

**DISEÑO DE UN PROCESO DE APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL
SOPORTADO POR EL MICROMUNDO U2**

**ADRIANA OQUENDO PINEDA
RONALD FABIÁN REMOLINA LÓPEZ**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
BUCARAMANGA
2007**

**DISEÑO DE UN PROCESO DE APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL
SOPORTADO POR EL MICROMUNDO U2**

**ADRIANA OQUENDO PINEDA
RONALD FABIÁN REMOLINA LÓPEZ**

Trabajo de grado presentado para optar al título de Ingeniero de Sistemas

**Director:
Ing. Lilia Nayibe Gelvez Pinto**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
BUCARAMANGA
2007**

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bucaramanga, 2 de Diciembre de 2006

DEDICATORIA

A Dios y la vida. A mis padres cuyo apoyo ha sido incondicional durante mi proceso de aprendizaje y todas aquellas personas que de una u otra manera han contribuido con mi formación integral como persona y profesional.

Ronald Fabián

A Dios por darme fortaleza, a mis padres Nidia y Ernesto y hermanos por apoyarme y creer en mí.

Adriana

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a:

La Universidad Autónoma de Bucaramanga por el apoyo continuo, ofreciéndonos herramientas para ayudarnos a ser excelentes personas y profesionales de éxito.

Lilia Nayibe Gelvez Pinto, quien como directora del proyecto, guió nuestro trabajo, apoyándonos en el cumplimiento de los objetivos.

Fernando Rojas y Claudia Salazar, que como evaluadores, dieron sus consejos para poder dar mejoras a este proyecto cada día.

Ronald Fabián quisiera agradecer adicionalmente a sus maestros de carrera: Beatriz Solano, Javier Arias, Sandra Sanguino, Bernardo Ríos, Roberto Carvajal y Maria Cristina Serrano.

Sus compañeros de práctica en el Departamento de Sistemas de la UNAB: Sandra Moreno y Arleth Saurith.

A AIESEC por brindarme todas las oportunidades de formación de liderazgo y sus múltiples experiencias de aprendizaje vividas.

A mis compañeros y amigos de la facultad y otras facultades.

A Adriana Oquendo, por acompañarme en este proceso y por soportarme.

TABLA DE CONTENIDO

| | Pág. |
|---|------|
| INTRODUCCIÓN | 3 |
| 1 MARCO TEÓRICO | 6 |
| 1.1 APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL | 6 |
| 1.2 MICROMUNDOS | 7 |
| 1.3 DINÁMICA DE SISTEMAS Y ORGANIZACIONES | 10 |
| 1.4 INTERFACES DE APRENDIZAJE EN DINÁMICA DE SISTEMAS | 11 |
| 1.5 REQUERIMIENTOS DE DISEÑO DE MICROMUNDOS O INTERFACES EDUCATIVAS | 11 |
| 1.6 INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO | 15 |
| 1.6.1 Ciclo de vida del software | 16 |
| 1.6.1.1 Análisis | 16 |
| 1.6.1.2 Diseño | 16 |
| 1.6.1.2.1 Diseño Educativo | 16 |

| | | |
|-----------|---|----|
| 1.6.1.2.2 | Diseño Comunicacional | 17 |
| 1.6.1.2.3 | Diseño Computacional | 17 |
| 1.6.1.3 | Desarrollo | 18 |
| 1.6.1.4 | Prueba piloto | 18 |
| 1.6.1.5 | Prueba de campo | 18 |
| 1.7 | REINGENIERÍA O INGENIERÍA DE LA INTERFAZ | 19 |
| 1.8 | HERRAMIENTA DE SIMULACIÓN 'POWERSIM' | 20 |
| 1.9 | VISUAL BASIC 6.0 | 21 |
| 2. | DISEÑO METODOLÓGICO | 23 |
| 2.1 | REVISIÓN CONCEPTUAL SOBRE APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL | 23 |
| 2.2 | REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SOBRE MICROMUNDOS PARA LA GESTIÓN UNIVERSITARIA | 24 |
| 2.3 | REVISIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE DESARROLLO DE MICROMUNDOS EN POWERSIM | 24 |
| 2.4 | LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE A PARTIR DE LA REVISIÓN DEL ESTADO DEL ARTE | 25 |
| 2.5 | LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE A PARTIR DE LA INVESTIGACIÓN MACRO | 30 |

| | | |
|------|---|----|
| 2.6 | DISEÑO DE UN TALLER DE APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL | 31 |
| 2.7 | ANÁLISIS DEL PROTOTIPO | 34 |
| 2.8 | REINGENIERÍA DE U2 | 34 |
| 2.9 | DISEÑO DEL PROTOTIPO | 35 |
| 2.10 | DESARROLLO DEL PROTOTIPO | 35 |
| 2.11 | PRUEBA PILOTO DEL PROTOTIPO | 35 |
| 2.12 | COMPARACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN ANTES Y CON LA HERRAMIENTA | 37 |
| 3. | EL MICROMUNDO | 38 |
| 3.1 | EL MODELO | 38 |
| 3.2 | EL AMBIENTE DE SIMULACIÓN | 40 |
| 3.3 | LA INTERFAZ DE USUARIO | 44 |
| 3.4 | EL DISEÑO EDUCATIVO | 45 |
| 3.5 | APLICACIONES EN VISUAL BASIC | 46 |
| 4. | CONCLUSIONES | 48 |

| | |
|--------------|----|
| BIBLIOGRAFÍA | 49 |
| ANEXOS | 51 |

LISTA DE TABLAS

| | | Pág. |
|---------|--|------|
| Tabla 1 | Criterios para la categorización de simulaciones de computador de Maier y Grosser | 12 |
| Tabla 2 | Elementos de un Micromundo Interactivo (Fuente: Galvis, Gómez y Mariño, 1998) | 15 |
| Tabla 3 | Tipología de Ritchie Dunham para el estudio de Powersim, People Express, Virtual U y U2 | 26 |
| Tabla 4 | Tipología de Álvaro Hernán Galvis Panqueva, para el estudio de Powersim, People Express, Virtual U, U2 | 26 |
| Tabla 5 | Tipología de Maier y Grosser, para el estudio de Powersim, People Express, Virtual U y U2 | 27 |
| Tabla 6 | Resultados obtenidos con la aplicación del test | 32 |
| Tabla 7 | Tabla de resultados obtenidos con la aplicación del taller de aprendizaje, después del uso de la herramienta | 36 |

LISTA DE FIGURAS

| | Pág. | |
|-----------|---|----|
| Figura 1 | Aprendizaje Organizacional “natural” | 8 |
| Figura 2 | Aprendizaje Organizacional “diseñado” | 9 |
| Figura 3 | Metodología ISE de Alvaro Hernán Galvis Panqueva | 16 |
| Figura 4 | Gráfica de resultados del test de Aprendizaje Organizacional | 33 |
| Figura 5 | Gráfica de resultados del taller de aprendizaje, después del uso de la herramienta. | 36 |
| Figura 6 | Diagrama de niveles y flujos | 39 |
| Figura 7 | Módulo de decisiones sobre profesores | 40 |
| Figura 8 | Módulo de decisiones sobre estudiantes | 41 |
| Figura 9 | Módulo de decisiones sobre indicadores económicos | 41 |
| Figura 10 | Módulo de decisiones sobre indicadores de calidad | 42 |
| Figura 11 | Módulo de decisiones sobre indicadores del mercado | 42 |
| Figura 12 | Módulo de decisiones sobre otros programas | 43 |
| Figura 13 | Gráfica y tabla de resultados de docentes en formación | 43 |
| Figura 14 | Menú del Micromundo “Mi Universidad” o U ³ | 44 |
| Figura 15 | Menú de resultados | 45 |
| Figura 16 | Ventana de ayuda del Micromundo “Mi Universidad” o U ³ | 46 |
| Figura 17 | Ventana de registro | 47 |
| Figura 18 | Ventana para la creación, modificación, consulta y eliminación de usuarios | 47 |

LISTA DE ANEXOS

| | Pág. |
|--|------|
| Anexo A. Test diagnóstico de Aprendizaje Organizacional | 51 |
| Anexo B. Taller de Aprendizaje Organizacional | 56 |
| Anexo C. Instrumento diagnóstico después del uso de la herramienta | 57 |
| Anexo D. Diagrama de casos de Uso | 58 |
| Anexo E. Plantillas de casos de uso | 61 |
| Anexo F. Diagramas de secuencia | 75 |
| Anexo G. Diagrama de clases | 82 |
| Anexo H. Manual de usuario | 84 |
| Anexo I. Manual del sistema | 99 |
| Anexo J. Código fuente | 114 |

RESUMEN

La intención de este proyecto es levantar requerimientos de software para el desarrollo de tecnologías de información que faciliten el Aprendizaje Organizacional. Para este propósito, la investigación se soporta en el ciclo de desarrollo de software educativo de Alvaro Hernán Galvis Panqueva. Fruto del mismo proceso de investigación, se construye una herramienta software al servicio de la facultad de Ingeniería de Sistemas en su proceso de acreditación y mejoramiento continuo.

Para realizar la identificación de requerimientos se parte de un proceso de revisión de herramientas previamente desarrolladas en la comunidad Internacional de Dinámica de Sistemas y de reingeniería de herramientas desarrolladas al interior de la línea de Dinámica de Sistemas del Grupo de Investigación en Pensamiento Sistémico de la UNAB, donde se han realizado dos versiones de “Mi Universidad”, como herramienta orientada a apoyar los procesos de gestión mediante modelamiento y simulación de políticas. Producto de estas versiones se tiene un modelo consistente que permite simular diferentes escenarios en los que podría encontrarse una facultad de educación superior en función de la demanda de cupos, de la competencia y de capacidad interna reflejada en la disponibilidad de recursos propios para atender la demanda y responder a la competencia. Estas versiones cuentan con un tablero de control que permite la variación de parámetros y la proyección en gráficas cartesianas y tablas de datos.

Como producto de esta investigación se presenta un nuevo prototipo del Micromundo mi Universidad, mejorando la interfaz y diseñado bajo la orientación de un proceso de Aprendizaje Organizacional.

Palabras claves

Micromundo, Aprendizaje Organizacional, Reingeniería, Pensamiento Sistémico.

ABSTRACT

The intention of this project is to raise software requirements for the development of Information Technologies that ease Organizational Learning. For this purpose, the research is supported on the educative software development cycle from Alvaro Hernán Galvis Panqueva. As a result of the research process, a software tool is built to the service of the faculty of Systems Engineering in its process to become a credited program and support its continuous improvement.

To identify the requirements, it's started from tools reviewing process previously created in the System Dynamics international community and reengineering of developed tools in UNAB System Thinking Research Group under the line of System Dynamics, where two previous versions of "Mi Universidad" were done as an oriented tool to support management processes through modeling and simulation of policies. As a product of the previous versions, it exists a consistent model that allows simulation of different scenarios which any faculty can face in higher education in function of student places demand, competence and intern capacity reflected on availability of own resources to satisfy the demand and respond to competence. These versions count with slider control that allows parameters variation and projection in Cartesian graphs and data charts.

As a product of this research, it is presented a new prototype of Microworld "Mi Universidad" improving interface and design under orientation of an Organizational Learning process.

Key words

Microworld, Organizational Learning, Reengineering, System Thinking.

INTRODUCCIÓN

Este proyecto se basa en la investigación sobre Micromundos (como tecnologías informáticas) con Dinámica de Sistemas (como metodología sistémica de apoyo a la gestión) y busca aportar a la línea de investigación que lleva el Grupo de Investigación en Pensamiento Sistémico de la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

El concepto de Micromundo tiene varias interpretaciones: la primera en la historia fue formulada por Seymour Papert, para denominar ambientes de aprendizaje donde el aprendiz construye su conocimiento a partir de la recreación de situaciones del mundo real en ambientes virtuales. La mejor representación de estos Micromundos ha sido el software LOGO. La segunda interpretación de Micromundo la dio Peter Senge, proponiendo el uso de la Dinámica de Sistemas para modelar y simular las situaciones de aprendizaje para los gerentes en una organización con la “técnica gerencial del Aprendizaje Organizacional”, dando un paso más en la evolución de la gerencia, al pasar del diseño y evaluación de políticas hacia la construcción participativa de las reglas del negocio en un permanente diálogo de los miembros de la organización.

En la línea de desarrollo en Dinámica de Sistemas del Grupo de Investigación en Pensamiento Sistémico de la UNAB, se han realizado dos versiones de “Mi Universidad”, como herramienta orientada a apoyar los procesos de gestión más tradicionales mediante modelamiento y simulación de políticas. Producto de estas versiones se tiene un modelo consistente que permite simular diferentes escenarios en los que podría encontrarse una facultad de educación superior en función de la demanda de cupos, de la competencia y de los recursos propios que se tienen para atender la demanda y responder a la competencia. Estas versiones cuentan con un tablero de control que permite la variación de parámetros y la proyección en gráficas cartesianas y tablas de datos.

Este proyecto aborda la pregunta por la pertinencia del Micromundo U2, que busca facilitar el proceso de gestión de la facultad de Ingeniería de Sistemas, con el fin de lograr la acreditación a nivel nacional para apoyar el nuevo tipo de gestión que propone el Aprendizaje Organizacional, *¿puede usarse la herramienta en su estado actual para apoyar de manera efectiva un proceso de aprendizaje organizacional?, ¿qué requerimientos debe cumplir un software como éste para apoyar de manera efectiva un proceso de Aprendizaje Organizacional?, ¿cuáles de estos requerimientos son cumplidos por la versión actual y cuáles deben*

diseñarse? El camino escogido para abordar estas preguntas comprende dos opciones, la primera es una conceptualización y revisión del estado del arte, en la comunidad de Dinámica de Sistemas, sobre el diseño e implementación de un proceso de Aprendizaje Organizacional y la segunda mediante un análisis a algunos Micromundos típicos de la comunidad de Dinámica de Sistemas y algunos productos desarrollados en experiencias previas del grupo con propósito de Aprendizaje Organizacional. Los requerimientos obtenidos al tomar las dos opciones que responden a las preguntas realizadas, se aplicaron en el Micromundo caso de estudio, siguiendo un proceso de Ingeniería de software educativo (con diseño computacional, comunicacional y educativo) para obtener una versión de U2 que apoye el Aprendizaje Organizacional en la facultad de Ingeniería de Sistemas. Una vez se recorran estos caminos y se implemente el caso de estudio, se sacarán conclusiones que permitan dar una respuesta a las preguntas planteadas. (Gelvez, 2005)

Siguiendo un enfoque de desarrollo de software, se propuso otro camino para desarrollar este proyecto a partir de la evaluación de la versión actual de U2 y de la propuesta de desarrollo de una nueva versión que responda a las falencias encontradas. Pero este camino tiene varias inconsistencias frente a la investigación propuesta: Inicialmente, ¿qué se debería evaluar de la versión actual?, ¿qué indicadores de Aprendizaje Organizacional se tienen ya establecidos para hacer esta evaluación? La identificación de los indicadores de evaluación, traducción de requerimientos de software para el Aprendizaje Organizacional, es precisamente, la pregunta que guía este proyecto y sólo se podrá responder cuando se haya realizado una revisión conceptual exhaustiva y una reingeniería de algunos Micromundos típicos que indague por los requerimientos. Una vez se tengan claros y soportados conceptualmente dichos requerimientos se podrá realizar una evaluación de la herramienta existente con el propósito de rediseñarla hacia el Aprendizaje Organizacional. Cabe resaltar que la expresión “rediseño” implica el aprovechamiento de los elementos existentes para la construcción de una nueva versión, es decir, su transformación hacia una nueva herramienta reconociendo el desarrollo previo en los elementos que sean pertinentes para el nuevo propósito.

Los requerimientos de software recopilados y propuestos con este proyecto aportaron una primera base para el diseño de Micromundos en la línea de investigación y desarrollo del grupo y se constituyen en una propuesta para sistematizar el diseño de Micromundos para el Aprendizaje Organizacional en la comunidad de Dinámica de Sistemas. Se espera que la aplicación obtenida en el caso de estudio apoye al comité de Acreditación y Mejoramiento Continuo de la facultad de Ingeniería de Sistemas al ofrecer una plataforma informática que facilite el Aprendizaje Organizacional como una propuesta sistémica que refuerce el proceso de auto-evaluación y mejoramiento continuo con un enfoque sistémico.

El proceso de reingeniería permitió hacer un ejercicio propio de la Ingeniería de Software, área de formación de la Ingeniería de Sistemas.

1. MARCO TEÓRICO

1.1 APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL

El Aprendizaje Organizacional es un proceso realizado por las personas que integran la organización orientado al mejoramiento de sus acciones frente a una visión compartida de la organización. Las organizaciones tienen la facultad de aprender a través de los individuos que la conforman, por lo tanto, la formación y el desarrollo de las personas son un elemento fundamental en el esquema del Aprendizaje Organizacional.

El Aprendizaje Organizacional genera innovación y procesos de cambio, para bien, en los estilos de vida y actitudes del personal que integra las organizaciones. Una de las herramientas más usadas actualmente para apoyar el Aprendizaje Organizacional y que permiten “aprender haciendo”, son los Micromundos.

Peter Senge en su libro “La quinta disciplina” (Senge, 1992), afirma: “para que en una empresa se logre el proceso de Aprendizaje Organizacional, se deben practicar ‘las cinco disciplinas’” las cuales son:

- **Dominio Personal:** Un dominio personal es la disciplina que permite aclarar y ahondar continuamente nuestra visión personal, concentrar las energías, desarrollar paciencia y ver la realidad objetivamente.
- **Modelos Mentales:** Los modelos mentales son supuestos hondamente arraigados, generalizaciones e imágenes que influyen sobre nuestro modo de comprender el mundo y actuar.
- **Visión Compartida:** Es la capacidad para compartir una imagen del futuro que se procura crear.
- **Aprendizaje en Equipo:** es la capacidad de los miembros del equipo para suspender los supuestos e ingresar en un auténtico pensamiento conjunto.
- **Pensamiento sistémico:** Es la disciplina que integra las demás disciplinas, fusionándolas en un cuerpo coherente de la teoría a la práctica, les impide ser recursos separados o una última moda. Sin una orientación sistémica, no hay motivación para examinar como se interrelacionan las demás disciplinas. El pensamiento sistémico permite comprender el aspecto más sutil de la organización inteligente, la nueva percepción que se tiene de sí mismo y del mundo. (Senge, 1992)

Las cinco disciplinas sirven para construir una organización con capacidades de aprendizaje que está apoyada en herramientas computacionales conocidas como Micromundos con Dinámica de Sistemas, con los cuales las organizaciones aprenden mediante la experiencia de realizar experimentos, verificar estrategias y elaborar una mejor comprensión de los aspectos del mundo representados en el Micromundo a partir del modelamiento y la simulación con Dinámica de Sistemas

1.2 MICROMUNDOS

El término “Micromundo” fue introducido por Seymour Papert en 1980, (Papert, 1980), como resultado de sus investigaciones en Inteligencia Artificial en el MediaLab del MIT (Massachusetts Institute of Technology), para describir ambientes que permitían al computador actuar con aparente inteligencia; estos ambientes estaban soportados en un enfoque constructivista para la representación e interpretación de realidades externas; entre los productos más difundidos por el MediaLab del MIT están Logo y Microworlds. Papert asume los Micromundos como instrumentos que permitían a los aprendices construir conocimiento por su propia cuenta.

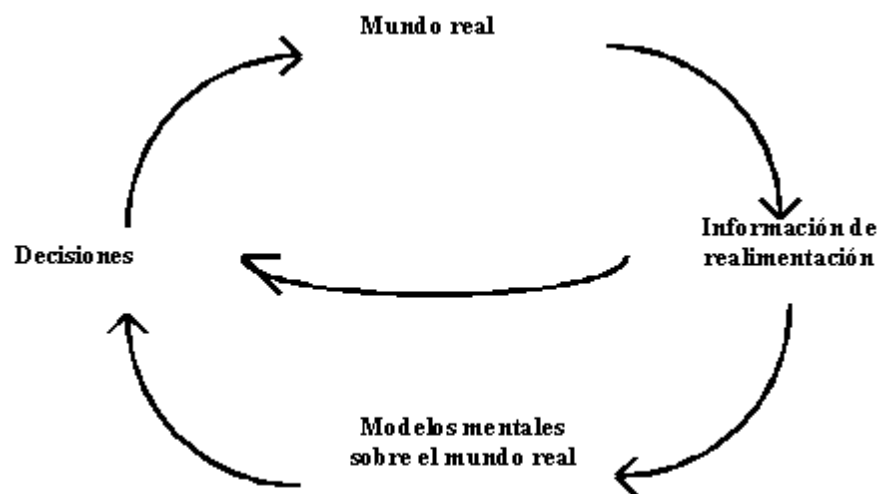
Un Micromundo, bajo la denominación de Peter Senge (Senge, 1990), es un software de aplicación interactivo que simula un aspecto particular de interés, con base en un modelo de Dinámica de Sistemas y que apoya un proceso de Aprendizaje Organizacional. Para Senge, los Micromundos permiten que los grupos mediten, expongan, verifiquen y mejoren los modelos mentales de los cuales dependen para enfrentar problemas dificultosos. Los Micromundos son una creación artificial de una situación real o ideal que apoyada a menudo por computadores, se convierte en el sitio para "juegos relevantes" donde los individuos confrontan los resultados que esperaban, con los presentados en el simulador (Senge, 1995), exploran aspectos y dinámicas de situaciones empresariales complejas mediante nuevas estrategias y políticas y ver qué ocurre" (Senge; 1995). En resumen un Micromundo es la “tecnología de las organizaciones inteligentes”, con la cual las organizaciones aprenden mediante la experiencia de “realizar experimentos, verificar estrategias y elaborar una mejor comprensión de los aspectos del mundo representados en el Micromundo a partir del modelamiento y la simulación con Dinámica de Sistemas” (Senge, 1995)

La existencia de un Micromundo para la gestión universitaria tiene una gran importancia porque muestra por medio de una simulación en Dinámica de Sistemas, si las estrategias a llevar a cabo con el propósito de realizar mejoras en los procesos académicos y administrativos, resultarán exitosas o no, antes de arriesgarse a realizar actividades que, tal vez, no resulten tan provechosas para la institución facilitando la gestión y apoyando el Aprendizaje Organizacional y el aprendizaje de las instancias de la universidad en un bien común.

Autoridades en esta materia, señalan que "la capacidad de aprender con mayor rapidez que los competidores quizá sea la única ventaja competitiva sostenible" y son los Micromundos, las herramientas que permiten que los miembros que conforman la organización, aprendan con más rapidez. El mismo Peter Senge señala en su libro "La quinta disciplina", que "las organizaciones que crecerán y se desarrollarán serán aquellas que sepan aprovechar el entusiasmo y la capacidad de aprendizaje de la gente en todos los niveles de la organización". En este sentido, se trata de potenciar el aprendizaje en grupo para constituirlo en ventaja competitiva para la empresa, pues el aprendizaje organizacional continuo es la clave para asegurar la supervivencia y el éxito de las empresas y, por ello, forma parte fundamental de la estrategia corporativa.

Sterman (Sterman, 1994) caracterizó el proceso "natural" de Aprendizaje Organizacional como la constitución progresiva de una capacidad de juicio, resultado de una experiencia de decisión y de acción en situaciones organizacionales. A su vez, esta capacidad de juicio actúa como orientador de las decisiones y acciones en situaciones futuras. En consecuencia, el Aprendizaje Organizacional "natural" es un proceso cíclico (figura 1)

Figura 1. Aprendizaje organizacional "natural"



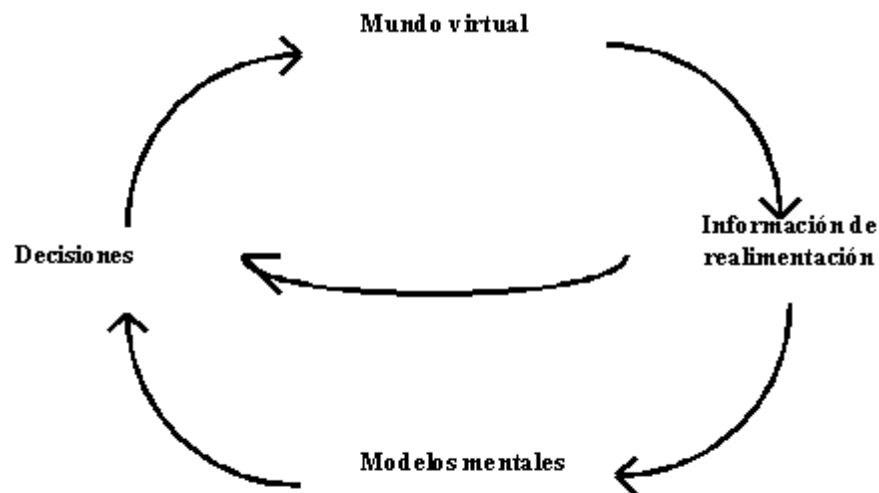
Fuente: Aprendiendo sobre el Aprendizaje Organizacional (Sotaquirá y Gelvez, 1998)

En la figura 1 el ciclo interno, el cual muestra la interacción entre el mundo real, información de realimentación y decisiones, representa un aprendizaje superficial, de ensayo y error alrededor de unos objetivos determinados: "el ciclo interno es un ciclo típico de realimentación negativa en donde quienes toman decisiones

comparan información cuantitativa y cualitativa a cerca del estado del mundo real frente a ciertos objetivos, perciben discrepancias entre el estado deseado y el actual, y toman acciones que provocarán que el mundo real se mueva al estado deseado”

Con el fin de superar o atenuar las limitaciones propias del proceso “natural” de Aprendizaje Organizacional, los investigadores dinámico-sistémicos, sugieren un proceso “diseñado”. Este como todo proceso de aprendizaje a la luz de Dinámica de Sistemas, también está constituido por un ciclo doble de realimentación (Figura 2), pero que a diferencia del “natural” no sucede en la cotidianidad de la organización sino que ocurre en el laboratorio.

Figura 2. Aprendizaje organizacional “diseñado”



Fuente: Aprendiendo sobre el Aprendizaje Organizacional (Sotaquirá y Gelvez, 1998)

Para hacer posible un proceso Aprendizaje Organizacional en el laboratorio es necesario disponer de un modelo de la realidad organizacional sobre el cual se pueda experimentar. Es decir, de manera análoga, al aprendizaje natural que sucede en la organización, el aprendizaje “diseñado” ocurre alrededor de un modelo de la organización, que se denomina Micromundo o mundo virtual, que busca facilitar el proceso de gestión en las organizaciones. (Sterman, 1989 referenciado por Gelvez, 2005).

1.3 DINÁMICA DE SISTEMAS Y ORGANIZACIONES

Los estudios organizacionales con Dinámica de Sistemas comienzan en la década de los sesenta (60`s), con los trabajos del profesor Jay Forrester (Forrester, 1969) y su preocupación por consolidar el Instituto Sloan de Negocios con su trayectoria en servomecanismos y Teoría del Control. Ante esta preocupación nace la Dinámica Industrial como metodología de modelamiento y Simulación de procesos industriales y organizacionales. La comunidad internacional de Dinámica de Sistemas ha creado, en estas cuatro décadas de vida, un gran número de experiencias de modelamiento para mejorar situaciones organizacionales, proyectando y evaluando políticas, apoyando la toma de decisiones con un horizonte de respuestas del sistema a los cambios efectuados y proponiendo un lenguaje lógico-causal que permitan pensar a las organizaciones. En el caso, de una gestión soportada en indicadores de desempeño, bajo la Dinámica de Sistemas se reconocen como niveles o estados y flujos de cambio de dichos estados, regulados por parámetros que definen los estados deseados o limitaciones a las que se ve enfrentado el sistema. Esta representación basada en indicadores expresa las conclusiones de un ejercicio iterativo de observación del mundo real, reconocimiento del modelo mental que el observador se hace de la realidad observada, traducción de dicha observación en un modelo conceptual que recoge en lenguaje natural la lógica causal supuesta y su presentación en un modelo matemático o mundo formal, donde se proyectará haciendo uso de la simulación con computador para verificar los supuestos planteados y mejorar la situación problema, cerrando el ciclo con una reevaluación de la mirada sobre el fenómeno en estudio.

Este carácter interactivo crea un proceso de aprendizaje, es decir, de reconocimiento de la forma en que se ve el fenómeno en estudio y de cambios en esta concepción, soportado por ambientes de modelamiento y simulación de modelos dinámico-sistémicos. La atención prestada a este proceso de aprendizaje en el ámbito individual y en grupo ha sido el soporte de los estudios de Aprendizaje Organizacional de Peter Senge (Senge, 1990) y otros investigadores de la comunidad internacional de Dinámica de Sistemas, buscando reconocer las diferentes miradas o perspectivas de la realidad observada por los actores de dicha realidad, del individuo en el tiempo y de los diferentes individuos que conforman el grupo.

Para contribuir con el proceso de aprendizaje en las organizaciones por medio de Micromundos con Dinámica de Sistemas, es indispensable el diseño e implementación de una interfaz gráfica de aprendizaje en Dinámica de Sistemas que actúa como zona de comunicación entre el usuario y máquina.

1.4 INTERFACES DE APRENDIZAJE EN DINÁMICA DE SISTEMAS

Una interfaz gráfica de usuario es una frontera entre el usuario y la aplicación del sistema de cómputo (el punto donde el individuo y la computadora interactúan). Sus características influyen en la eficiencia del usuario, al igual que en la frecuencia de errores cuando se introducen datos e instrucciones.

Según Lewis y Rieman [1993] la interfaces gráfica de usuario o interfaz hombre-computadora es la representación gráfica interactiva que dispuesta en una pantalla de computador favorece la comunicación entre el hombre y la máquina (computadora) por medio de canales dispuestos y programados para tal fin como menús, ventanas, botones, cajas, cuadros de diálogo, entre otros y a los cuales se accede por medio de periféricos como teclado, ratón, joystick, lápices electrónicos entre otros; la actuación del hombre sobre estos canales da como resultado respuestas de la máquina tales como beeps, gráficas, sonidos, animaciones o en otros casos más canales.

La idea fundamental en el concepto de interfaz gráfica es el de mediación, entre hombre y máquina. La interfaz es lo que "media", lo que facilita la comunicación, la interacción, entre dos sistemas de diferente naturaleza y con diferente lenguaje: el ser humano y una máquina (típicamente el computador, pero también puede ser un cajero electrónico, una cámara de vídeo, una cámara fotográfica). Esto significa que la GUI, además de ser un mediador, sea a su vez un sistema de traducción, ya que los dos "hablan" lenguajes diferentes: verbo-icónico en el caso del hombre y binario en el caso del procesador electrónico.

Técnicamente la interfaz gráfica de usuario se define como el conjunto de componentes empleados por los usuarios para comunicarse con las computadoras. (LEWIS y RIEMAN, 1993)

1.5 REQUERIMIENTOS DE DISEÑO DE MICROMUNDOS O INTERFACES EDUCATIVAS

En la literatura sobre simulaciones por computador para soportar el aprendizaje, se encuentran propuestas de arquitecturas como la de Alessi, (Alessi, 1988, referenciada en Maier y Grosser, 2000) quien asume una organización basada en cuatro componentes principales a saber: Un modelo subyacente, una presentación, un ambiente para acciones del usuario y un ambiente para presentar los resultados de la realimentación del sistema.

A partir de la revisión de esta estructura y su adaptación para simuladores de computador con Dinámica de Sistemas, Maier y Grosser (Maier y Grosser, 2000) identificaron tres elementos fundamentales en un simulador por computador:

1. El modelo con Dinámica de Sistemas
2. La interfaz hombre-máquina, que reúne las presentaciones, acciones del usuario y la realimentación del sistema; con el nombre de funcionalidades
3. El conjunto de características de simulación que no son recogidas ni por el modelo ni por la interfaz tales como acceso a materiales adicionales, la presentación explícita de la estructura Dinámico-Sistémica, el progreso del tiempo en la simulación, entre otras

A partir de esta organización de elementos, los mismos autores construyeron una tabla de criterios para categorizar las diferentes herramientas de simulación por computador, (ver tabla 1) donde un Micromundo, como el Simulador de Vuelo Gerencial People Express presenta las siguientes características de diseño:

- Está soportado en un modelo específico del área de los negocios hecho con Dinámica de sistemas por tanto comprende variables reales, continuas deterministas con una estructura orientada a la realimentación.
- La interfaz hombre-máquina asume como entradas las decisiones del usuario, las cuales pueden ser cambiadas durante la simulación en períodos discretos.
- Su funcionalidad está orientada para que juegue una persona con una caja negra, por su propia cuenta o con un instructor que le vaya orientando y con control del avance del tiempo de simulación.

Tabla 1. Criterios para la categorización de simulaciones de computador de Maier y Grosser

| Criterio | Características | Alternativas |
|-------------------|---|---|
| Modelo subyacente | Dominio del mundo real | Negocios |
| | | Otro |
| | Generalidad del modelo respecto al dominio | Área especial |
| | | Dominio general |
| | Papel del modelo de simulación | Generación activa de decisiones |
| | | Mecanismo aclarador para las decisiones del usuario |
| | Influencia de datos externos | Con influencia |
| | | Sin influencia |
| | Progreso del tiempo en la máquina de simulación | Discreto |
| | | Continuo |
| | Dominio de las variables | Enteras |
| | | Reales |
| | Comportamiento | Determinístico |
| | | Estocástico |

| | | |
|------------------------------------|--|--|
| | Estructura | Orientada a la realimentación |
| | | Orientada al proceso |
| Interfaz | Posibilidad de intervención mientras se simula | Periodos discretos |
| | | Simulación en una corrida |
| | Modo de las entradas del usuario | Orientado a políticas |
| | | Orientado a decisiones |
| Funcionalidad | Número de usuarios | Persona sola |
| | | Muchas personas |
| | Grado de integración | Simulación suelta |
| | | Integración en un ambiente computarizado |
| | Área principal de aplicación | Orientado al modelamiento |
| | | Orientado al juego |
| | Soporte de profesor-facilitador-interlocutor | Aprendizaje totalmente auto controlado |
| | | Soporte por el docente-facilitado-interlocutor |
| | Transparencia del modelo | Caja negra |
| | | Caja transparente |
| Avances en el tiempo de simulación | Orientado por el reloj | |
| | Orientado por el usuario | |

Fuente: Gelvez. Micromundos para apoyar los procesos de cambio y toma de decisiones organizacionales. Un caso de estudio con Dinámica de Sistemas. 2005

En la práctica de aprendizaje gerencial basado en casos en el Sloan School, se aplicaban los siguientes pasos (Sternan, 1989), que en términos de diseño los autores interpretan como servicios que debería prestar un software del tipo de los Micromundos:

1. Presentación del caso a gestionar, su historia y estado actual
2. Presentación de metas
3. Presentación de variables de control
4. Reconocimiento de indicadores de desempeño del sistema
5. Presentación de estructura causal-cíclica
6. Presentación de escenarios
7. Expresión de comportamiento esperados de acuerdo con la lógica causal
8. Simulación
9. Análisis de resultados de simulación y comparación con el comportamiento esperado

10. Explicación de coherencia o incoherencia entre lo esperado y lo obtenido

11. Generación de conclusiones de relación estructura-comportamiento

12. Generalización del comportamiento a otros casos.

Aspectos todos que apuntan al diseño de un Micromundo gerencial pero que deben verse reflejados en la interfaz gráfica de usuario para permitir su manipulación.

Ritchie-Dunham (Ritchie-Dunham, 2001), ha propuesto una tipología para las interfaces de aprendizaje con Dinámica de Sistemas comprendida por:

1. Tableros de control; los Tableros de Control brindan información instantánea sobre el funcionamiento del negocio. Habitualmente se construyen para gerentes y ejecutivos que necesitan tener una visión general del funcionamiento del negocio. Para ellos es muy valioso poder ver muestras oportunas y visualmente intuitivas de la información estratégica tanto financiera como operativa de la compañía.

Los Tableros de Control están diseñados para generar el máximo impacto visual posible en un formato optimizado para lograr captar la información rápidamente, por medio de una combinación de tablas, gráficos, reglas de medición, cuadrantes y otros indicadores gráficos, como así también formatos condicionales, etiquetas y colores de fondo.

2. Los laboratorios de aprendizaje: El aprendizaje efectivo exige la experimentación continua tanto en el mundo real como en el mundo virtual, la realimentación de información de ambos mundos y su utilización en el desarrollo de los modelos mentales y formales, así como en el diseño de los experimentos apropiados. Un mundo virtual o Micromundo es, fundamentalmente, un modelo formal en el cual los usuarios pueden desarrollar sus habilidades para decidir, realizando experimentos instrumentados a través de juegos de decisión que se desarrollan en laboratorios de aprendizaje.

3. Los ambientes de aprendizaje: Es un ambiente en el que se aprovecha la integración de nuevos roles del docente, de los alumnos y del software para la construcción colectiva de conocimientos sobre Aprendizaje Organizacional y el desarrollo del Pensamiento Sistémico.

Ritchie-Dunham propone ubicar en un extremo los tableros de control con una interfaz para el uso de expertos en modelamiento y en la situación a gestionar y en el otro extremo a los ambientes de aprendizaje para el uso masivo por público general no experto en modelamiento ni en el caso a gestionar.

Otro autor que ha intervenido en el diseño de Micromundos educativos es Alvaro Hernán Galvis Panqueva, quien considera que las metodologías convencionales de Ingeniería de Software Educativo (ISE) tienen mecanismos robustos para hacer

un análisis de necesidades y diseño educativo completo, pero poco han evolucionado con la tecnología en lo relacionado con el diseño computacional. En la tabla 2 se resumen los elementos que según Galvis Panqueva, valdría la pena incluir al crear un Micromundo interactivo. (Galvis, Gómez y Mariño; 1998)

Tabla 2. Elementos de un Micromundo Interactivo

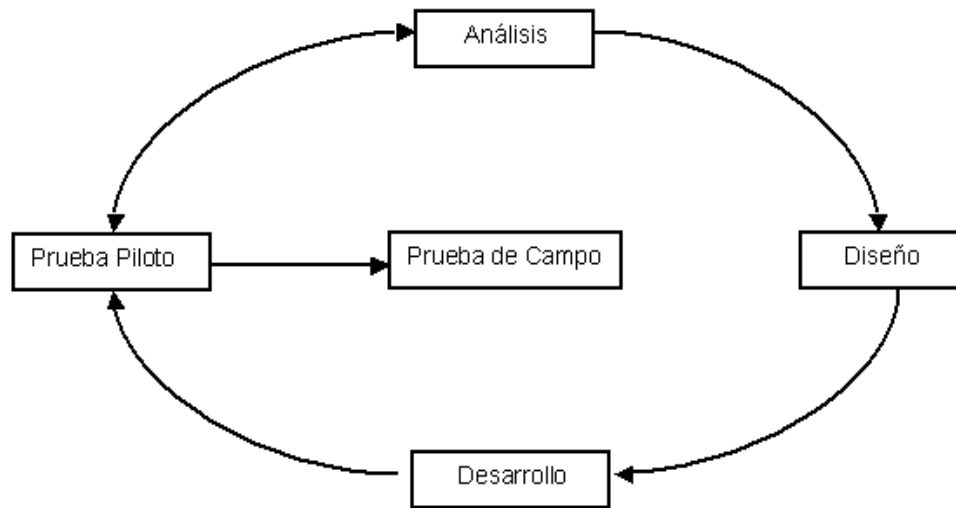
| Elemento | Tipo de elemento |
|--|-------------------------|
| Argumento e historia | Necesario |
| Variables Compensatorias | Necesario |
| Variables de Control | Necesario |
| Variables de Resultado | Necesario |
| Mundo / Escenarios | Necesario |
| Retos (Implícitos / explícitos) | Necesario |
| Personajes y Roles | Necesario |
| Objetos / Herramientas | Necesario |
| Zonas de Comunicación | Necesario |
| Mecanismos de Comunicación Usuario-Aplicación | Necesario |
| Ambientación / Caracterización | Necesario |
| Recuperación de estados anteriores | Deseable |
| Niveles de Dificultad | Deseable |
| Manejo de información del usuario | Deseable |
| Mecanismos para Análisis de desempeño | Deseable |
| Ampliación de las posibilidades del Micromundo | Deseable |
| Personalización del ambiente | Deseable |
| Soporte al trabajo en grupo | Deseable |

Fuente: Galvis, Gómez y Mariño, 1998

1.6 INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO

De acuerdo con la propuesta de Galvis Panqueva (Galvis, 1992), guía del desarrollo de la informática educativa en Colombia, el ciclo de vida (Figura 3) de una aplicación educativa puede tener dos maneras de ejecución, en función de los resultados de la etapa de análisis: en el sentido de las manecillas del reloj se procede a diseñar, desarrollar y probar lo que se requiere para atender una necesidad. En el sentido contrario, se somete a prueba aquello que se encontró para verificar si puede satisfacer la necesidad.

Figura 3. Metodología ISE propuesta por Alvaro Hernán Galvis Panqueva



Fuente: Ingeniería De Software con modelaje orientado por Objetos, Un medio para desarrollar Micromundos interactivos. (Galvis, 1994)

La metodología de Ingeniería de Software Educativo en mención (Galvis, 1992) ofrece mecanismos de análisis; diseño educativo, comunicacional y computacional; prueba piloto y de campo bastante sólidos, toda vez que se fundamentan en principios educativos, comunicacionales y de tecnología educativa de validez comprobada y que refuerzan el ciclo de vida de la interfaz.

1.6.1 Ciclo de vida del software

1.6.1.1 Análisis Todo software requiere de un proceso de análisis que se hace necesario para poder atender las necesidades y resolver los problemas que se presentan en la organización, es necesario saber por qué ocurrieron y qué puede contribuir a la solución. Es de particular interés resolver aquellos problemas que están relacionados con el aprendizaje.

1.6.1.2 Diseño Al diseñar el ambiente en el que se desarrollará la acción de aprendizaje se deben definir claramente los elementos que se consideren necesarios y deseables. El grupo del LIDIE (Galvis, Gómez y Mariño, 1998) propone el conjunto de características que se presentan en la Tabla 2.

1.6.1.2.1 Diseño Educativo Tomando como punto de partida la necesidad o problema, así como la conducta de entrada y campo vital de la población objeto, se debe establecer lo que hay que enseñar o reforzar para subsanar con apoyo

del software educativo. Como resultado de la fase de diseño educativo se debe tener lo siguiente: contenido y su estructura, Contexto, sistema de motivación, sistema de evaluación. De acuerdo con Galvis Panqueva, el diseño educativo debe resolver los siguientes interrogantes: ¿qué aprender?, ¿cómo aprenderlo?, ¿cómo motivar y mantener motivados a los usuarios?, ¿cómo saber que el aprendizaje se está logrando? (Galvis, 1992).

1.6.1.2.2 Diseño Comunicacional En esta fase del proceso de diseño se define la interfaz (zona de comunicación usuario-programa) de la aplicación. En este momento se debe complementar ese bosquejo definiendo formalmente los objetos que posee cada pantalla y cuáles elementos del mundo son usados/afectados. Se toma como base la descripción con todas las especificaciones que surgieron en el análisis. Es importante conseguir que la interfaz sea: amigable, flexible y agradable de usar; también debe ser consistente, es decir, cuidando que los mensajes y la distribución en pantalla, el juego de colores, etc. sigan un mismo patrón, también es necesario que sea altamente interactiva, lo cual conlleva a tener mecanismos de comunicación entre el usuario y la aplicación. Al definir la interfaz se debe tener en cuenta: ¿cuáles dispositivos de entrada-salida conviene poner a disposición del usuario?, ¿Qué zonas de comunicación entre usuario y programa debe tener?, ¿Cuáles son las características de dichas zonas de comunicación?, ¿Cómo verificar que la interfaz satisface los requisitos mínimos deseados? Para cada pantalla de la interfaz se deben definir las zonas de comunicación así como la distribución de las mismas. Para hacer esto se deben seguir indicaciones de diseño de interfaces. Al diseñar una interfaz también se deben tomar en cuenta restricciones tecnológicas, características de la población y aspectos psicológicos de la percepción (Galvis, 1992).

1.6.1.2.3 Diseño Computacional Al final de esta etapa se tiene como resultado, claramente definidas, cada una de las diferentes clases de objetos, incluyendo sus atributos (indicando si serán públicos -visibles a todo el mundo- o privados), el conjunto de métodos y el invariante de cada clase que corresponde al conjunto de restricciones o de requisitos que debe siempre cumplir una determinada clase. Por ejemplo, se puede tener definida una clase "reloj" que tiene como atributo un intervalo de tiempo. El invariante de esta clase puede ser tan sencillo como "el intervalo debe ser siempre mayor o igual a cero".

El modelo computacional de la interfaz consta de:

- Definición formal de cada pantalla
- Objetivo
- Eventos del modelo del mundo que está en capacidad de detectar
- Diagrama de la pantalla, indicando cuáles objetos tiene y dónde están ubicados.

- Listado de las características tanto de la pantalla como de cada objeto (colores, tamaño de fuentes, resolución de imágenes, etc.)
- Enlaces con otros elementos de la interfaz. En caso de que algún objeto (p. Ej. Botones) permitan "viajar" a otras pantallas.
- Notas adicionales. En caso de que se requiera realizar operaciones especiales en la interfaz. Por ejemplo indicar si hay animación cuando se activa o desactiva la pantalla, si hay música de fondo, etc.
- Diagrama de flujo de información en la interfaz. El diagrama indica la relación entre las diferentes pantalla de la interfaz. Con este diagrama se puede establecer cual es la secuencia que se seguirá en la aplicación.

1.6.1.3 Desarrollo En esta fase se implementa la aplicación usando toda la información obtenida anteriormente. Se toma la definición de clases y se implementa en el lenguaje escogido, tomando en cuenta las restricciones computacionales que se tengan. Hay que establecer la herramienta de desarrollo sobre la cual se va a implementar la aplicación. Los criterios para escogerla incluyen; costo, disponibilidad en el mercado, portabilidad de la aplicación desarrollada, facilidades al desarrollador (ambientes gráficos de desarrollo, mecanismos de depuración, manejo de versiones, etc.)

La interfaz se implementa usando la especificación del diseño comunicacional. En algunos ambientes de desarrollo la creación de ésta se facilita con herramientas visuales de desarrollo. En otros se tiene que programar cada uno de los elementos de la interfaz. (Galvis, 1992)

1.6.1.4 Prueba Piloto Con la prueba piloto se pretende ayudar a la depuración de los materiales educativos de computación a partir de su utilización por una muestra representativa de los tipos de destinatarios para los que se hizo y la consiguiente evaluación formativa. Para llevarla a cabo apropiadamente se requiere preparación, administración y análisis de resultados en función de buscar evidencia para saber si la herramienta esta cumpliendo con la misión para la cual fue desarrollada. (Galvis, 1992)

1.6.1.5 Prueba de campo La prueba de campo, permite ir depurando los componentes del modelo generado, haciendo validación con expertos de los prototipos durante la etapa de diseño y prueba cada uno de los módulos, a medida que estos están funcionales.

Con esta prueba se pretende verificar que efectivamente la aplicación satisface las necesidades y cumple con la funcionalidad requerida y que el software de simulación escogido para su desarrollo –Powersim–, logra cumplir con los requerimientos exigidos por los usuarios.

En la actualidad, las organizaciones optan por hacer cambios en sus herramientas informáticas para avanzar en tecnología; algunos de los cambios más populares son la migración de viejas a nuevas tecnologías, o la actualización de algún software que ha sido creado por personas que no pertenecen a la compañía, para poder solucionar estos inconvenientes es muy común realizar un proceso de reingeniería en el software, que contribuya al mejoramiento de dichas herramientas, para facilitar la gestión de las organizaciones.

1.7 REINGENIERÍA O INGENIERÍA DE LA INTERFAZ

Un proyecto de ingeniería de interfaz es el rediseño de la interfaz de usuario de un sistema existente. El sistema heredado se deja intacto a excepción de su interfaz, la cual se rediseña y reimplementa. Este tipo de proyecto es un proyecto de reingeniería en el cual el sistema heredado no puede descartarse sin entrañar altos costos.

En la reingeniería, los desarrolladores necesitan recopilar la mayor cantidad posible de información a partir del dominio de aplicación. Esta información puede encontrarse en manuales de procedimiento, documentación distribuida a los nuevos empleados, el manual del sistema anterior, glosarios, anotaciones de trampas, notas desarrolladas por los usuarios y entrevistas con los usuarios y el cliente. (Bruegge, 2002).

Reingeniería de Software es una forma de modernización para mejorar las capacidades y/o mantenibilidad de los sistemas de información heredados mediante la aplicación de tecnologías y prácticas modernas. La Reingeniería de Software ofrece una disciplina de preparación para migrar un sistema de información heredado hacia un sistema evolucionable. El proceso aplica principios de ingeniería para un sistema existente para encontrar nuevos requerimientos. El propósito de la reingeniería es que los sistemas existentes tomen ventajas de las nuevas tecnologías y habilitar el nuevo esfuerzo de desarrollo para que aproveche las ventajas de reutilizar sistemas existentes. La reingeniería tiene el potencial de mejorar la productividad y calidad del software a través de todo el ciclo de vida.

La reingeniería casi siempre implica cambiar la forma de un programa y mejorar su documentación. En este caso, la funcionalidad del programa no es cambiada; sólo su forma es modificada. En otros casos, la reingeniería va más allá de la forma e incluye rediseñar para cambiar la funcionalidad del programa para buscar mejores requerimientos de usuario.

Los objetivos de la reingeniería son:

- Proporcionar asistencia automatizada para el mantenimiento.

- Reducir los errores y costos del mantenimiento.
- Incrementar la inter-cambiabilidad del grupo de mantenimiento.
- Hacer sistemas fáciles de entender, cambiar y probar.
- Habilitar la conversión y migración de sistemas.
- Reforzar el apego a estándares.
- Mejorar la respuesta a peticiones de mantenimiento.

Al aplicar reingeniería a un software ya existente, se busca entregar como producto final, una versión mejorada del software, que se ajuste a los cambios y a las exigencias del entorno, y que sea mucho más beneficiosa que la versión anterior.

En la realización de este proyecto de reingeniería, el producto final, será una versión mejorada de la interfaz actual del Micromundo “Mi Universidad”, esta versión llevara por nombre U³ (por su nombre en inglés, ‘U Cube’)

1.8 HERRAMIENTA DE SIMULACIÓN ‘POWERSIM’

Powersim es un paquete de software basado en Windows para crear modelos de Dinámica de Sistemas (Powersim Co., 2005).

Este software de simulación se puede utilizar como base para crear los simuladores de vuelo gerencial que permiten la experimentación interactiva con actividades tales como estrategia corporativa, comercialización, operaciones, análisis competitivo y la toma de decisión. Powersim permite expresar ideas creando una imagen visual del problema que se desea analizar.

El software permite crear los diagramas que representan sistemas, tal como un departamento, una fábrica, o una compañía y desarrolla el diagrama en un modelo dinámico interactivo. Ejecutando el modelo se pueden ver los efectos de las decisiones en un cierto plazo, descubrir áreas problemáticas potenciales y hacer ajustes en un ambiente seguro.

Powersim es un sistema abierto que se puede conectar fácilmente con otro software utilizando sus características de conectividad.

Powersim utiliza el método de la Dinámica de Sistemas para modelar los sistemas y para simular el comportamiento en cierto plazo. Se comienza creando un diagrama o un modelo del problema o de la organización, después se agregan fórmulas matemáticas a cada elemento en su diagrama. Después se ejecuta el modelo y se observa el comportamiento del sistema.

Los paquetes de software de modelamiento con Dinámica de Sistemas, al igual que los que no utilizan la Dinámica de Sistemas, necesitan pasar por un proceso de desarrollo, que logre que el modelo cumpla con las aplicaciones requeridas y en este caso de estudio, apoye el Aprendizaje Organizacional.

Powersim 2001, fue la herramienta que se utilizó para la realización de las versiones anteriores de U2 y se utilizó para realizar algunas ventanas en este proyecto.

Otros paquetes de software de simulación Dinámico-sistémica son: iThink, Vensim, Stella, Microworld Creator, etc.

1.9 VISUAL BASIC 6.0

Visual Basic 6.0 es uno de los lenguajes de programación que más entusiasmo despiertan entre los programadores de PCs, tanto expertos como novatos. En el caso de los programadores expertos por la facilidad con la que desarrollan aplicaciones complejas en poco tiempo, comparado con lo que cuesta programar en otros lenguajes. En el caso de los programadores novatos por el hecho de ver de lo que son capaces a los pocos minutos de empezar su aprendizaje.

Visual Basic 6.0 es un lenguaje de programación visual, también llamado lenguaje de 4ª generación. Esto quiere decir que un gran número de tareas se realizan sin escribir código, simplemente con operaciones gráficas realizadas con el ratón sobre la pantalla. También un programa basado en objetos, aunque no orientado a objetos como C++ o Java. La diferencia está en que Visual Basic 6.0 utiliza objetos con propiedades y métodos, pero carece de los mecanismos de herencia y polimorfismo propios de los verdaderos lenguajes orientados a objetos como Java y C++.

Visual Basic 6.0 está orientado a la realización de programas para Windows, pudiendo incorporar todos los elementos de este entorno informático: ventanas, botones, cajas de diálogo y de texto, botones de opción y de selección, barras de desplazamiento, gráficos, menús, etc.

La aplicación Visual Basic de Microsoft puede trabajar de dos modos distintos: en modo de diseño y en modo de ejecución. En modo de diseño el usuario construye interactivamente la aplicación, colocando controles en el formulario, definiendo sus propiedades, y desarrollando funciones para gestionar los eventos.

La aplicación se prueba en modo de ejecución. En ese caso el usuario actúa sobre el programa (introduce eventos) y prueba cómo responde el programa. Hay algunas propiedades de los controles que deben establecerse en modo de diseño, pero muchas otras pueden cambiarse en tiempo de ejecución desde el programa escrito en Visual Basic 6.0, en la forma en que más adelante se verá.

También hay propiedades que sólo pueden establecerse en modo de ejecución y que no son visibles en modo de diseño.

2. DISEÑO METODOLÓGICO

La metodología que orienta este proyecto se basa en un proceso de investigación experimental, donde se va construyendo una herramienta informática con un enfoque sistémico que vislumbra un proceso de reingeniería de la interfaz, de las versiones anteriores del micromundo “Mi Universidad” y que va definiendo requerimientos de software para una tecnología informática que apoye un proceso de aprendizaje organizacional.

Este proyecto permite unir dos competencias propias de la Ingeniería de Sistemas. La ingeniería de software, por medio del análisis y modelamiento en el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), ya que para esta investigación se hizo necesario, la realización de diagramas de casos de uso, secuencia y clases, con el propósito de identificar las necesidades de la herramienta antes de empezar a hacer el Micromundo, además la interfaz en visual Basic 6.0 que permitirá crear una base de datos, para guardar el registro de los miembros del comité educativo. La otra competencia aplicada es el modelamiento y la simulación en Dinámica de Sistemas, competencia que fue desarrollada, debido al análisis del modelo y la realización de las algunas ventanas.

Para la realización del proyecto se realizó un plan de actividades, con el propósito de lograr el objetivo principal y los objetivos específicos, los resultados obtenidos en cada una de las actividades realizadas, se presentan a continuación.

2.1 REVISIÓN CONCEPTUAL SOBRE APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL

En esta fase se revisaron los conceptos fundamentales sobre Aprendizaje Organizacional a través de un seminario de la lectura del libro “La quinta disciplina” (Senge, 1992) y del artículo “Aprendiendo sobre el Aprendizaje Organizacional” (Sotaquirá y Gelvez, 2005), así como otro material relacionado con la implementación del Aprendizaje Organizacional y su evaluación.

Como resultado de esta fase se puede concluir que el Aprendizaje Organizacional es un proceso que se lleva a cabo en las Organizaciones Inteligentes y que permite a los individuos que la conforman, detectar y corregir los errores, y del mismo modo aprender de ellos, facilitando así las actividades diarias. El aprendizaje organizacional, busca que los individuos puedan trabajar en equipo, en un ambiente agradable para todos y si puedan aprender de la experiencia, por eso brinda herramientas informáticas que permiten evaluar el impacto de las decisiones y ver resultados inmediatos, por esto, tanto los individuos como las

organizaciones aprenden y crecen con rapidez, obteniendo así beneficios para todos.

2.2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SOBRE MICROMUNDOS PARA LA GESTIÓN UNIVERSITARIA

Se exploraron algunos Micromundos orientados a gestión universitaria como Virtual U, Unigame y Mi Universidad, cada uno de estos Micromundos comprende variables como:

Virtual U: Tipo de Institución universitaria, número de departamentos, número de cursos, número de estudiantes, número de egresados, recursos financieros y porcentaje de estudiantes.

Unigame: Estudiantes desde el estado de nuevos estudiantes hasta estudiantes graduados, profesores, financiación para el desarrollo de proyectos, número de estudiantes por facultad.

Mi Universidad: Estudiantes, profesores, el mercado comprendido por futuros estudiantes y la competencia de otros programas y los recursos financieros generados y distribuidos para atender la capacidad interna y el mercadeo.

Gestionar una universidad con estos Micromundos implica configurar escenarios con base en parámetros como: número de estudiantes, número de departamentos, egresados, recursos financieros, cantidad de cupos por curso, entre otros.

2.3 REVISIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE DESARROLLO DE MICROMUNDOS EN POWERSIM

Teniendo en cuenta las características sobre Micromundos expuestas por los autores James Ritchie-Dunham, Alvaro Hernán Galvis Panqueva, Frank Maier y Andreas Grosser referenciados en el marco teórico como requerimientos de diseño de Micromundos, se identificaron las características que pueden ser implementadas con esta herramienta. Entre las funcionalidades destacadas están:

Interacción hombre-máquina mediante el diseño de interfaces gráficas ya que cuenta con una barra de diagramas que incluye barras de desplazamiento, tablero de aguja, cajas de texto, cajas de selección y botones.

También es posible manipular variables de control, ya que Powersim cuenta con una barra que permite utilizar cajas de texto, barras de desplazamiento y cajas de selección. Otras variables que se pueden usar en esta herramienta son variables de resultado, ofreciendo mecanismos aclaradores para la toma de decisiones ya

que cuenta con una barra de graficas y tablas que muestran el estado de la organización.

En Powersim, las simulaciones se realizan tanto en una sola corrida como paso a paso, ya que en su barra de herramientas se encuentra presente una opción de simulación de escenarios.

La funcionalidad orientada al juego, se ve en la función que permite crear la interfaz con herramientas como barras de desplazamiento, cajas de texto, lista de selección y además los botones de play, stop. La administración de jugadores y la memoria de los juegos deben ser implementadas en una herramienta complementaria que soporte un manejador de bases de datos, que cuente con un editor gráfico para registrar los supuestos y las explicaciones de los jugadores.

La funcionalidad de cajas transparentes es permitida por una barra para hacer diagramas de flujos y niveles, que permite que el modelo pueda ser manipulado por el usuario. Los resultados que evidencian el estudio del software de simulación se muestran en las tablas 3, 4 y 5, columna 1 de cada tabla, presentes en la siguiente sección

2.4 LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE (A PARTIR DE LA REVISIÓN DEL ESTADO DEL ARTE DE MICROMUNDOS EN LA COMUNIDAD INTERNACIONAL DE DINÁMICA DE SISTEMAS)

Se estudiaron People Express, Virtual U, Unigame y Mi Universidad en su primera y segunda versión bajo las características recogidas en el estado del arte sobre diseño de Micromundos y se encontraron como características comunes básicas:

- Ambientes de aprendizaje
- Argumento e historia
- Variables de control
- Variables de resultado
- Retos explícitos
- Zonas de comunicación
- Recuperación de estados anteriores
- Manejo de información de usuario
- Simulación continua y discreta
- Posibilidad de guardar opiniones
- Incluir modelos mentales del usuario
- Variables enteras y reales
- Orientado al juego
- Mecanismo aclarados para la toma de decisiones
- Aprendizaje totalmente auto controlado

Los resultados que evidencian el estudio de people Express, Virtual U y U2, se encuentran en las tablas 3, 4 y 5, Columnas 2, 3 y 4 respectivamente.

Tabla 3. Tipología de Ritchie Dunham para el estudio de Powersim, People Express, Virtual U y U2

| Características | Powersim (Col 1) | P. Express (Col 2) | Virtual U (Col 3) | U2 (Col 4) |
|------------------------------------|-----------------------------|--|---|-----------------------|
| Tableros de Control | | Tablas de control y decisión | Cajas de chequeo | |
| Laboratorios de aprendizaje | | | Graficas de resultado | |
| Ambientes de Aprendizaje | Barra de diagramas | Cajas de texto y ambientes de simulación | Realimentación con los resultados obtenidos | Cajas de texto |

Fuente: RITCHIE-DUNHAM, James. 2001. Managing from clarity: identifying, aligning and leveraging strategic resources

Tabla 4. Tipología de Álvaro Hernán Galvis Panqueva, para el estudio de Powersim, People Express, Virtual U, U2

| Elemento | Tipo de elemento | Powersim (Col 1) | P, Express (Col 2) | Virtual U (Col 3) | U2 (Col 4) |
|--|-------------------------|---|---|--------------------------------|---|
| Argumento e historia | Necesario | Cuadros de texto | Barra de herramientas de ayuda | Menú de ayuda | Caja de texto |
| Variables Compensatorias | Necesario | | | | |
| Variables de Control | Necesario | Barra de Graficas, tablas y barra de desplazamiento | Tablero principal con cajas de texto | Opciones básicas | Cajas de selección y barras de desplazamiento |
| Variables de Resultado | Necesario | Barra de graficas, tablas y cajas de texto | Reportes, Graficas y tablas de resultado | Barra de reportes | Graficas cartesianas y tablas de datos |
| Mundo / Escenarios | Necesario | Barra de diagramas | Cajas de texto con posibilidad de modificar valores | Menú de escenarios en el juego | Registros de usuario |
| Retos (Implicitos / explícitos) | Necesario | Ventanas con cuadros de texto | | | |

| | | | | | |
|---|-----------|--|---|--|--|
| Personajes y Roles | Necesario | Función a desarrollar con otra herramienta como Visual Basic | | Opciones básicas (departamentos) | |
| Objetos / Herramientas | Necesario | | | | |
| Zonas de Comunicación | Necesario | Barra de diagramas | Interfaz grafica de usuario | Interfaz grafica de usuario | |
| Mecanismos de Comunicación Usuario- Aplicación | Necesario | Barra de diagramas | | | |
| Ambientación / Caracterización | Necesario | | Interfaz grafica con tablero de variables | Opciones básicas (departamentos) | |
| Recuperación de estados anteriores | Deseable | | | Menú de inicio (salvar juegos) | |
| Niveles de Dificultad | Deseable | | | | |
| Manejo de información del usuario | Deseable | | | Opciones básicas (usuario) | |
| Mecanismos para Análisis de desempeño | Deseable | | | | |
| Ampliación de las posibilidades del Micromundo | Deseable | | | | |
| Personalización del ambiente | Deseable | | | Escenarios del juego (tipo de institución) | |
| Soporte al trabajo en grupo | Deseable | | | | |

Fuente: GALVIS PANQUEVA, Alvaro. Ingeniería de Software educativo. 1994.

Tabla 5. Tipología de Maier y Grosser, para el estudio de Powersim, People Express, Virtual U y U2

| Criterio | Características | Alternativas | Powersim (Col 1) | P. Express (Col 2) | Virtual U (Col 3) | U2 (Col 4) |
|-------------------|---|---|--|--|---------------------------------|--|
| Modelo subyacente | Dominio del mundo real | Negocios | Barra de flujos y niveles | Modelo de aerolínea | Modelo de institución educativa | |
| | | Otro | Barra de flujos y niveles | | | |
| | Generalidad del modelo respecto al dominio | Área especial | Barra de flujos y niveles | | Educación | gestión |
| | | Dominio general | Barra de flujos y niveles | | | |
| | Papel del modelo de simulación | Generación activa de decisiones | | | Graficas y reportes | |
| | | Mecanismo aclarador para las decisiones del usuario | Graficas y tablas de control | Reportes y graficas de resultados | | Graficas cartesianas y tablas de datos |
| | Influencia de datos externos | Con influencia | | | | |
| | | Sin influencia | Variables y constantes | Variables | | |
| | Progreso del tiempo en la máquina de simulación | Discreto | | | | Simulación paso a paso |
| | | Continuo | Graficas y tablas de control | Grafica de resultados simulada a un año en cuatro periodos | Graficas de resultado | Simulación en una sola corrida |
| | Dominio de las variables | Enteras | Propiedades | Restricción de valores en las cajas de chequeo | | |
| | | Reales | Propiedades | Restricción de valores en las cajas de chequeo | Cajas de selección | |
| | Comportamiento | Determinístico | Cajas de texto (el usuario elige el valor) | El usuario modifica valores en la tabla de control | | El usuario manipula la interfaz |
| | | Estocástico | | | | |

| | | | | | | |
|---------------|--|--|---|---|-------------------------------------|--|
| | Estructura | Orientada a la realimentación | | Tablas de control y graficas de resultado | Barras de selección y reportes | Permite ver graficas y cambiar decisiones |
| | | Orientada al proceso | | | | |
| Interfaz | Posibilidad de intervención mientras se simula | Periodos discretos | | Simulación anual en cuatro trimestres | | Simulación paso a paso |
| | | Simulación en una corrida | Graficas de resultados y propiedades | | Reportes y graficas anuales | Simulación en una sola corrida |
| | Modo de las entradas del usuario | Orientado a políticas | | | decisiones | |
| | | Orientado a decisiones | Barras de desplazamiento y cajas de selección | Cajas de chequeo | | Graficas cartesianas y tableros de control |
| Funcionalidad | Número de usuarios | Persona sola | No maneja basas de datos | No se permiten registros de usuarios | Guarda registro de varios usuarios | No se permiten registros de usuarios |
| | | Muchas personas | | | Menú inicial, nuevo usuario | |
| | Grado de integración | Simulación suelta | | | | |
| | | Integración en un ambiente computarizado | | | | |
| | Área principal de aplicación | Orientado al modelamiento | Barra de niveles y flujos | Permite dar valores y ver resultados | | Caja negra |
| | | Orientado al juego | Barra de simulación | Barra de herramientas (ayuda) | Barras de desplazamiento y reportes | |
| | Soporte de profesor-facilitador-interlocutor | Aprendizaje totalmente auto controlado | Barra de ayuda | | | |
| | | Soporte por el docente-facilitado-interlocutor | | | | No tiene ayuda al usuario |
| | Transparencia del modelo | Caja negra | Modo diagrama | No se puede modificar el modelo | No se puede modificar el modelo | |

| | | | | | | |
|--|------------------------------------|--------------------------|--|-------------------|-------------------|--|
| | | Caja transparente | Barra de niveles y flujos y barra de propiedades | | | |
| | Avances en el tiempo de simulación | Orientado por el reloj | | Reportes a un año | Reportes a un año | |
| | | Orientado por el usuario | | | | Simulación paso a paso y en una sola corrida |

Fuente: MAIER, Frank y GROSSER, Andreas. What are we talking about? – A taxonomy of computer simulations to support learning. 2000.

2.5 LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE A PARTIR DE LA INVESTIGACIÓN MACRO

Con base en la propuesta de lineamientos (Gelvez, 2004), se han definido como requerimientos para la nueva versión del Micromundo “Mi Universidad”:

Sobre el procedimiento o protocolo

- Presentación del caso a gestionar, su historia y estado actual
- Presentación de metas
- Presentación de variables de control
- Reconocimiento de indicadores de desempeño del sistema
- Presentación de estructura causal-cíclica
- Presentación de escenarios
- Registro de la expresión de comportamiento esperados de acuerdo con la lógica causal
- Simulación
- Registro del análisis de resultados de simulación y comparación con el comportamiento esperado
- Registro de la explicación de coherencia o incoherencia entre lo esperado y lo obtenido
- Registro de conclusiones de relación estructura-comportamiento

Sobre la arquitectura

Comprende cuatro módulos organizados alrededor de:

- El modelo

- El simulador
- La interfaz
- El diseño educativo

Sobre las tecnologías utilizadas

- Vista de los diagramas causales
- Vista de los diagramas de Niveles y flujos
- Descripción y vista de modelos mentales en formato gráfico
- Interfaces de captura de parámetros
- Graficas de presentación de resultados de simulación
- Interfaces de juego individual

Sobre los actores y su rol

- Miembros de la comunidad educativa involucrados con el proceso de acreditación y mejoramiento continuo, quienes también son gerentes en el esquema de gestión participativa propio del Aprendizaje Organizacional.
- Facilitador del proceso de aprendizaje, quien también es administrador de la aplicación.

Sobre la estrategia educativa

- Este proyecto aborda la estrategia educativa de Aprendizaje Organizacional.

2.6 DISEÑO DE UN TALLER DE APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL

La guía del taller en extenso se presenta en los Anexos y comprende tres momentos.

El primer momento, es un test diagnóstico que se realiza a los miembros de la facultad para identificar si allí se genera Aprendizaje Organizacional o no; el taller aquí diseñado se encuentra en el anexo A. Este test se divide en seis segmentos que resulta conveniente evaluar.

El primero de los segmentos tiene que ver con la cultura de los miembros de la comunidad educativa y permite identificar que tanto pueden y quieren comprometerse las personas con el fin de cumplir con los objetivos de la facultad y permite evaluar la participación de los mismos en cuanto a las tareas y los riesgos a tomar.

El segundo segmento permite evaluar que tanto se comprometen los directivos y administrativos con el objetivo de la facultad y con los demás miembros del comité educativo.

El tercer segmento, busca evaluar el sistema y su estructura, es decir, que valora el comportamiento de todos los miembros de la comunidad educativa, para verificar que hacen los directivos para que los demás miembros de la comunidad educativa se sientan comprometidos y disfruten hacer su trabajo y aprendan de las experiencias.

El cuarto segmento evalúa la comunicación de la información, que tan disponible esta la información para que pueda ser utilizada en cualquier momento por todos los miembros de la comunidad educativa.

El quinto segmento hace referencia al trabajo en equipo y permite evaluar que tanto quieren o se les permite a los miembros de la comunidad educativa, trabajar en equipo y compartir experiencias con sus compañeros.

El último segmento tiene que ver con la evaluación de las actividades que se realizan en la organización, esta parte es muy importante ya que permite a los miembros del equipo conocer sus debilidades y fortalezas y así puedan mejorar y no cometer errores.

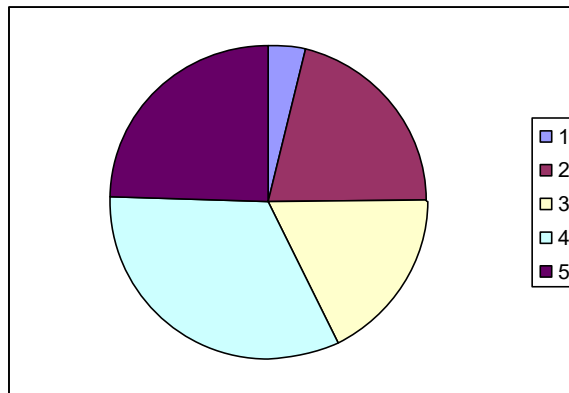
Todas las secciones mencionadas anteriormente permiten apreciar que tanto se practican las cinco disciplinas expuestas por Peter Senge, ya que evalúa el comportamiento de los miembros de la comunidad educativa, la manera en que las personas estudian el impacto de las decisiones y comparten sus ideas y experiencias con los demás compañeros de trabajo. El taller diseñado se muestra en el anexo A.

Los resultados obtenidos en la aplicación de las encuestas se muestran en la tabla 6 y en la figura 4.

Tabla 6. Resultados obtenidos con la aplicación del test

| Respuesta | Cantidad | Total | Porcentaje |
|------------------|-----------------|--------------|-------------------|
| 1 | 27 | 27 | 3,7552% |
| 2 | 76 | 152 | 21,1404% |
| 3 | 43 | 129 | 17,9415% |
| 4 | 59 | 236 | 32,8233% |
| 5 | 35 | 175 | 24,3393% |
| | TOTAL | 719 | 100% |
| | PROMEDIO | 119,833333 | |

Figura 4. Gráfica de resultados del test de Aprendizaje Organizacional



En la tabla 6 podemos observar que el promedio obtenido se encuentra en el rango 89-132 por lo que podemos decir que, aunque en la organización se realizan varias de las actividades que contribuyen al aprendizaje, resultaría bueno trabajar más, ahondando en las tareas de cada una de las categorías para que se genere un Aprendizaje Organizacional total, pues las condiciones en las que actualmente se encuentra trabajando la organización, la hacen vulnerable al riesgo.

Se recomienda trabajar más para tratar de realizar todas o la mayoría de las tareas que proporcionan o generan el aprendizaje en la organización para que gracias a la calidad de los empleados de esta, sea una empresa competitiva en el mercado.

La herramienta que se está construyendo, apoyará el proceso aprendizaje en equipo y por lo tanto soportará la generación de Aprendizaje Organizacional.

El segundo momento consiste en un ejercicio práctico teniendo ya la herramienta construida, para que los usuarios interactúen con ella. El propósito de realizar esta práctica, es identificar a los usuarios del Micromundo se les facilita su uso y se hace necesario para desarrollar el tercer momento. La guía práctica se encuentra en el anexo B.

El tercer momento consiste en un instrumento que permite comparar el diagnóstico con el resultado para evaluar si con el uso de la herramienta se produjo algún cambio, en balance con los resultados obtenidos en el diagnóstico y así evaluar si con la herramienta se ha cumplido el propósito principal que es poder generar Aprendizaje Organizacional con en uso de la herramienta.

La guía de reconocimiento, que califica la presencia de las cinco disciplinas Peter senge (Senge, 1995) se encuentra en el anexo C.

2.7 ANÁLISIS DEL PROTOTIPO

En esta fase se estudiaron las dos versiones del Micromundo “Mi Universidad” para identificar sus debilidades y fortalezas. Una de las debilidades más notorias que se descubrieron durante este proceso, en la primera versión es que debido a que cuenta con una interfaz plana que resulta aburrida (tablero de control), el usuario se limita a muy pocas actividades y no permite que se logre el proceso de Aprendizaje Organizacional y puede ser usada únicamente como una herramienta para gestionar la facultad. Una fortaleza de la primera versión es que permite al usuario ver el diagrama causal y el diagrama de niveles y flujos.

Una fortaleza que se encontró en la segunda versión es que es un poco más gráfica, aspecto que puede gustar al usuario, la segunda versión resulta más agradable y llamativa que la anterior.

2.8 REINGENIERÍA DE U2

En esta fase, se hizo un estudio detallado del Micromundo caso de estudio U2, en sus dos versiones, para identificar las características de Aprendizaje Organizacional con las que contaba, y cuales podrían ser utilizadas o aprovechadas para el diseño del nuevo prototipo. Cabe destacar que del Micromundo “Mi Universidad” se aprovechó el modelo en Powersim y se elaboro un proceso de reingeniería, denominada reingeniería de la interfaz. Durante este proceso se observó que las versiones anteriores no permiten que se dé Aprendizaje Organizacional, ya que impide a los usuarios practicar “las cinco disciplinas” de Peter Senge, y por lo tanto el proceso de Aprendizaje Organizacional, debido a que cada individuo interactúa con la herramienta de manera independiente, además no brinda al usuario espacios para construir modelos mentales y por lo tanto no permite la construcción de una visión compartida. Es por esta razón que en la versión en construcción se cuenta con una interfaz que permite guardar registros de simulaciones de usuarios para que cada uno de ellos pueda compartir sus opiniones o modelos mentales, y de igual manera les sea posible ver las opiniones y experiencias de otros usuarios, para que a la hora de aprender no se basen únicamente en sus experiencias, sino también en las experiencias de sus compañeros de trabajo.

2.9 DISEÑO DEL PROTOTIPO

En el proceso de diseño se tuvo en cuenta el Aprendizaje Organizacional como estrategia de gestión para la creación de aplicaciones que permiten a los miembros de la facultad, aprender con rapidez de su propia experiencia y de las experiencias de sus compañeros, para ello se tomó como referencia la definición de Aprendizaje Organizacional de Peter Senge y por supuesto se están

implementando la opción de poder implementar las cinco disciplinas en la herramienta.

En esta fase se diseñaron los modelos de UML (Lenguaje Unificado de Modelado, por sus siglas en inglés), los diagramas que se desarrollaron abarcan: Diagramas de casos de uso. Entre los casos de uso más importantes se pueden identificar: Administrar información de usuarios, guardar opiniones, dibujar modelos mentales y consultar registro de otros usuarios. Estos procesos permiten la práctica de las “Cinco disciplinas”. También se diseñaron los diagramas de secuencia de cada caso de uso con sus respectivas plantillas y el Diagrama de clases, con el propósito de reconocer las aplicaciones más importantes a tener en cuenta durante el proceso de construcción de la herramienta. El Diagrama de casos de uso se encuentra en el anexo D, las plantillas para cada caso de uso en el anexo E, los Diagramas de secuencia en el anexo F y el Diagrama de clases en el anexo G.

2.10 DESARROLLO DEL PROTOTIPO

En esta etapa, el prototipo se implementó sobre la plataforma de Powersim, teniendo en cuenta los requerimientos específicos de los usuarios del prototipo, que se dieron a conocer en la encuesta realizada, y se implementaron en Visual Basic 6.0 las características de Aprendizaje Organizacional que no pueden ser recogidas por Powersim. Estas características tienen que ver con la posibilidad de crear bases de datos para guardar registros de usuarios y hacer gráficas cartesianas de los supuestos de cada miembro del comité educativo.

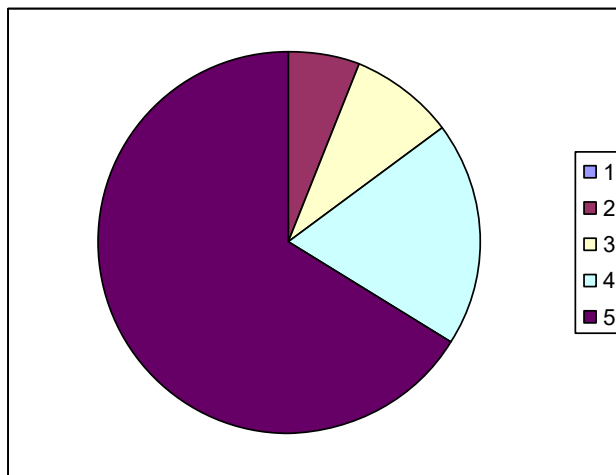
2.11 PRUEBA PILOTO DEL PROTOTIPO

En esta fase se realizaron los dos últimos momentos del taller de Aprendizaje Organizacional, es decir, un ejercicio práctico, donde una muestra de 10 personas, interactuaron con la herramienta y realizaron simulaciones y posteriormente el test diagnóstico, esto con el propósito de identificar, si con la herramienta era posible realizar una práctica de las cinco disciplinas, generando así un proceso de Aprendizaje Organizacional en la facultad de Ingeniería de Sistemas, este test es una adaptación del test diagnóstico que se realizó antes de empezar a construir el Micromundo. Los resultados obtenidos en el segundo y tercer momento del taller se muestran en la tabla 7 y en la figura 5.

Tabla 7: Resultados obtenidos con la aplicación del taller, teniendo la herramienta en funcionamiento.

| Respuesta | Cantidad | Total | Porcentaje |
|-----------|-----------------|-------|------------|
| 1 | 0 | 0 | 0% |
| 2 | 6 | 12 | 6% |
| 3 | 9 | 27 | 9% |
| 4 | 19 | 76 | 19% |
| 5 | 66 | 330 | 66% |
| | TOTAL | 445 | 100% |
| | PROMEDIO | 44,5 | |

Figura 5. Grafico de resultados del taller de aprendizaje, después del uso de la herramienta.



En la tabla 7 podemos observar que la calificación que más se repite, es la número 5, con un porcentaje del 66%. Esto quiere decir que la mayoría de las actividades que promueve el micromundo y que generan Aprendizaje organizacional, presentan una gran facilidad de práctica, con el uso de la herramienta.

En los resultados obtenidos, vemos que el promedio obtenido se encuentra en el rango 36-50, por lo que podemos decir, que la herramienta desarrollada posibilita el proceso de Aprendizaje Organizacional, pues facilita la práctica de las cinco disciplinas. Se recomienda a la organización, aprovechar esta herramienta, durante el proceso de toma de decisiones, por medio de sus integrantes, para poder aprender a trabajar en equipo, y ahorrar tiempo y dinero.

2.12 COMPARACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN ANTES Y CON LA HERRAMIENTA

Antes: En la facultad de Ingeniería de Sistemas, se realizaban algunos de los procesos que generaban, aprendizaje, sin embargo no eran suficientes, pues no había un autentico trabajo en equipo.

Con la herramienta: La herramienta permite que practiquen las cinco disciplinas, actividades propias de un proceso de Aprendizaje en una organización.

3. EL MICROMUNDO

Siguiendo la arquitectura recogida en el marco teórico, el Micromundo consta de cinco componentes a saber:

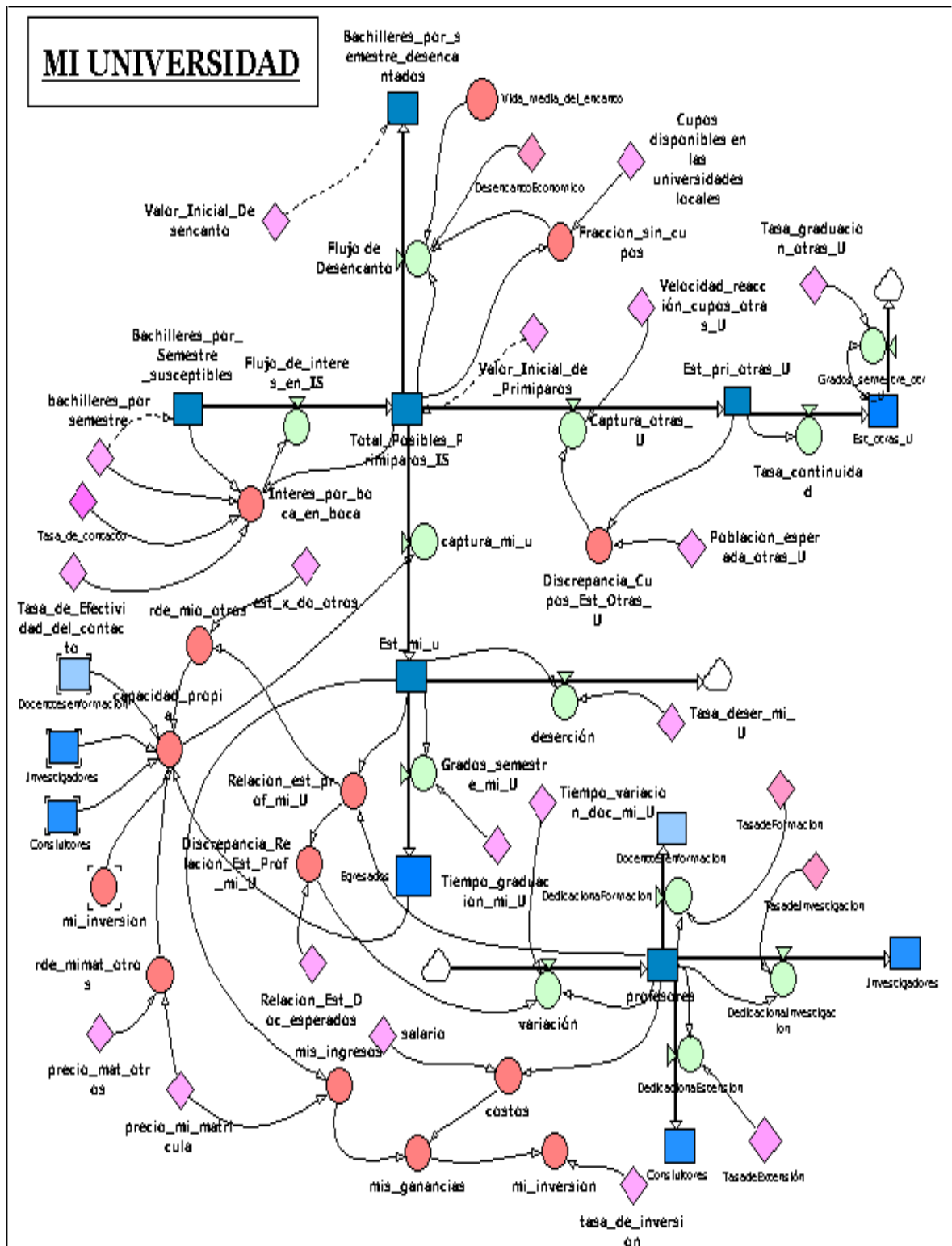
- El modelo conceptual y matemático que incluye el diagrama de flujos y niveles sobrellevado por ecuaciones matemáticas.
- El ambiente de simulación que permite tomar decisiones no sobre el modelo, sino sobre una interfaz gráfica de usuario y muestra resultados en gráficas cartesianas y tablas de datos.
- La interfaz de usuario que es el menú donde el usuario decide a que módulo desea acceder.
- El diseño educativo que permite al usuario, un proceso totalmente auto controlado que no requiera de un facilitador para entender el funcionamiento de la herramienta, además con imágenes y colores agradables y explicativos.
- La base de datos de seguridad para el acceso de los usuarios a la herramienta.

A continuación se presentan los desarrollos alcanzados sobre esta arquitectura:

3.1 EL MODELO

El Diagrama de Forrester, también llamado de flujos y niveles que se presenta en la tercera versión del Micromundo “Mi universidad” es el mismo de la segunda versión del Micromundo, a diferencia de la primera versión, esta incluye indicadores del mercado y de competencia que afectan el comportamiento del sistema.

Figura 6. Diagrama de flujos y niveles



3.2 EL AMBIENTE DE SIMULACIÓN

El ambiente de simulación contiene seis módulos donde el usuario por medio de barras de desplazamiento y cajas de selección, puede diseñar estrategias para cumplir la meta propuesta. Cada uno de los módulos se muestra en las figuras 7, 8, 9, 10, 11 y 12 Otra ventana que es considerada ambiente de simulación es la que muestra los resultados en tablas y/o gráficas se muestra en la figura 13.

Figura 7. Módulo de decisiones sobre estudiantes

The screenshot shows a web-based simulation interface titled "ESTRATEGIAS SOBRE ESTUDIANTES". On the left, there is a vertical menu with buttons for "Menú", "Estudiantes", "Profesores", "Económico", "Calidad", "Mercado", "Otros programas", and "Resultados". The main content area features a header with the title and a sub-header "Decisiones". Below the header, there is a paragraph of text explaining the simulation's focus on student dropout rates and graduation times. To the right of the text, there are two interactive controls: a slider for "Tasa de deserción" (Dropout Rate) ranging from 0 to 1, and a dropdown menu for "Tiempo de graduación Mi U" (Graduation Time at My U) set to "10 sem" (10 semesters). Below the dropdown, there is another dropdown menu for "Valor inicial de primáparos" (Initial value of primiparos) set to "est".

ESTRATEGIAS SOBRE ESTUDIANTES

En los indicadores de estudiantes usted podrá tomar decisiones sobre la tasa de deserción, que es el porcentaje de estudiantes que se retiran del programa. El valor inicial de primáparos que es la cantidad de estudiantes inscritos en la facultad de Ingeniería de Sistemas, en un semestre académico y el tiempo promedio de graduación de los estudiantes, generalmente son 10 semestres pero debido a inconvenientes algunos alumnos pueden tardarse un poco más de tiempo y el promedio del tiempo de graduación puede variar.

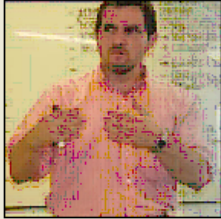
Decisiones

Tasa de deserción

Tiempo de graduación Mi U 10 sem

Valor inicial de primáparos est

Figura 8. Módulo de decisiones sobre profesores



DECISIONES SOBRE PROFESORES

Aquí usted podrá tomar decisiones sobre las variables de profesores, dando valores a la tasa de profesores dedicados a extensión, que son aquellos dictan clases en las aulas. También podrá diseñar estrategias sobre la tasa de profesores dedicados a investigación, que son aquellos que trabajan en un proyecto o investigación para la facultad, otra variable es la tasa de formación, que es el porcentaje de profesores que se están capacitando para adquirir más conocimientos y después poder compartirlos con sus alumnos.

La tasa de cambio de trabajo es el porcentaje de rotación o cambio de profesores por semestre.

Menú

Estudiantes

Profesores

Económico

Calidad

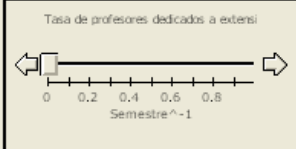
Mercado

Otros programas

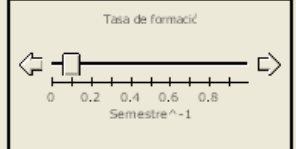
Resultados

Decisiones

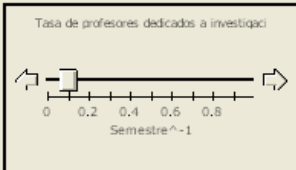
Tasa de profesores dedicados a extensión



Tasa de formación



Tasa de profesores dedicados a investigación



Tasa de cambio de trabajo

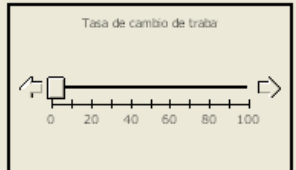


Figura 9. Módulo de decisiones sobre indicadores económicos



ESTRATEGIAS ECONOMICAS

Aquí, usted puede tomar decisiones sobre el desencanto económico, esta variable tiene que ver con el porcentaje de estudiantes que se sienten atraídos milprograma, pero por causas económicas deciden ingresar a otras universidades. También se puede cambiar el valor de mi matrícula y el salario promedio semestral de los profesores de la facultad, al igual que una tasa de inversión. Esta inversión se hace con el propósito de brindarle a los estudiantes excelentes condiciones y herramientas que les faciliten el aprendizaje.

Recuerde que las decisiones las debe tomar con el propósito de cumplir la meta propuesta.

Menú

Estudiantes

Profesores

Económico

Calidad

Mercado

Otros programas

Resultados

Decisiones

Desencanto económico



Tasa de inversión



Valor mi matrícula



Salario promedio semestral: \$

Figura 10. Módulo de decisiones sobre indicadores de calidad




Figura 11. Módulo de decisiones sobre el mercado



Figura 12. Módulo de decisiones sobre otros programas

DECISIONES SOBRE OTROS PROGRAMAS



Aquí usted podrá tomar decisiones sobre otros programas.

Al igual que en decisiones sobre el mercado, en la vida real estas variables no se pueden manipular, pues no dependen del programa, pero sirven para mirar que ocurre si esto pasa y se puedan tomar medidas.

Menú

Estudiantes

Profesores

Económico

Calidad

Mercado

Otros programas

Resultados

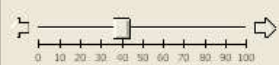
Decisiones

Cupos disponibles en universidades locales: cupos

Población esperada en otras universidades: est

valor matrícula de otras universidades: \$

Proporción otras universidades



Tasa de graduación otras universidades

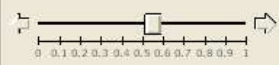
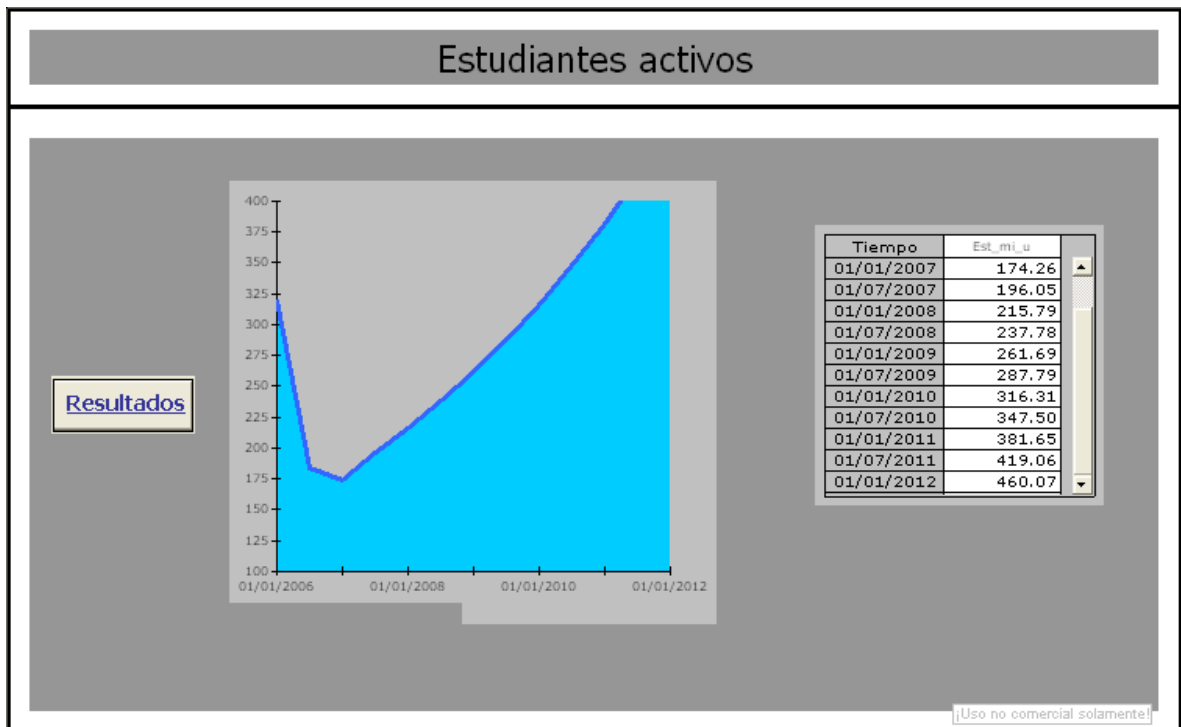


Figura 13. Gráfica y tabla de resultados de docentes en formación



3.3 LA INTERFAZ DE USUARIO

La interfaz de usuario del Micromundo “Mi Universidad” brinda un menú gráfico donde el usuario puede decidir a que modulo acceder, también cuenta con un menú de resultados que permite seleccionar las gráficas que el usuario desee ver. El menú principal se muestra en la figura 14 y el menú de resultados en la figura 15.

Figura 14. Menú del micromundo “Mi Universidad”



Figura 15. Menú de resultados



3.4 EL DISEÑO EDUCATIVO

El Micromundo "Mi universidad" Cuenta con un diseño educativo que permite al usuario, la utilización totalmente auto controlada de la herramienta, ya que cada una de las ventanas tiene un párrafo explicativo que lo orienta, además tiene gráficas explicativas y colores agradables, las interfaces de este Micromundo son consideradas interfaces gráficas de usuario.

A continuación se muestra la ventana, con una corta introducción y con la meta de la herramienta, facilitando el uso del Micromundo pues cuenta con un diseño educativo (Figura 16)

Figura 16. Ventana de ayuda del Micromundo "Mi Universidad"

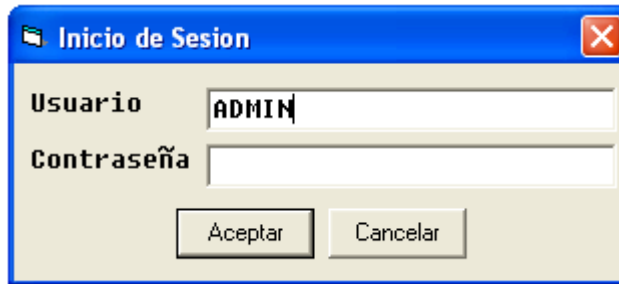


La ventana del Micromundo, que se muestra en la figura 15, orienta al usuario en el manejo de la herramienta, indicando las variables sobre las cuales puede tomar decisiones, además presenta las variables que va a modificar, junto con la meta de la facultad, con el propósito de que el usuario sepa que variables puede modificar y concentre sus energías en el cumplimiento de la meta.

3.5 APLICACIONES EN VISUAL BASIC

La herramienta también cuenta con una base de datos de seguridad, de tal manera que el acceso a la aplicación sea restringido y solo puedan utilizarla, las personas que hayan sido registradas por el administrador. La primera ventana que se presenta es la de ingreso (Figura 17), donde el usuario deberá poner se nombre de usuario y contraseña. Si es el administrador, este podrá ingresar a la ventana donde es posible crear, eliminar, modificar y consultar usuarios. (Figura 18)

Figura 17. Ventana de acceso a la herramienta



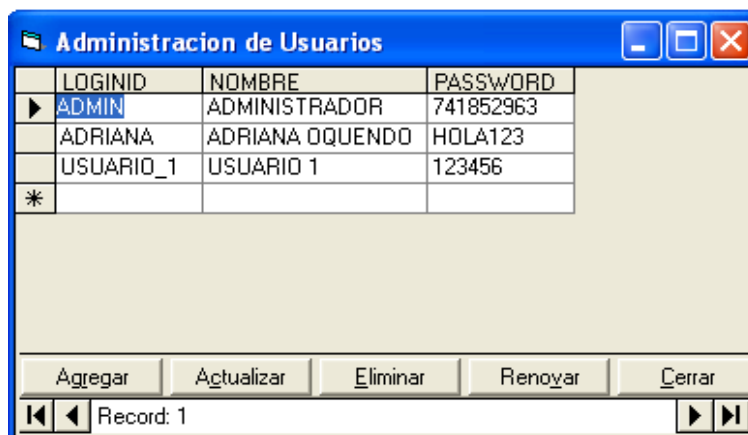
Inicio de Sesion

Usuario ADMIN

Contraseña

Aceptar Cancelar

Figura 18. Ventana para la creación, modificación, consulta y eliminación de usuarios



| | LOGINID | NOMBRE | PASSWORD |
|---|-----------|-----------------|-----------|
| ▶ | ADMIN | ADMINISTRADOR | 741852963 |
| | ADRIANA | ADRIANA OQUENDO | HOLA123 |
| | USUARIO_1 | USUARIO 1 | 123456 |
| * | | | |

Agregar Actualizar Eliminar Renovar Cerrar

Record: 1

Es importante tener en cuenta, que a la ventana que se presenta en la figura 18, solo puede acceder el administrador, si el usuario que ingresa no es el administrador, este podrá empezar a utilizar la herramienta, dibujando previamente, el comportamiento esperado de la grafica de estudiantes activos.

4. CONCLUSIONES

Una organización que no mida su conocimiento ni su capacidad de aprender, perderá esfuerzos a la hora de hacer tareas y capacitaciones a nuevo personal e incluso personal existente en nuevas posiciones.

Una organización que no brinde a sus miembros la capacidad de aprender con rapidez, hace que dicha organización no sea lo suficientemente competitiva en el mercado.

El comité de acreditación debe realizar una estimación cercana para no tener muchos riesgos a la hora de las decisiones.

Es imperativo conocer los métodos educativos para realización de software que esté orientado a la educación y de la misma manera para su manejo

Actualmente en la facultad de Ingeniería de Sistemas no se vivencia el proceso de Aprendizaje Organizacional, esto se pudo evidenciar con los resultados obtenidos en las encuestas.

La estrategia de Aprendizaje Organizacional, permitió hacer un ejercicio propio de reingeniería sobre U2.

Para que se lleve a cabo un proceso de Aprendizaje Organizacional, es necesario que la herramienta en proceso de construcción evalúe la práctica de las cinco disciplinas de Peter Senge.

La herramienta construida, apoya la gestión en la facultad de Ingeniería de Sistemas generando así un proceso de Aprendizaje Organizacional y de trabajo en equipo, ya que permite que se practiquen las cinco disciplinas de Peter Senge. Además posee características propias de un Micromundo Educativo.

El paquete de simulación Powersim, limita al usuario, en la construcción de herramientas dinámico-sistémicas, que apoyen un proceso de Aprendizaje Organizacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANDRADE, Hugo. 2005. Herramienta Software para el Modelamiento y Simulación basado en Objetos y Reglas, www.uis.edu.co/site/investigacion/grupos/simon, septiembre 2005.

ARGUELLO, Adriana. 2002. Construcción de un Micromundo para apoyar la gestión universitaria. Proyecto de grado de Ingeniería de Sistemas, Bucaramanga-Colombia. Pág. 20-50

BLANCO, Giovanni, 1996, Micromundo para apoyar la toma de decisiones relativas al mercado de repuestos automotrices. Tesis de grado Universitaria de investigación y desarrollo. Colombia.

BRAZÁLES, Alfonso y RODRIGUEZ, José Ignacio. Aprenda Visual Basic 6.0 como si estuviera en primero, Universidad de Navarra, 1999.

BRUEGGE, Bernd; DUTOIT Allen, 2002, Ingeniería de software orientado a objetos, ediciones Pearson, México.

GALVIS PANQUEVA, Alvaro Hernán. 1994. Ingeniería de Software educativo. Ediciones Uniandes, Colombia. Pág. 64-83

GALVIS PANQUEVA, Alvaro Hernán, MARIÑO, Olga y GOMEZ, Ricardo. 1998. Ingeniería De Software con modelaje orientado por Objetos, Un medio para desarrollar Micromundos interactivos. Revista Informática Educativa, UNIANDES-LIDIE, Vol. 11, No. 1. pp. 9 - 30. También referenciado en World Wide Web <<http://www.minerva.uevora.pt/simposio/comunicacoes/rigomezmarino.html>>, Septiembre, 2005.

GELVEZ, Lilia Nayibe. 2005. "Micromundos para apoyar los procesos de cambio y de toma de decisiones organizacionales. Un caso de estudio con Dinámica de Sistemas. Documentos internos, grupo de investigación en pensamiento sistémico, Universidad Autónoma de Bucaramanga.

MAIER, Frank y GROSSER, Andreas. 2000. What are we talking about? – A taxonomy of computer simulations to support learning. In System Dynamics Review. Vol. 16. No. 2. Summer. Wiley. UK.

PAPERT, S. 1980. Mindstorms. New York: Basic Books.

PARRA, Jorge Andrick. 2005. Herramienta software para el estudio de fenómenos ambientales, mediante el modelado y la simulación con Dinámica de Sistemas Gaia 1.0, World Wide Web, <http://fis.unab.edu.co/docentes/japarra/memorias>.

Powersim Corporation, Septiembre 2005, World Wide Web <http://www.powersim.com>.

RITCHIE-DUNHAM, James. 2001. Managing from clarity: identifying, aligning and leveraging strategic resources. Clarity Press. USA.

SENGE, Peter. 1995. La quinta disciplina: Como impulsar el aprendizaje Organizacional. Ediciones Juan Garnica SA. Barcelona, España. Pág. 340-360, 600-610.

SENN, James. 1992. Análisis y diseño de sistemas de información, segunda edición, editorial Mc Graw Hill, Pág. 518-521

STERMAN John and Morecroft J. 1992. Model-Supported Case Studies for Management Education” in Modeling for learning Organizations, European Journal of Operations Research, Wiley and son. 59, pp. 151- 166. North Holland.

STERMAN, John, 1994. Learning in and about complex systems. System Dynamics Review 10(2-3): 291-330.

Software shop Company. 2005. Stella vs. IThink, World Wide Web www.software-shop.com

TORRES, Rosalie, The Readiness for Organizational Learning and Evaluation Instrument (ROLE), Universidad de Nuevo Mexico, 1999.

ANEXOS

Anexo A: Test de diagnóstico de Aprendizaje Organizacional “Descubra si su organización está aprendiendo”

Este taller busca identificar si la facultad de Ingeniería de Sistemas, genera Aprendizaje Organizacional o no, y permite reconocer cuales son las características que hacen a una organización inteligente.

El taller consiste en evaluar algunos puntos referentes a la gestión de la Facultad, en una escala de 1 a 5, siendo 1 la calificación más baja o la ausencia de la característica y 5 la calificación más alta o la presencia en su totalidad de la característica. Las preguntas se dividen en 6 clases o grupos que permitirán recoger información sobre la gestión y los miembros de la comunidad educativa

| 1. LA CULTURA DE LOS MIEMBROS DE LA COMUNIDAD EDUCATIVA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| Los miembros de la comunidad educativa: | | | | | |
| 1. ¿Dan a conocer sus perspectivas y opiniones? | | | | | |
| 2. ¿Buscan maneras para mejorar los procesos productos o servicios? | | | | | |
| 3. ¿Se detienen a menudo para hablar sobre los problemas de trabajo urgentes que la facultad esta enfrentando? | | | | | |
| 4. ¿Trabajan con un espíritu de cooperación en vez de competición? | | | | | |
| 5. ¿Ven los problemas como oportunidades para aprender? | | | | | |

| 1.1. La toma de riesgo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| Los miembros de la comunidad educativa: | | | | | |
| 6. ¿Se muestran deseosos a la hora de tomar riesgos en el curso de su trabajo? | | | | | |
| 7. ¿Se comprometen a ser innovadores? | | | | | |
| 8. ¿Están seguros de que los errores o fracasos no los afectarán negativamente? | | | | | |

| 1.2 La Participación | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| Los miembros de la comunidad educativa: | | | | | |
| 9. ¿Confían en los directivos y administrativos? | | | | | |
| 10. ¿Confían en los demás y ven en ellos la capacidad de aprender? | | | | | |
| 11. ¿Les gusta compartir su opinión aunque esta sea diferente a la de la mayoría? | | | | | |
| 12. ¿Se les permite que traten de hacer algo diferente? | | | | | |
| 13. ¿Les anima que sus opiniones sean tenidas en cuenta en las reuniones para discutir las decisiones que se tomarán? | | | | | |

| 2. LA DIRECCIÓN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| Los directivos y administrativos: | | | | | |
| 14. ¿Admiten cuando ellos no saben la respuesta a una pregunta? | | | | | |
| 15. ¿Se encargan de adiestrar a los demás miembros de la comunidad educativa facilitando su aprendizaje? | | | | | |
| 16. ¿Ayudan a los miembros de la comunidad a entender el valor de la experimentación y el aprendizaje y cuál puede ser el resultado de tales esfuerzos? | | | | | |
| 17. ¿Entienden que los integrantes del equipo tienen diferentes necesidades y estilos de aprender? | | | | | |
| 18. ¿Se preocupan más por servir a la facultad que en buscar poder personal o ganancia? | | | | | |
| 19. ¿Modelan la importancia a través de sus propios esfuerzos para aprender? | | | | | |
| 20. ¿Creen que el éxito depende de aprender con nuestras prácticas diarias? | | | | | |

| 3. EL SISTEMA Y SU ESTRUCTURA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | | | | |
| 21. ¿Se diseñan las áreas de trabajo para permitir la comunicación fácil y frecuente entre si? | | | | | |
| 22. ¿Hay pocos límites entre los departamentos que pueden impedir a los miembros de la comunidad educativa trabajar juntos? | | | | | |
| 23. ¿Los miembros del equipo están disponibles (es decir dentro de la oficina) para participar en las reuniones? | | | | | |

| 3.1. Los sistemas de reconocimiento | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| Los miembros de la comunidad educativa: | | | | | |
| 24. ¿Son premiados por adquirir conocimientos y habilidades? | | | | | |
| 25. ¿Son premiados por ayudar a la organización a resolver problemas? | | | | | |
| 26. ¿Son reconocidos por experimentar con nuevas ideas? | | | | | |
| 3.2. La relación del trabajo con las metas organizacionales | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Los miembros de la comunidad educativa | | | | | |
| 27. ¿Entienden como su trabajo contribuye en el cumplimiento de la misión de la organización? | | | | | |
| 28. ¿Alinean claramente las metas que se proponen, con las metas estratégicas de la organización? | | | | | |

| 4. LA COMUNICACIÓN DE LA INFORMACIÓN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| 4.1 Disponibilidad | | | | | |
| 29. ¿Se recoge información de los estudiantes y proveedores para calificar el trabajo realizado? | | | | | |
| 30. ¿La información actualmente disponible nos dice lo que nosotros necesitamos saber sobre la efectividad de nuestro programa? | | | | | |

| 4.2 Diseminación | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| 31. ¿Hay sistemas existentes para manejar y diseminar la información para que aquellos miembros de la comunidad educativa que lo necesiten puedan usarlos? | | | | | |
| 32. ¿Los miembros de la comunidad educativa son capaces de realizar varias funciones en su trabajo? | | | | | |
| 33. ¿Miembros de la comunidad educativa usan la tecnología para comunicarse entre sí? | | | | | |

| 5. LOS EQUIPOS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| 34. ¿El proceso de mejoramiento continuo esta basado en una estructura? | | | | | |
| 35. ¿Se proporciona a los miembros de la comunidad educativa el entrenamiento acerca del proceso de mejoramiento continuo? | | | | | |
| 36. ¿El proceso de mejoramiento continuo, puede verse como un trabajo en equipo? | | | | | |
| 37. ¿Cuando se presenta algún conflicto entre los miembros del equipo, se resuelve rápidamente | | | | | |
| 38. ¿Se facilitan las reuniones en el equipo? | | | | | |
| 39. ¿En las reuniones del equipo, se trata de incluir la opinión de todos sus miembros? | | | | | |
| 40. ¿Los equipos logran realizar el trabajo que se proponen a hacer? | | | | | |

| 6. LA EVALUACIÓN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| 41. ¿A los directivos y administrativos les gusta evaluar el esfuerzo de los integrantes de la comunidad educativa? | | | | | |
| 42. ¿La evaluación ayuda a los miembros de la comunidad educativa proporcionando buenos procesos, productos o servicios? | | | | | |
| 43. ¿La evaluación permite convencer más rápidamente a los directivos de que la organización necesita grandes cambios? | | | | | |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|
| 44. ¿La evaluación permite que los miembros del equipo identifiquen los problemas que se presenten en la facultad y reconozcan los cambios que se deben realizar? | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|

(Torres, 1999)

| | | | | |
|----------------|--|--|--|--|
| TOTALES | | | | |
|----------------|--|--|--|--|

| | | | | |
|--------------|--|--|--|--|
| TOTAL | | | | |
|--------------|--|--|--|--|

VALORACIÓN

Si el valor total de su test se encuentra entre:

44 – 88

La organización no genera aprendizaje a los empleados, es necesario revisar y reforzar cada una de las categorías que se están estudiando para identificar en cual de ellas se esta presentando la puntuación más baja y se traten de tener en cuenta para la gestión de la empresa. Es posible que la organización o departamento realmente competitivo en el mercado y las falencias que se presentan en la organización puedan contribuir en el fracaso de la misma.

Es recomendable que los miembros de la organización estudien las características o tareas que puedan hacer de su empresa, una entidad inteligente y que cada día permita a los empleados ampliar sus conocimientos para que tanto la organización como los empleados se puedan beneficiar con este aprendizaje.

89 – 132

Aunque en la organización se realizan varias de las actividades que contribuyen al aprendizaje, resultaría bueno trabajar más ahondando en las tareas de cada una de las categorías para que se genere un Aprendizaje Organizacional total, pues las condiciones en las que actualmente se encuentra trabajando la organización, la hacen vulnerable al riesgo.

Se recomienda trabajar más para tratar de realizar todas o la mayoría de las tareas que proporcionan o generan el aprendizaje en la organización para que gracias a la calidad de los empleados de ésta, sea una empresa competitiva en el mercado.

133 – 176

Su empresa es ampliamente competitiva en el mercado y le falta poco para ser una empresa líder ya que cumple con muchos de los requisitos que debe tener una organización inteligente o que genere aprendizaje al personal que la conforma, sin embargo, se debe tener en cuenta que es indispensable revisar cada una de las categorías que se están estudiando, para identificar cuales son

las tareas que se deben reforzar y por las cuales no existe un aprendizaje total en la organización.

177 – 220

Su empresa está generando aprendizaje a sus empleados y por lo tanto a la organización ya que realiza todas o la gran mayoría de las actividades que hacen a una organización inteligente, estas tareas están orientadas al mejoramiento de las acciones de los empleados que conforman la organización, frente a una visión compartida de esta.

Con los resultados obtenidos con la elaboración de este test de Aprendizaje Organizacional, se puede establecer que su organización tiene la facultad de aprender a través de los individuos que la conforman y que la formación y el desarrollo de las personas son tenidas en cuenta por los gerentes o supervisores de la organización o departamento, pues son elementos fundamentales para lograr que la empresa o departamento genere Aprendizaje Organizacional.

Su empresa está generando innovación y procesos de cambio para bien en los estilos de vida y actitudes del personal que integra la organización y que permiten el éxito de la misma.

Anexo B: Taller de Aprendizaje Organizacional

Descubra si la herramienta genera aprendizaje

Este taller permite a los usuarios realizar un ejercicio práctico teniendo ya la herramienta funcionando en su totalidad, y es importante realizarlo antes del tercer momento del taller de Aprendizaje Organizacional, para que los miembros del comité de acreditación de la facultad de Ingeniería de Sistemas puedan responder una serie de preguntas, basadas en el proceso de gestión de la facultad, y así elaborar otro diagnóstico que permita identificar si la herramienta cumple con el propósito principal de generar Aprendizaje Organizacional.

A. Desarrolle los siguientes puntos:

1. Imagine que el valor de la matrícula aumenta en un 25%, en una gráfica cartesiana dibuje el comportamiento de la tasa de desertores y justifique la respuesta, luego realice la simulación y compare sus supuestos con los resultados obtenidos.
2. ¿Qué cree que ocurriría si el valor de la inscripción disminuye?, ¿por qué? Realice la simulación y compare los resultados obtenidos con sus modelos mentales.
3. ¿Qué variable cree que debe manipular para que la cantidad de estudiantes atraídos aumente? Realice la simulación y compare los resultados con sus supuestos.

B. ¿Qué cree que ocurrirá cuando simule los siguientes escenarios?

| Parámetro | Valor |
|--------------------------|---------|
| Valor inicial primíparas | 20 per |
| Tasa de cambio | 10% |
| Tasa de inversión | 20% |
| Valor mi matrícula | 3500000 |

| Parametro | Valor |
|---------------------------|---------------|
| Tiempo de graduación mi U | 15 Sem |
| Proporción ideal | 35 est /grupo |
| Bachilleres por semestre | 4000 est |
| Valor matriculas otras U | \$ 1,200,000 |

Simule los escenarios y compare los resultados obtenidos con sus modelos mentales o supuestos.

Anexo C. Instrumento para el diagnóstico después del uso de la herramienta

Califique de 1 a 5 las siguientes características del Micromundo de acuerdo a la facilidad de utilización, siendo 1, la calificación para la tarea con más dificultad y 5 para la más fácil.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|---|---|---|
| 1. ¿Usted logró encontrar o identificar su meta como gestor del programa? | | | | | |
| 2. Con el uso de la herramienta ¿usted tuvo facilidad en aclarar sus ideas y tomar decisiones acertadas? | | | | | |
| 3. ¿Usted logró dibujar sus Modelos Mentales? | | | | | |
| 4. ¿Se le facilitó ver los Modelos Mentales de otros usuarios? | | | | | |
| 5. ¿Usted logró compartir sus Modelos Mentales? | | | | | |
| 6. ¿Llegó a algún acuerdo con sus compañeros de trabajo sobre las mejores decisiones a tomar? | | | | | |
| 7. ¿Cree usted que con esta herramienta es mucho más fácil aprender en equipo, que sin el uso de la herramienta? | | | | | |
| 8. ¿La herramienta facilita la comunicación entre los miembros del equipo? | | | | | |
| 8. ¿La herramienta permite el acceso a l diagrama de flujos y niveles? | | | | | |
| 10. ¿Usted logró ver la dinámica de las variables que se encuentran presentes en el Micromundo? | | | | | |
| Total | | | | | |
| TOTAL | | | | | |

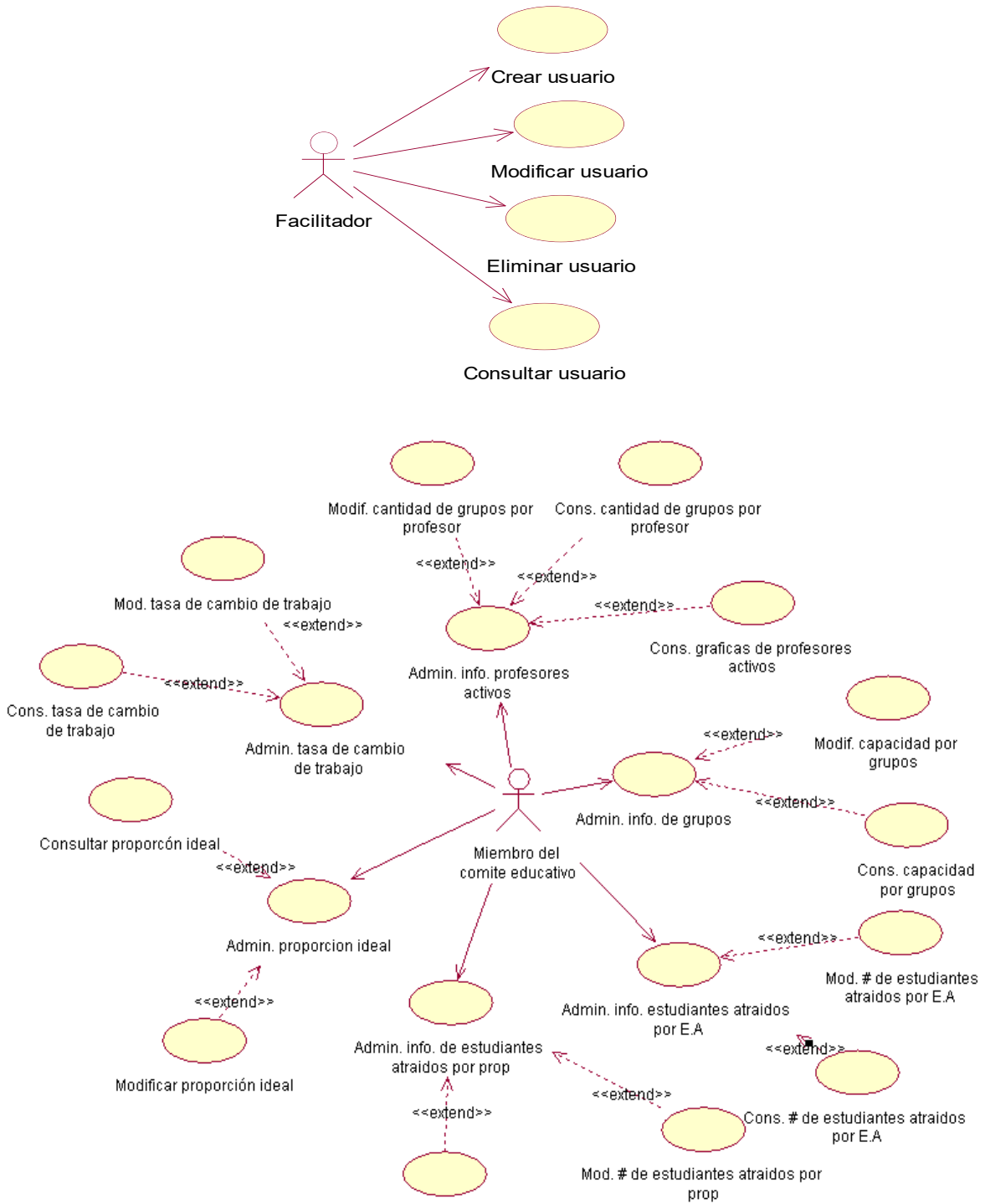
Valoración

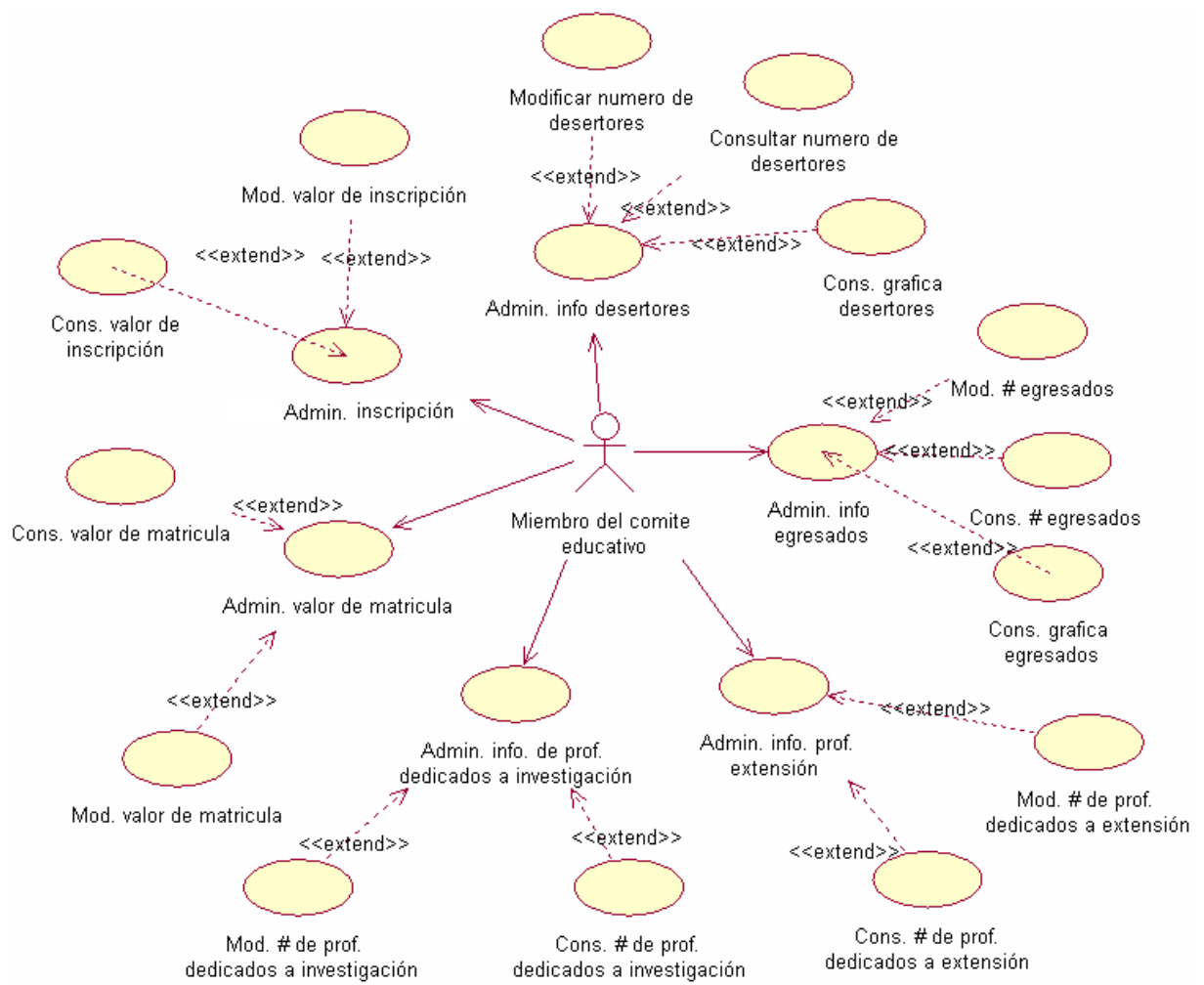
10-20 La herramienta dificulta el proceso de Aprendizaje Organizacional ya que no permite con exactitud practicar las cinco disciplinas, fundamentales para dicho proceso

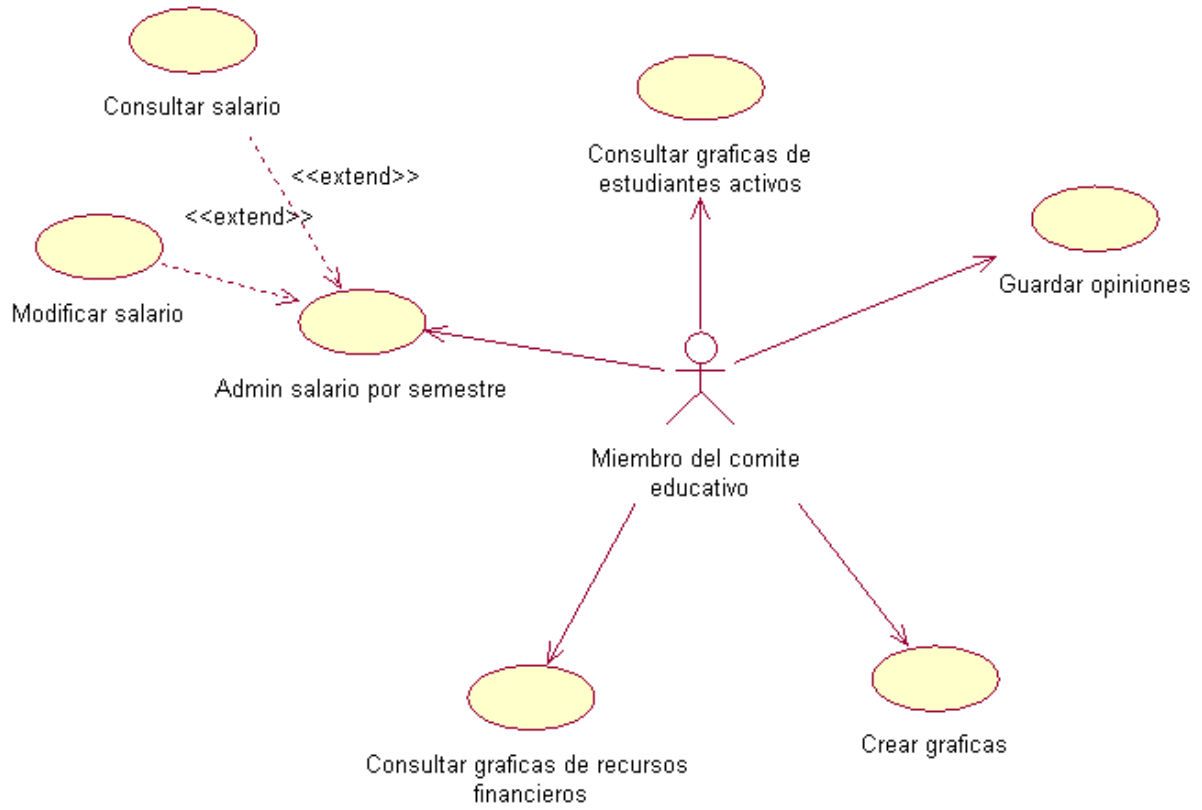
21-35 Aunque hay facilidad en el proceso de práctica de las cinco disciplinas, a la herramienta le hacen falta algunas características que permiten, se lleve a cabo el proceso de aprendizaje organizacional

36-50 La herramienta posibilita el Proceso de Aprendizaje Organizacional, pues facilita la práctica de las cinco disciplinas, se recomienda a la organización aprovechar esta fabulosa herramienta durante el proceso de toma de decisiones, por medio de sus integrantes, para poder aprender a trabajar en equipo y ahorrar tiempo y dinero

Anexo D: Diagrama de casos de uso







Anexo E: Plantillas para cada caso de uso

| | |
|--|----------------|
| Proyecto: Micromundo “Mi Universidad” | Versión 3.0 |
| Especificación caso de uso: Administrar información de usuario | Fecha 17/03/06 |

Especificación Caso de uso: Administrar información de usuario

1. Nombre caso de uso

1.1 Descripción del informe

Si el usuario quiere cambiar alguno de sus datos personales o su nombre de usuario o identificador, el facilitador podrá realizar esta tarea, ya que es la única persona autorizada para realizar cambios de este tipo, además podrá eliminar, crear y consultar usuarios cuando sea necesario.

2. Flujo de eventos

2.1 Flujo Básico

Cuando el facilitador realiza el registro de cada usuario y la información se guarda en la Base de Datos de miembros del comité educativo, en cualquier momento puede realizar los cambios que el usuario requiera. Si el usuario es eliminado perderá todo tipo de acceso a la herramienta.

3. Requisitos especiales

3.1 <Primer requisito especial>

Para poder acceder a la herramienta el usuario debe estar registrado.

3.2 <Segundo requisito especial>

El facilitador deberá contar con la aprobación del usuario para realizar alguna modificación o eliminación de usuarios.

4. Precondiciones

Los usuarios registrados deben hacer parte del comité educativo, por lo cual solo el facilitador podrá encargarse del registro de usuarios.

5. Post condiciones

Ninguna

6. Puntos de extensión

6.1 Crear usuario

El facilitador tiene la autorización para registrar a cualquier miembro del comité educativo que quiere interactuar con la herramienta.

6.2 Modificar usuario

Cuando uno de los miembros del comité educativo olvide o quiera cambiar su contraseña, lo podrá hacer a través del facilitador.

6.3 Consultar usuario

Si alguno de los usuarios olvida su información personal, el facilitador podrá consultar la información del mismo.

6.4 Eliminar usuario

Cuando uno de los usuarios de la herramienta, deja de hacer parte del comité educativo, el facilitador será la única persona autorizada para eliminarla de la base de datos.

| | |
|--|----------------|
| Proyecto: Micromundo “Mi Universidad” | Versión 3.0 |
| Especificación caso de uso: Administrar profesores activos | Fecha 17/03/06 |

Especificación Caso de uso: Admin. Info. Profesores activos

1. Nombre caso de uso

1.1 Descripción del informe

El miembro del comité educativo podrá administrar la información de profesores activos, sus grupos y consultar sus gráficas.

2. Flujo de eventos

2.1 Flujo Básico

Después de ingresar como usuario de la herramienta, podrá cambiar los valores de la información de profesores activos y hacer consultas del mismo.

3. Requisitos especiales

3.1 <Primer requisito especial>

El usuario debe estar registrado.

4. Precondiciones

El miembro del comité educativo debe ingresar como usuario para poder manipular la información.

5. Post condiciones

Después de hacer las modificaciones, el usuario podrá simular sus decisiones.

6. Puntos de extensión

6.1 Consultar graficas de profesores activos

Cuando el usuario implemente sus decisiones, podrá ver como se comporta la variable de profesores activos por medio de una grafica cartesiana.

6.2 Modif. Cantidad de grupos por profesor

El usuario podrá seleccionar cual es la cantidad de grupos que considera adecuadas para cada profesor y que permita lograr una educación de calidad.

6.3 Cons. Cantidad de grupos por profesor

El usuario podrá, antes de modificar, ver cual es la cantidad de grupos por profesor.

| | |
|---|----------------|
| Proyecto: Micromundo "Mi Universidad" | Versión 3.0 |
| Especificación caso de uso: Administrar información de grupos | Fecha 17/03/06 |

Especificación Caso de uso: Admin. Info. De Grupos

1. Nombre caso de uso

1.1 Descripción del informe

Cuando el usuario ingrese, al sistema para trabajar con la herramienta, podrá modificar y consultar la capacidad por grupos.

2. Flujo de eventos

2.1 Flujo Básico

El miembro del comité educativo modifica la información de los grupos dentro del Micromundo.

3. Requisitos especiales

3.1 <Primer requisito especial>

La capacidad por grupos escogida por el usuario debe estar dentro de un rango específico.

4. Precondiciones

El miembro del comité educativo debe ingresar como usuario para poder manipular la información.

5. Post condiciones

Ninguna

6. Puntos de extensión

6.1 Modificar capacidad por grupos

El miembro del comité educativo, puede modificar la capacidad de grupos de acuerdo a lo que el considera más conveniente para la facultad.

6.2 Consultar capacidad por grupos

Antes de Modificar la capacidad de cada grupo, el usuario ver el valor actual de capacidad por grupos.

| | |
|--|----------------|
| Proyecto: Micromundo “Mi Universidad” | Versión 3.0 |
| Especificación caso de uso: administrar estudiantes atraídos por Estudiantes activos | Fecha 17/03/06 |

Especificación Caso de uso: Admin. Info. Estudiantes atraídos por Estudiantes Activos

1. Nombre caso de uso

1.1 Descripción del informe

El miembro podrá realizar la administración de la información de los estudiantes atraídos por Estudiantes Activos (EA) entre esta administración se encuentra modificar y consultar estudiantes atraídos por EA.

2. Flujo de eventos

2.1 Flujo Básico

El miembro del comité educativo, modifica la información de estudiantes atraídos por estudiantes activos, antes de simular.

3. Requisitos especiales

3.1 <Primer requisito especial>

El usuario debe estar registrado.

3.1 <Segundo requisito especial>

La cantidad de estudiantes atraídos por E.A no se encuentra dentro de ningún rango específico.

4. Precondiciones

El miembro del comité educativo debe ingresar como usuario para poder manipular la información.

5. Puntos de extensión

5.1 Mod. # Estudiantes atraídos por E.A.

El usuario podrá modificar la información de estudiantes atraídos por estudiantes activos de acuerdo a lo que el considere lo más adecuado para aumentar la calidad de la educación.

5.2 Cons. # Estudiantes atraídos por E.A.

Antes de modificar la información, el usuario podrá consultar la cantidad actual de estudiantes atraídos por E.A.

| | |
|--|----------------|
| Proyecto: Micromundo "Mi Universidad" | Versión 3.0 |
| Especificación caso de uso: Administrar proporción ideal | Fecha 17/03/06 |

Especificación Caso de uso: Admin. Proporción ideal

1. Nombre caso de usuario

1.1 Descripción del informe

El miembro del comité educativo podrá administrar la proporción ideal de estudiantes activos.

2. Flujo de eventos

2.1 Flujo Básico

El miembro podrá consultar y modificar la variable de admin. De la proporción ideal.

2.2 Flujo alternativo

Ninguno

3. Requisitos especiales

3.1 <Primer requisito especial>

El usuario debe estar registrado.

4. Precondiciones

El miembro del comité educativo debe ingresar como usuario para poder manipular la información.

5. Post condiciones

El usuario deberá simular sus decisiones después de manipular la información.

6. Puntos de extensión

6.2 Modificar proporción ideal

El usuario podrá modificar la proporción ideal de estudiantes activos, de acuerdo a lo que considere más conveniente para la facultad.

6.3 Consultar proporción ideal

Antes de modificar variables, el usuario podrá consultar la proporción ideal.

| | |
|---|----------------|
| Proyecto: Micromundo “Mi Universidad” | Versión 3.0 |
| Especificación caso de uso: Administrar tasa de cambio de trabajo | Fecha 17/03/06 |

Especificación Caso de uso: Admin. Tasa de cambio de trabajo

- 1. Nombre caso de uso**
 - 1.1 Descripción del informe**

El miembro de la comunidad educativa, podrá manipular la información de la tasa de cambio de trabajo de los profesores.
- 2. Flujo de eventos**
 - 2.1 Flujo Básico**

Después de ingresar como usuario, el miembro del comité educativo podrá manipular la información de tasa de cambio de trabajo de acuerdo a lo que considere.
- 3. Requisitos especiales**
 - 3.1 <Primer requisito especial>**

El usuario debe estar registrado.
- 4. Precondiciones**

El miembro de la comunidad educativa debe registrarse como usuario para poder acceder a la herramienta.
- 5. Post condiciones**

Después de tomar las decisiones, el usuario deberá simular
- 6. Puntos de extensión**
 - 6.1 Mod. Tasa de cambio de trabajo**

El usuario podrá modificar la tasa de cambio de trabajo de acuerdo a lo que le parezca más adecuado para la facultad.
 - 6.2 Cons. Tasa de cambio de trabajo**

Antes de modificar la tasa de cambio de trabajo, el usuario podrá consultar dicha información.

| | |
|--|----------------|
| Proyecto: Micromundo “Mi Universidad” | Versión 3.0 |
| Especificación caso de uso: Administra información de desertores | Fecha 17/03/06 |

Especificación Caso de uso: Admin. Info. Desertores

1. Nombre caso de usuario

1.1 Descripción del informe

El miembro del comité educativo podrá administrar la información de estudiantes que han desertado del programa.

2. Flujo de eventos

2.1 Flujo Básico

Después de ingresar como usuario, el miembro de la comunidad educativa podrá manipular la información de estudiantes que desertan de la facultad.

3. Requisitos especiales

3.1 <Primer requisito especial>

El usuario debe estar registrado.

4. Precondiciones

El miembro de la comunidad educativa debe registrarse como usuario antes de manipular la tasa de estudiantes desertores.

5. Post condiciones

El usuario podrá simular después de tomar las decisiones que considere convenientes.

6. Puntos de extensión

6.1 Modificar tasa de desertores

El usuario podrá modificar el porcentaje de estudiantes que desertan.

6.2 Consultar número de desertores

Antes de modificar el porcentaje de desertores, el usuario podrá consultar la tasa en ese instante.

| | |
|--|----------------|
| Proyecto: Micromundo "Mi Universidad" | Versión 3.0 |
| Especificación caso de uso: Administrar información de egresados | Fecha 17/03/06 |

Especificación Caso de uso: Admin. Info. Egresados

1. Nombre caso de uso

1.1 Descripción del informe

El miembro del comité educativo podrá administrar la información de aquellos estudiantes que se han graduado.

2. Flujo de eventos

2.1 Flujo Básico

Después de registrarse como usuarios, los miembros del comité educativo podrán manipular la información de egresados.

3. Requisitos especiales

3.1 <Primer requisito especial>

El usuario debe estar registrado.

4. Precondiciones

Antes de manipular la información el miembro de la comunidad educativa debe registrarse como usuario.

5. Post condiciones

Después de tomar las decisiones, el usuario debe realizar la simulación de las estrategias.

6. Puntos de extensión

6.1 Mod. Tasa de egresados

El usuario puede modificar el porcentaje de estudiantes egresados, para tratar de cumplir la meta que se propuso al inicio.

6.3 Consultar Tasa de egresados

Antes de realizar los cambios, el usuario podrá ver la tasa actual de egresados.

| | |
|---|----------------|
| Proyecto: Micromundo "Mi Universidad" | Versión 3.0 |
| Especificación caso de uso: Administrar información de profesores dedicados a extensión | Fecha 17/03/06 |

Especificación Caso de uso: Admin. Info. Prof. extensión

1. Nombre caso de uso

1.1 Descripción del informe

El miembro del comité educativo podrá administrar la información profesores dedicados a extensión.

2. Flujo de eventos

2.1 Flujo Básico

Después de registrarse como usuario, el miembro de la comunidad educativa, podrá modificar o consultar la información de profesores dedicados a extensión.

3. Requisitos especiales

3.1 <Primer requisito especial>

El usuario debe estar registrado.

4. Precondiciones

El miembro de la comunidad educativa debe registrarse como usuario antes de modificar o consultar la información.

5. Post condiciones

El usuario deberá simular después de realizar los cambios.

6. Puntos de extensión

6.1 Mod. # De prof. Dedicados a extensión

El usuario podrá modificar la cantidad de profesores dedicados a extensión, de acuerdo a lo que considere necesario para cumplir la meta propuesta.

6.2 Cons. # De prof. Dedicados a extensión

Antes de modificar la cantidad de profesores dedicados a extensión, el usuario podrá consultar el estado actual de dicha variable.

| | |
|---|----------------|
| Proyecto: Micromundo "Mi Universidad" | Versión 3.0 |
| Especificación caso de uso: Administrar info. De profesores dedicados a investigación | Fecha 17/03/05 |

Especificación Caso de uso: Admin. Info. De prof. Dedicados a investigación

1. Nombre caso de uso

1.1 Descripción del informe

El miembro del comité educativo podrá administrar la información de los profesores dedicados a investigación.

2. Flujo de eventos

2.1 Flujo Básico

Después de registrarse como usuario, el miembro de la comunidad educativa podrá manipular la información de profesores dedicados a investigación.

3. Requisitos especiales

3.1 <Primer requisito especial>

El usuario debe estar registrado.

4. Precondiciones

El miembro del comité educativo debe registrarse como usuario, antes de manipular la información de profesores dedicados a investigación.

5. Post condiciones

El usuario debe realizar la simulación después de tomar las decisiones que considere adecuadas.

6. Puntos de extensión

6.1 Mod. # De prof. Dedicados a investigación

El usuario podrá modificar la cantidad de profesores dedicados a investigación de acuerdo a lo que considere conveniente para lograr la meta propuesta.

6.2 Cons. # De prof. Dedicados a investigación

Antes de modificar la cantidad de profesores dedicados a investigación, el usuario podrá consultar el estado actual de la variable.

| | |
|--|----------------|
| Proyecto: Micromundo "Mi Universidad" | Versión 3.0 |
| Especificación caso de uso: Administrar valor de matrícula | Fecha 17/03/05 |

Especificación Caso de uso: Admin. Valor de matrícula

1. Nombre caso de uso

1.1 Descripción del informe

El miembro del comité educativo podrá administrar la información del valor de matrícula, por medio de consultas y modificaciones del valor actual.

2. Flujo de eventos

2.1 Flujo Básico

Después de registrarse como usuario, el miembro de la comunidad educativa podrá manipular la información del valor de la matrícula.

3. Requisitos especiales

3.1 <Primer requisito especial>

El usuario debe estar registrado.

4. Precondiciones

El miembro de la comunidad educativa, debe registrarse como usuario para poder acceder a la interfaz que le permita manipular esta información.

5. Post condiciones

Después de realizar las modificaciones, el usuario deberá simular las decisiones.

6. Puntos de extensión

6.1 Mod. # Valor de matrícula

Cuando el usuario desee, podrá modificar el valor de la matrícula, de acuerdo a lo que considere adecuado para cumplir la meta propuesta.

6.2 Cons. # Valor de matrícula

Antes de modificar el valor de la matrícula, el usuario podrá ver el estado actual de dicha variable.

| | |
|--|----------------|
| Proyecto: Micromundo “Mi Universidad” | Versión 3.0 |
| Especificación caso de uso: Administrar salario por semestre | Fecha 17/03/05 |

Especificación Caso de uso: Admin. Salario por semestre

1. Nombre caso de usuario

1.1 Descripción del informe

El miembro del comité educativo podrá administrar el valor promedio del salario de cada docente por semestre.

2. Flujo de eventos

2.1 Flujo Básico

Después de registrarse como usuario, el miembro del comité educativo, podrá modificar o consultar el valor promedio del salario semestral.

3. Requisitos especiales

3.1 <Primer requisito especial>

El usuario debe estar registrado.

4. Precondiciones

El miembro de la comunidad educativa debe registrarse como usuario para poder manipular la información de salarios.

5. Post condiciones

Después de realizar las modificaciones, el usuario deberá simular las decisiones tomadas.

6. Puntos de extensión

6.1 Modificar salario

El usuario podrá variar el valor promedio del salario, de acuerdo a lo que considere más adecuado para cumplir el objetivo planteado al inicio.

6.2 Consultar salario

Antes de cambiar el valor del salario semestral, el usuario podrá ver el estado actual del valor de dicha variable.

| | |
|---|----------------|
| Proyecto: Micromundo “Mi Universidad” | Versión 3.0 |
| Especificación caso de uso: Guardar opiniones | Fecha 17/03/05 |

Especificación Caso de uso: Guardar opiniones

1. Nombre caso de uso

1.1 Descripción del informe

El miembro del comité educativo podrá guardar opiniones sobre lo observado en la simulación o sobre las opiniones de sus compañeros.

2. Flujo de eventos

2.1 Flujo Básico

Después de registrarse como usuario, y simular algún escenario, el miembro de la comunidad educativa podrá guardar las opiniones que desee.

3. Requisitos especiales

3.1 <Primer requisito especial>

El usuario debe estar registrado.

4. Precondiciones

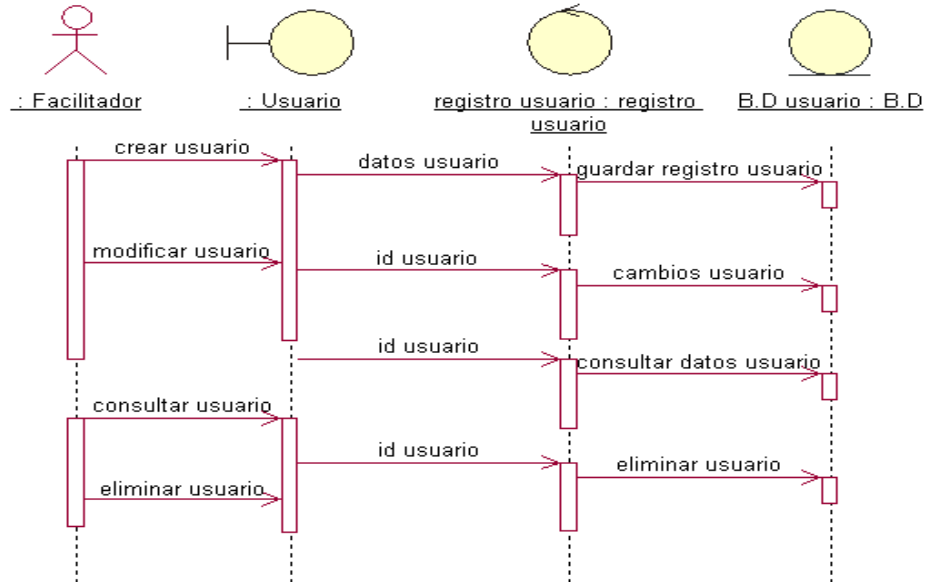
El miembro de la comunidad educativa deberá registrarse como usuario antes de guardar las opiniones y ver las de sus compañeros.

5. Post condiciones

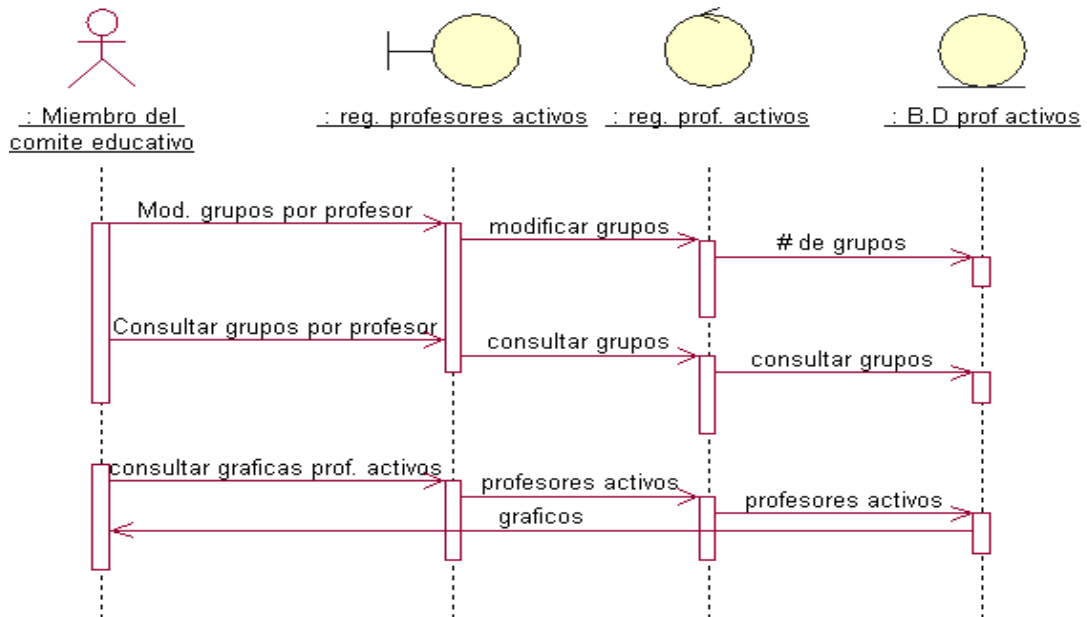
Ninguna

Anexo F: Diagramas de secuencia

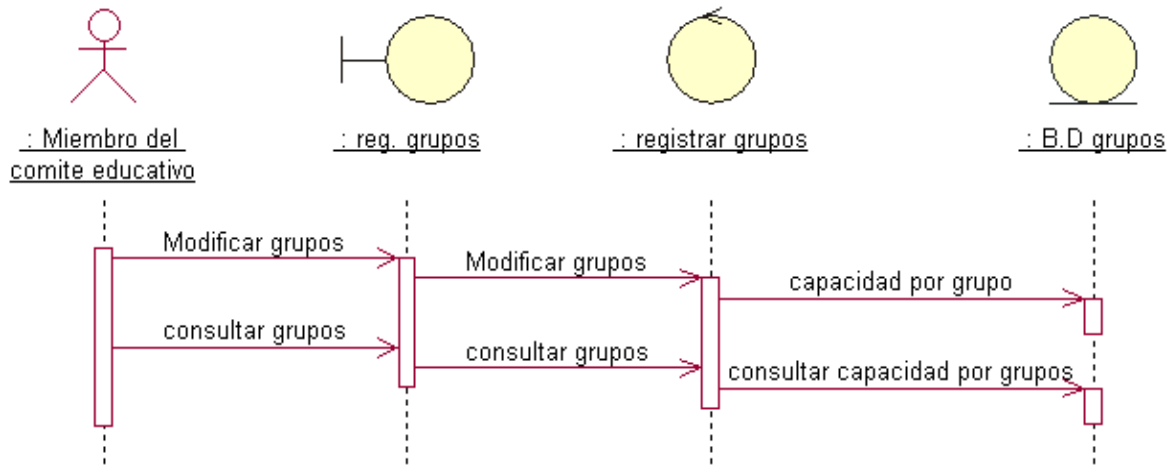
1. Administrar información de usuario



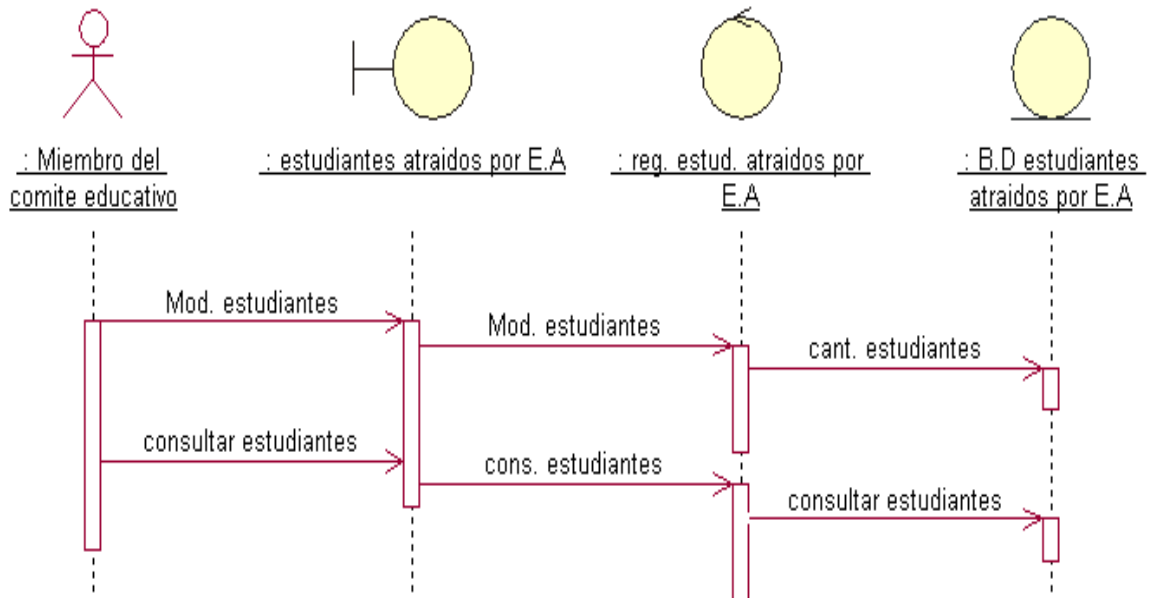
2. Administrar información de profesores activos



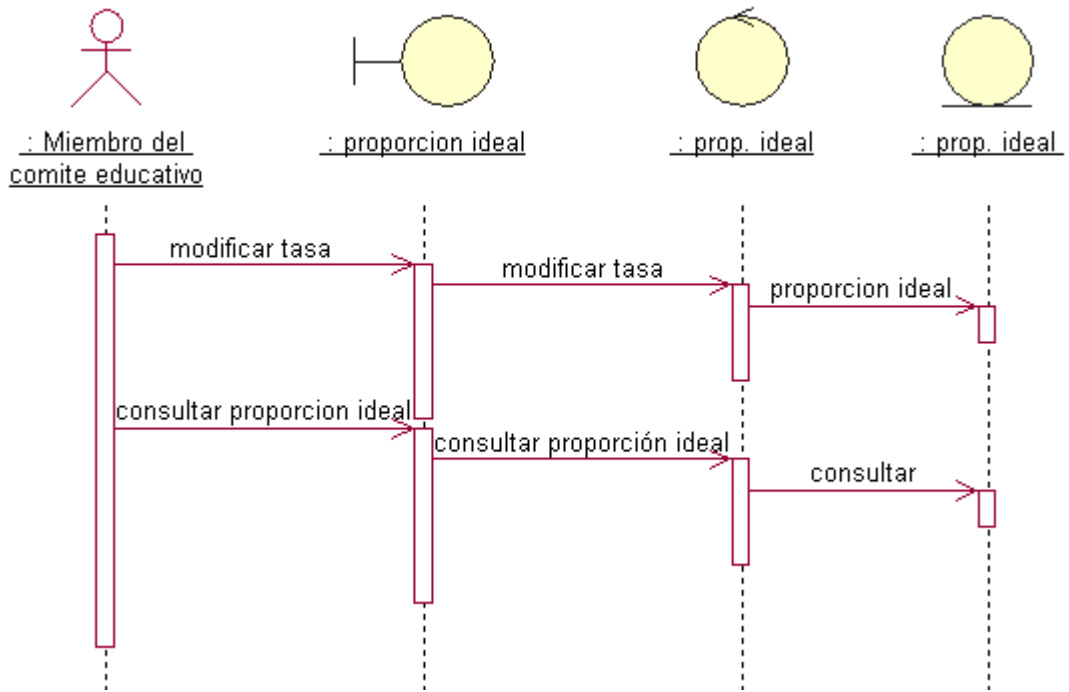
3. Administrar información de grupos



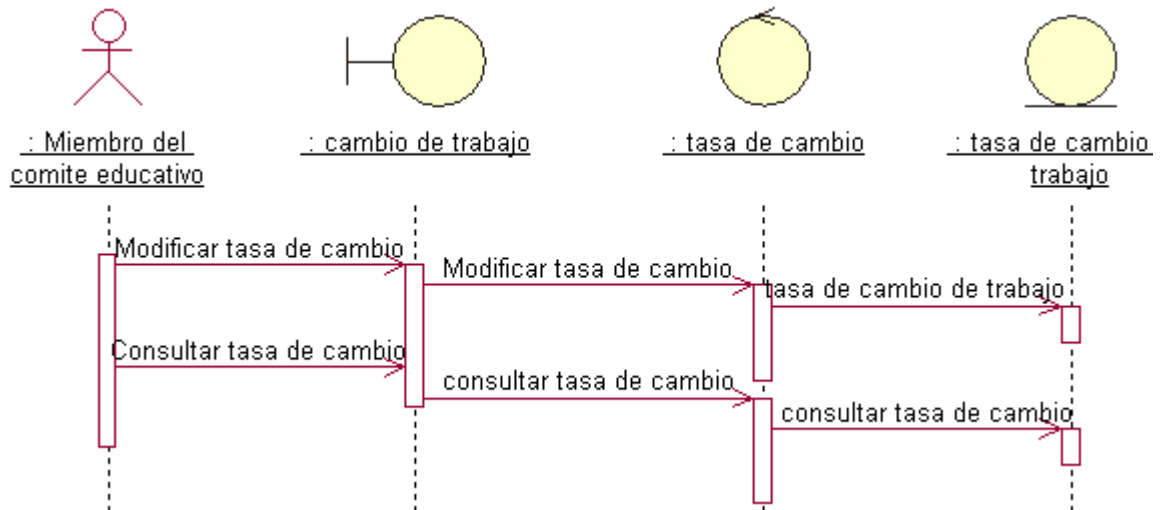
4. Administrar información de estudiantes atraídos por Estudiantes activos



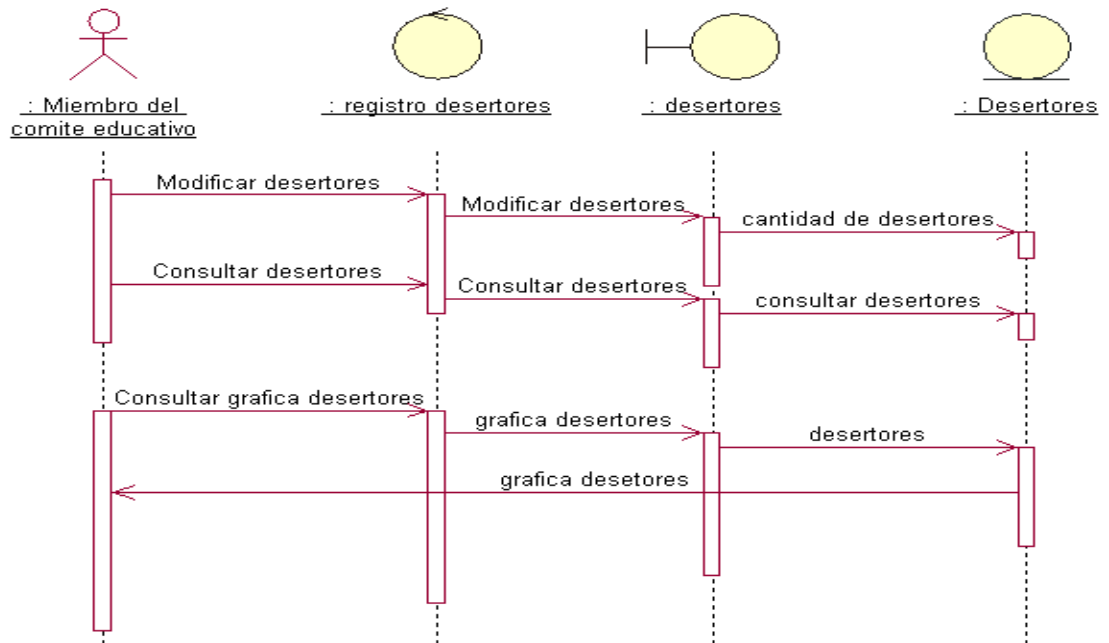
5. Administrar proporción ideal



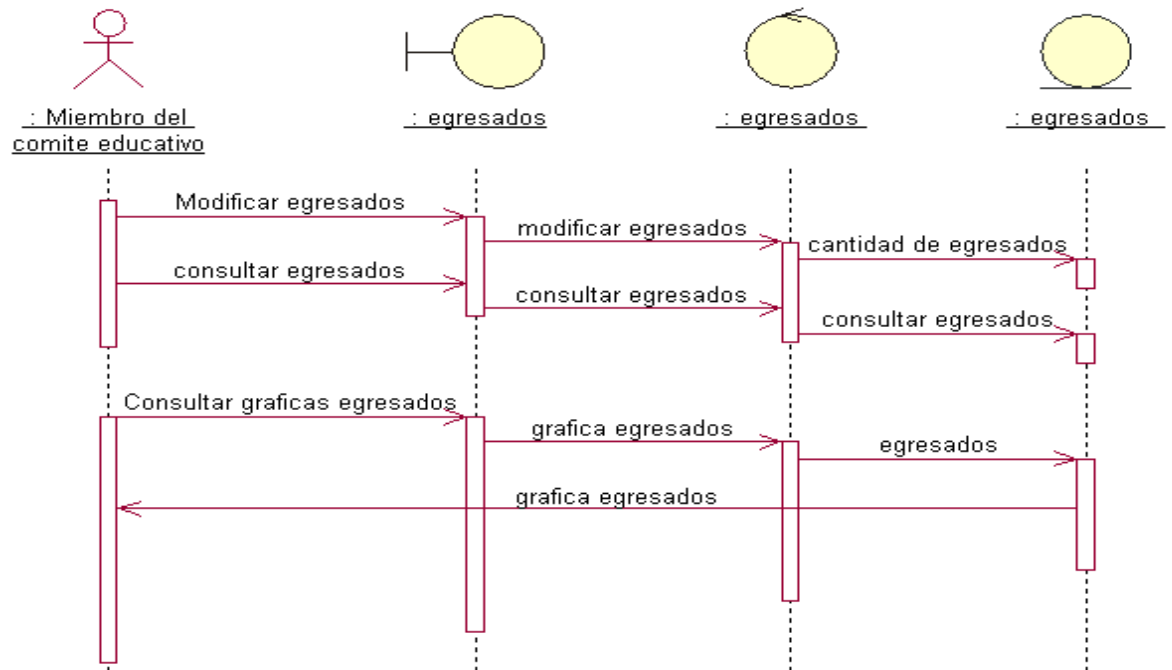
6. Administrar tasa da cambio de trabajo



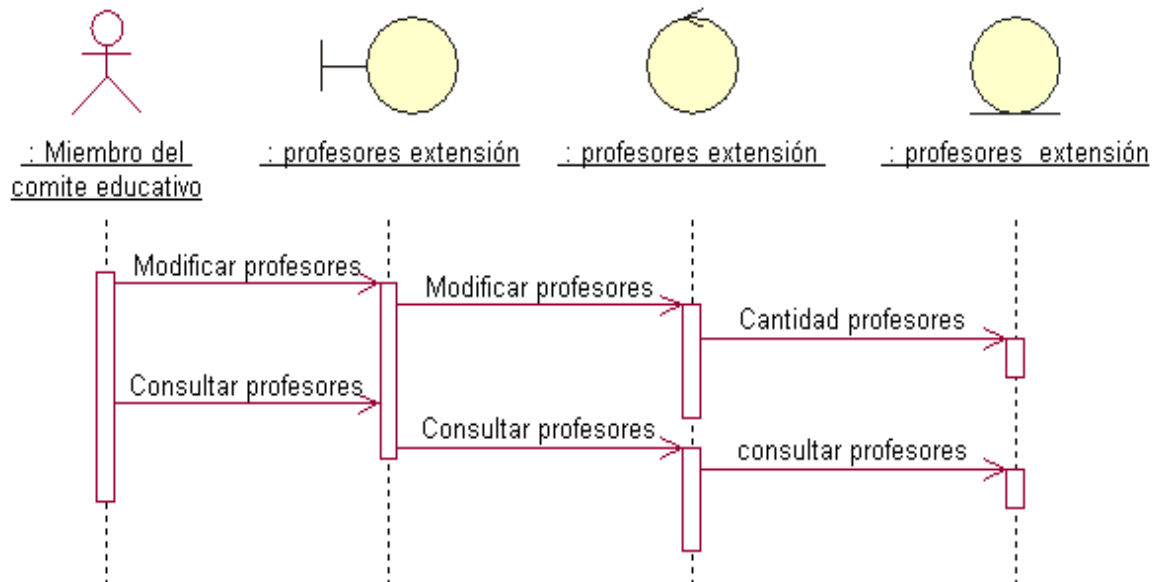
7. Administrar información de desertores



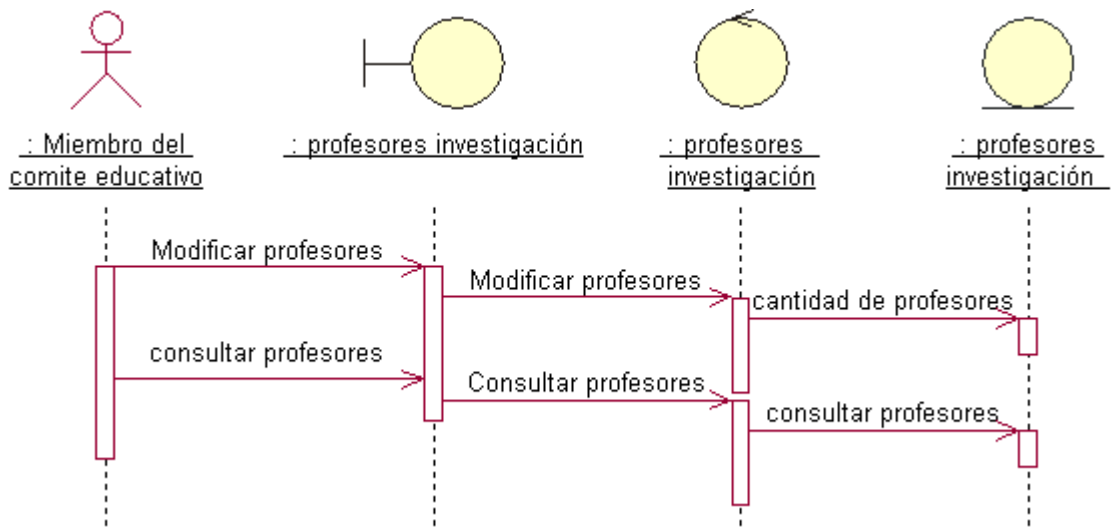
8. Administrar información de egresados



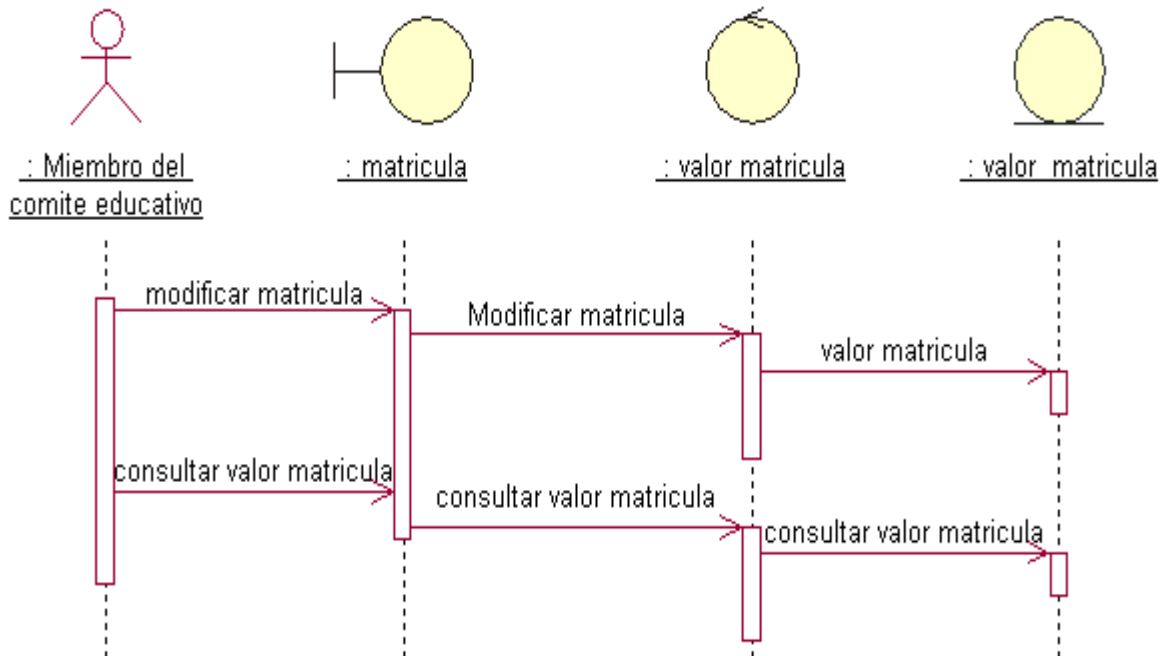
9. Administrar información de profesores dedicados a extensión



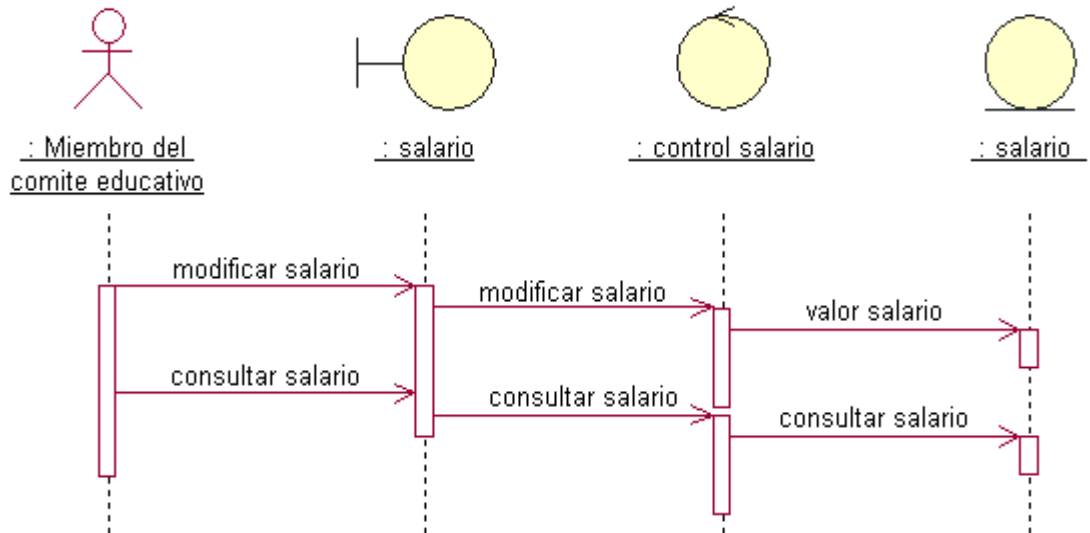
10. Administrar información de profesores dedicados a investigación



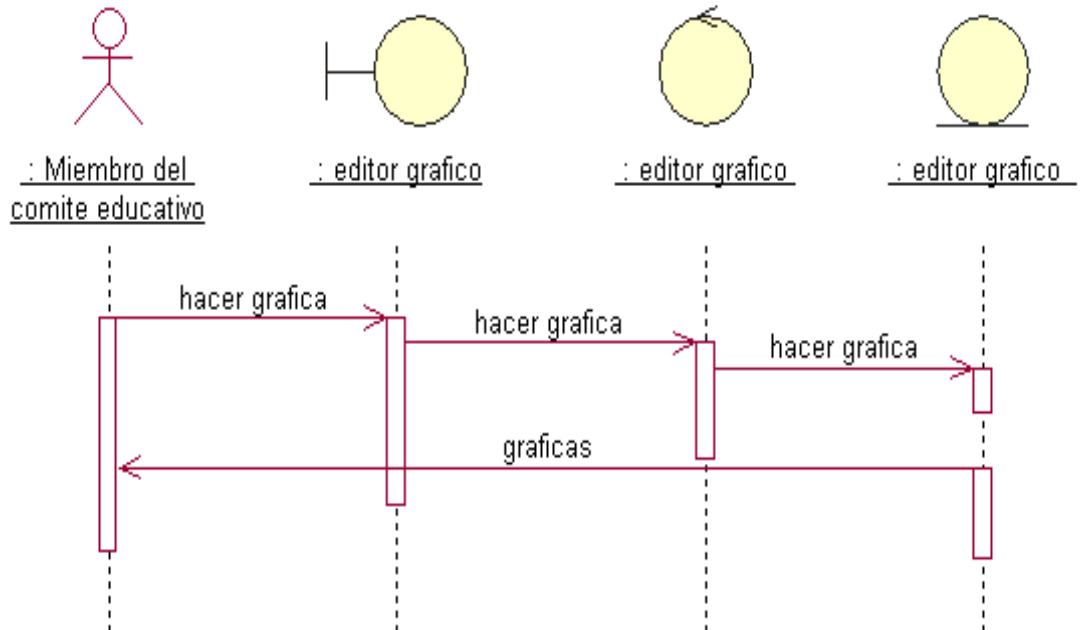
11. Administrar valor de la matrícula



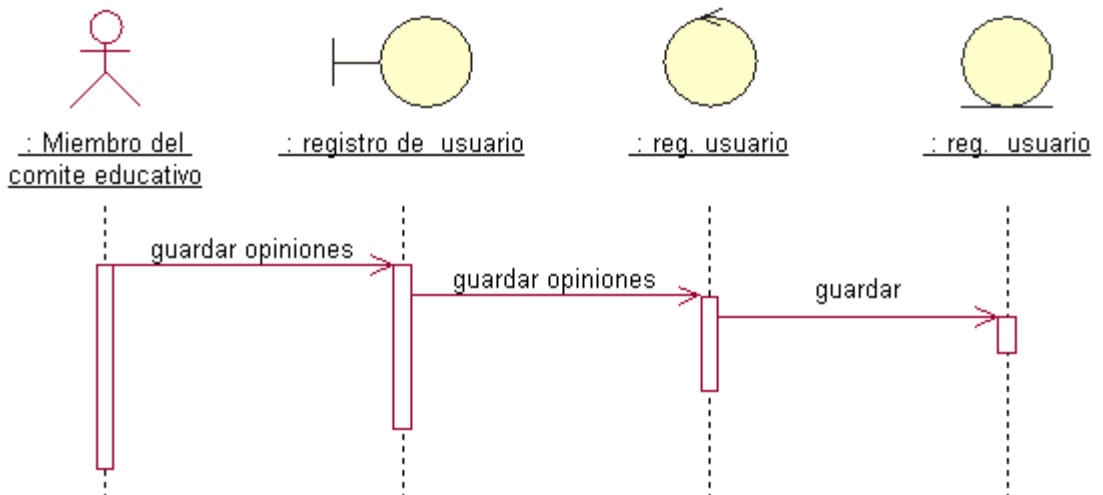
12. Administrar salario por semestre



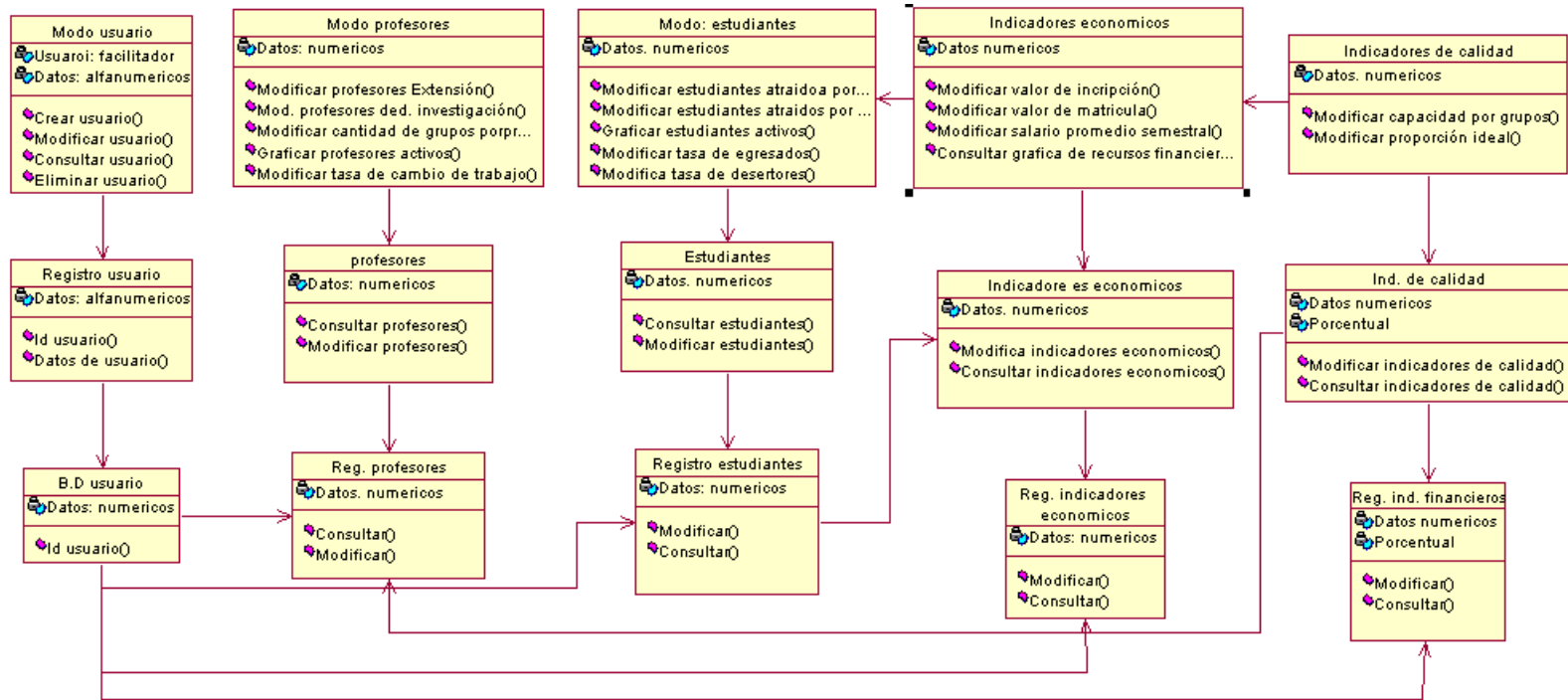
13. Consultar gráficas



14. Guardar opiniones



Anexo G: Diagrama de clases



Anexo H: Manual de usuario

Introducción

Bienvenido al Micromundo “Mi Universidad” o U³

Gracias a este Manual de usuario, usted tendrá facilidad para la instalación y uso de la herramienta. Ya que cuenta con una explicación detallada de la instalación y uso del Micromundo.

Antes de empezar por favor tenga en cuenta que esta herramienta fue diseñada con el propósito de gestionar la facultad de Ingeniería de Sistemas de la UNAB, para buscar estrategias que permitan conseguir el reconocimiento a nivel nacional, a través de la acreditación y teniendo en cuenta las bases de Aprendizaje Organizacional.

Con esta herramienta, usted podrá crear escenarios y tomar decisiones sobre la facultad de Ingeniería de Sistemas, tales como: alumnos de nuevo ingreso, tasa de graduación, tasa de profesores dedicados a extensión, formación e investigación, tasa de cambio de trabajo, tasa de inversión, salario promedio semestral, valor de mi matrícula y valor de matrícula en otras universidades, proporción ideal, bachilleres por semestre, cupos disponibles en universidades locales, entre otras, con miras a cumplir la meta, que propone la herramienta que consiste en estabilizar la población de estudiantes activos en mi universidad, alrededor de 200 estudiantes en 5 años.

Con este manual se espera que el usuario o miembro de la facultad de Ingeniería de Sistemas, pueda aprovechar la herramienta y le dé el uso adecuado, para que en grupo, se logre llevar a cabo un proceso de Aprendizaje Organizacional en la facultad.

1. REQUERIMIENTOS BÁSICOS

1. Computador (No obsoleto)
2. Windows 98 o superior
3. Espacio mínimo de 20 Mb
4. Software de simulación Powersim 2001 (Perfectamente instalado)

2. INSTALACIÓN DEL SISTEMA

1. Inicie el equipo en forma normal
2. Inserte el CD de instalación “Mi universidad” U³
- 3 seleccione el icono de instalación
- 4 Siga las indicaciones que el sistema le proporcionará a través de la pantalla del computador.

3. CONFIGURACIÓN DE ORIGINES DE DATOS (ODBC)

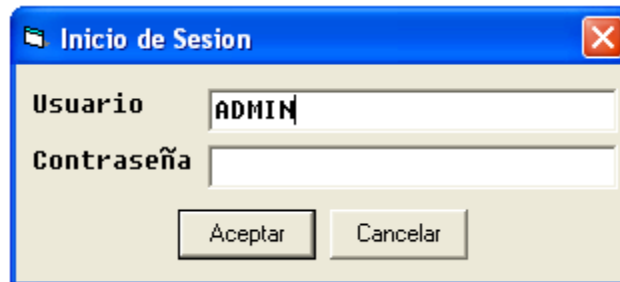
1. Ingrese al panel de control (Inicio/Panel de control)
2. Seleccionar Herramientas administrativas
3. Seleccionar Orígenes de datos (ODBC)
4. En la pestaña "DNS de Usuario" oprima <<Agregar>>
5. Seleccione Microsoft Access driver (*.mdb)
6. Finalizar
7. En el espacio donde se pregunta el nombre del origen de los datos, escriba
PROYECTO
8. En Descripción: PROYECTO_DB
9. Base de datos/Seleccionar/C: Archivos de programa/Proyecto
10. Seleccionar Proyecto.Mbd
11. Aceptar/Aceptar/Aceptar

4. INGRESO A LA HERRAMIENTA

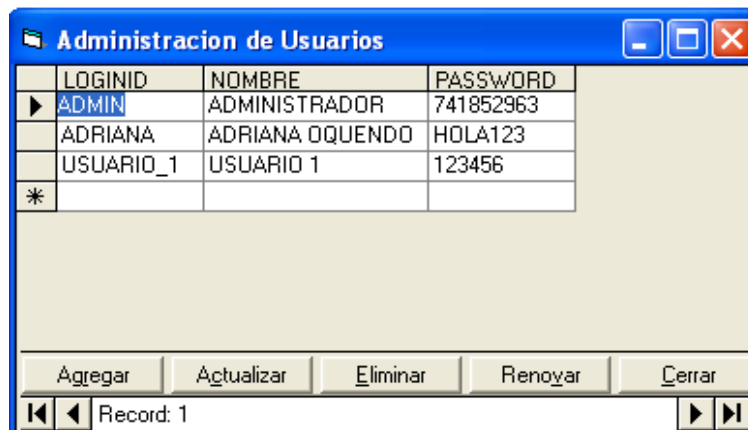
Primero usted debe ejecutar el Micromundo “Mi Universidad”, para ello, siga las siguientes instrucciones:

Inicio/Todos los programas/Proyecto/Proyecto

Después de ingresar a la herramienta, la primera ventana que aparece es la de acceso, donde usted deberá digitar su nombre de usuario y contraseña.



Si el usuario es administrador, ingresará a la base de datos de usuario, donde podrá crear, modificar consultar y eliminar usuarios, después de realizar sus tareas, el administrador deberá cerrar la ventana de usuarios.



| LOGINID | NOMBRE | PASSWORD |
|-----------|-----------------|-----------|
| ADMIN | ADMINISTRADOR | 741852963 |
| ADRIANA | ADRIANA OQUENDO | HOLA123 |
| USUARIO_1 | USUARIO 1 | 123456 |
| * | | |

Si es un usuario, diferente al administrador, pasará a una ventana donde podrá ver algunas indicaciones y dibujar su supuesto o modelo mental, acerca de la

población esperada de Estudiantes Activos para que posteriormente pueda compararlo con los resultados obtenidos, después de realizar la simulación.



MI UNIVERSIDAD - U³

Señor usuario: antes de empezar con la simulación, dibuje en el plano cartesiano de la parte inferior, el comportamiento de Estudiantes Activos, de acuerdo con lo que usted cree o supone que va a pasar, al evaluar sus estrategias.

Es importante que sepa que el hecho de dibujar y compartir sus supuestos o modelos mentales con sus compañeros de trabajo, permite la práctica de una de las cinco disciplinas que propone Peter Senge, para generar un proceso de Aprendizaje Organizacional en la facultad, que facilite la gestión de esta.

Ahora si, dibuje su Modelo Mental de estudiantes activos


Estudiantes Activos

Tiempo

Continuar

Luego de dibujar el comportamiento esperado de Estudiantes Activos, y continuar con la simulación, el usuario accederá a una ventana de Powersim, donde encontrará una presentación de la herramienta, con nombre del proyecto y autores. Para seguir con la aplicación oprima <<Continuar>>.



Después de continuar, accederá a una explicación de la herramienta, y la meta de la facultad, para empezar a jugar, deberá hacer clic en el botón <<Menú>>. Antes de continuar el usuario deberá resetear los datos que tiene el modelo para poder tomar decisiones. Para ello haga clic en el icono .



4. MENÚ

Cuando el usuario ingrese al menú, se encontrará con una interfaz gráfica, que cuenta con las siguientes opciones correspondientes a los módulos: 1. Estudiantes, 2. Profesores, 3. Económico, 4. Calidad, 5. Mercado, 6. Otros programas, 7. Diagrama de Forrester, 8. Diagrama causal, 9. Resultados y 10. Explicación. Las seis primeras permiten al usuario acceder a diferentes módulos para tomar decisiones, la séptima, presenta una imagen del diagrama de flujos y niveles, la octava, los diagramas causales, donde es posible ver la interacción entre los diferentes elementos. En la ventana de resultados, usted encontrará una lista con todas las graficas que la herramienta le permite ver, para que posteriormente seleccione la deseada.



Cuando el usuario ingrese a cualquiera de los módulos, podrá empezar a tomar las decisiones que considere convenientes para cumplir con la meta que se propone en la ventana de explicación.

A continuación se muestran algunos módulos sobre los cuales el usuario podrá tomar decisiones, con el fin de cumplir la meta propuesta al inicio.

Módulo de estudiantes

The screenshot shows a web browser window displaying a simulation interface. The browser's address bar is empty, and the page title is "ESTRATEGIAS SOBRE ESTUDIANTES". The interface includes a navigation menu on the left with buttons for "Menú", "Estudiantes", "Profesores", "Económico", "Calidad", "Mercado", "Otros programas", and "Resultados". The main content area features a header image of students, a descriptive paragraph, and a "Decisiones" section. The "Decisiones" section contains a slider for "Tasa de deserción" (ranging from 0 to 1) and two dropdown menus: "Tiempo de graduación Mi U" set to 10 sem and "Valor inicial de primiparos" set to 38 est.

ESTRATEGIAS SOBRE ESTUDIANTES

En los indicadores de estudiantes usted podrá tomar decisiones sobre la tasa de deserción, que es el porcentaje de estudiantes que se retiran del programa. El valor inicial de primiparos que es la cantidad de estudiantes inscritos en la facultad de Ingeniería de Sistemas, en un semestre académico y el tiempo promedio de graduación de los estudiantes, generalmente son 10 semestres pero debido a inconvenientes algunos alumnos pueden tardarse un poco más de tiempo y el promedio del tiempo de graduación puede variar.


Decisiones

Tasa de deserción

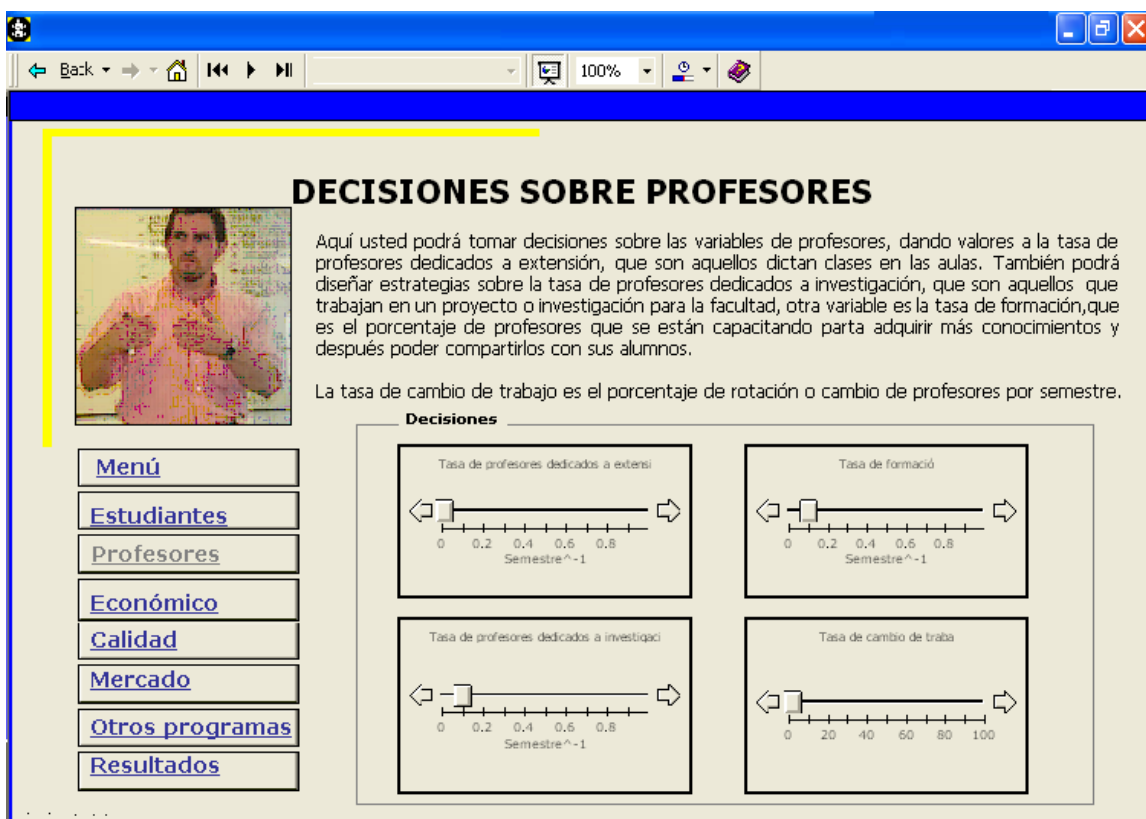
Tiempo de graduación Mi U sem

Valor inicial de primiparos est

En este módulo usted tomará decisiones sobre estudiantes de mi programa y al igual que el módulo anterior tendrá fácil acceso a los demás módulos. Otros módulos que usted puede manipular son: Módulo de indicadores económicos, Módulo de indicadores de calidad, Módulo de mercado y Módulo de decisiones sobre otros programas.

Después de haber tomado todas las decisiones y haber planteado escenarios para cumplir la meta usted, debe iniciar la simulación, oprimiendo el icono de "play"  que se encuentra en la parte superior de la ventana. Si quiere ver los resultados, lo podrá hacer a través de una ventana, que cuenta con toda la lista de gráficas que el Micromundo le permite ver, y por medio de gráficas cartesianas y tablas de datos, tendrá acceso a una proyección de la facultad de Ingeniería de Sistemas, en un periodo de 5 años.

Módulo de profesores



The screenshot shows a web browser window displaying a page titled "DECISIONES SOBRE PROFESORES". On the left, there is a vertical menu with buttons for "Menú", "Estudiantes", "Profesores", "Económico", "Calidad", "Mercado", "Otros programas", and "Resultados". The main content area features a photo of a man in a white shirt, followed by a text block explaining the module's purpose: allowing users to make decisions on variables like the rate of extension teachers, research teachers, and training rate. Below this, a sub-section titled "Decisiones" contains four sliders: "Tasa de profesores dedicados a extensi" (0-1), "Tasa de formació" (0-1), "Tasa de profesores dedicados a investigaci" (0-1), and "Tasa de cambio de traba" (0-100). The browser's address bar shows "Back" and "100%".

DECISIONES SOBRE PROFESORES

Aquí usted podrá tomar decisiones sobre las variables de profesores, dando valores a la tasa de profesores dedicados a extensión, que son aquellos dictan clases en las aulas. También podrá diseñar estrategias sobre la tasa de profesores dedicados a investigación, que son aquellos que trabajan en un proyecto o investigación para la facultad, otra variable es la tasa de formación, que es el porcentaje de profesores que se están capacitando para adquirir más conocimientos y después poder compartirlos con sus alumnos.

La tasa de cambio de trabajo es el porcentaje de rotación o cambio de profesores por semestre.

Decisiones

- Tasa de profesores dedicados a extensi
- Tasa de formació
- Tasa de profesores dedicados a investigaci
- Tasa de cambio de traba

En este módulo tendrá la opción de tomar decisiones y plantear escenarios sobre todo lo que tenga que ver con los profesores de mi facultad, en esta ventana, tendrá fácil acceso a los demás módulos.

5. Resultados

En esta ventana usted podrá acceder a los resultados (en gráficos y tablas) que desee ver, así mismo podrá ver las simulaciones guardadas por los usuarios de la herramienta, y tendrá la opción de ver y guardar opiniones y modelos mentales.



Antes de ver los resultados, el Micromundo enviará un mensaje de alerta para que usted guarde su simulación. Debido a lo limitado de la herramienta Powersim, para guardar simulaciones, una ventana presenta la ruta a seguir, para guardar las simulaciones y así sea de fácil acceso para todos los usuarios de la herramienta.



RECUERDE

Señor Usuario: Antes de continuar, no olvide guardar los cambios de su simulación. Recuerde que guardar la simulación es muy importante para apoyar el proceso de Aprendizaje Organizacional en la Facultad de Ingeniería de Sistemas. Pues al guardar, va a permitir que tanto usted como otros usuarios puedan revisar sus simulaciones y de igual manera, podrá revisar las de otros usuarios, entrando así en un trabajo en equipo que genera aprendizaje a cada uno de los miembros de la organización.

Para ver los resultados de la simulación oprima el botón de 'Play' () ubicado en la parte superior izquierda.

Para guardar, por favor haga clic en el diskette (), que se encuentra en la parte superior izquierda de su pantalla y siga la siguiente ruta:

Mi PC/Documentos compartidos/Mi universidad - U3/simulaciones

Si ya guardó, haga caso omiso a este mensaje y continúe.

[Continuar](#)

Luego de guardar la simulación, en la ruta establecida, usted tiene la opción de guardar sus opiniones y modelos mentales, en un archivo de texto, en el que deberá poner su nombre, su opinión y a quien va dirigida y sus supuestos. Después de esto podrá guardar el documento, en una carpeta de los documentos compartidos de su equipo. Este procedimiento lo deberá elaborar pulsando el icono de guardar opiniones que se encuentra en la parte superior de la ventana de resultados.

Opiniones y Modelos Mentales

Señor usuario: En este espacio usted podrá dar opiniones sobre las simulaciones y modelos mentales de sus compañeros y al mismo tiempo podrá poner sus supuestos. Realizar este ejercicio es muy importante para que todos los miembros de la organización puedan compartir sus experiencias y opiniones con los demás. Por favor llene los campos y antes de guardar lea el mensaje de la parte inferior.

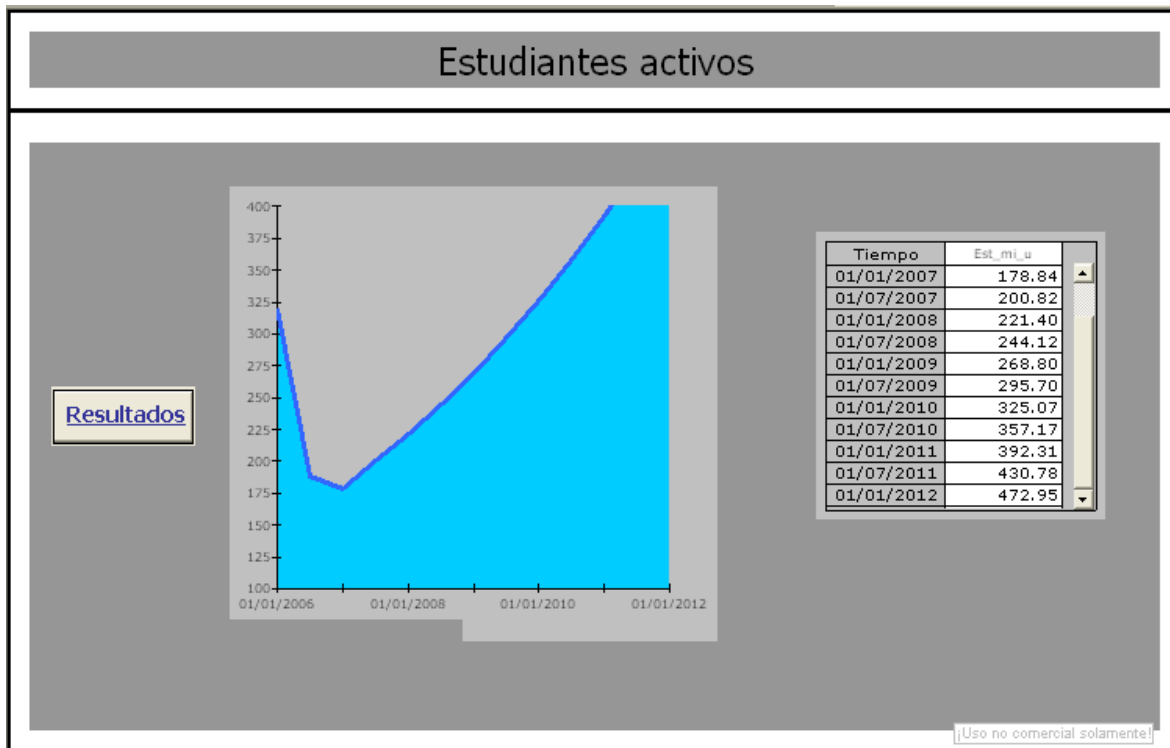
Nombre:

Opiniones o recomendaciones:

Modelos mentales:

Por favor al guardar este archivo, siga la siguiente ruta: Archivo / Guardar como / Documentos compartidos / Opiniones y modelos mentales / Guardar.

Los resultados se muestran en gráficas cartesianas (X,Y) y en tablas.



Esta herramienta permite ver las simulaciones guardadas por los demás usuarios. En la ventana de resultados, en la parte superior aparece el botón <<Ver otras simulaciones>>, después de dar clic accederá a una ventana que muestra las instrucciones y la importancia de ver otras simulaciones, siga las instrucciones, para manejar la herramienta de manera adecuada.



Señor usuario:

Aquí usted podrá acceder a las simulaciones previamente guardadas por sus compañeros de trabajo. Recuerde que es muy importante revisar los archivos guardados para que pueda tomar sus decisiones acertadas teniendo siempre en cuenta experiencias de otras personas.

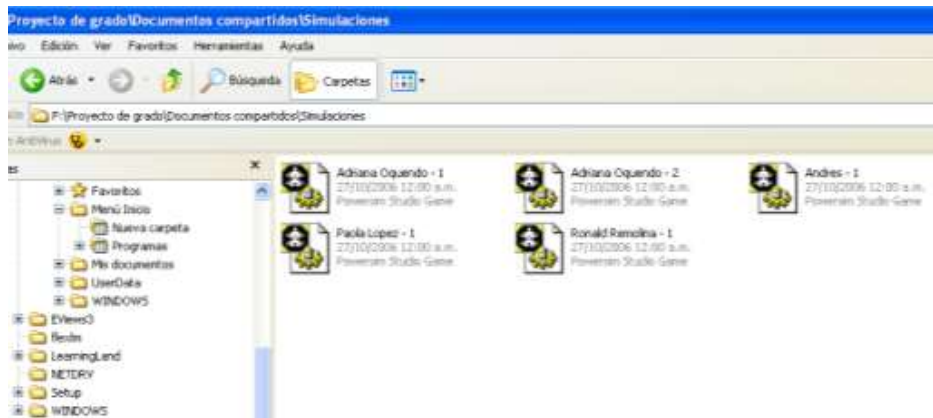
Tenga presente que aprender de la experiencia permite que se realice un proceso de aprendizaje en la organización.

Para ver otras simulaciones haga click en [aquí](#)

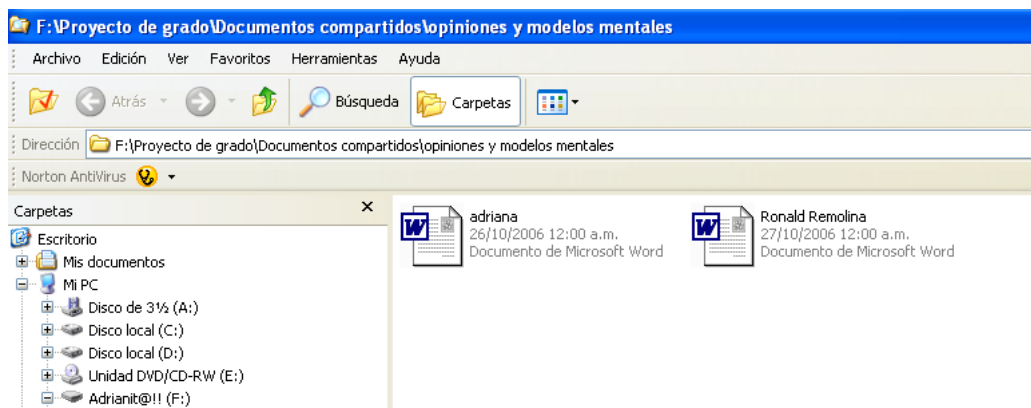
Para seguir jugando finalice la presentación.




Allí encontrara una carpeta, con el icono que le permitirá acceder a las simulaciones guardadas.



Para ver las opiniones, sugerencias y modelos mentales que guardan sus compañeros, lo puede hacer a través de la ventana de resultados, donde por medio de la opción <<Ver otras opiniones>> accederá a una ventana con instrucciones, para que la tarea a efectuar se lleve a cabo de manera correcta.



Para salir de la aplicación oprima la  de la parte superior derecha de la pantalla, pero antes de hacerlo, recuerde que es de mucha importancia que usted guarde sus simulaciones y opiniones mentales, y vea, guarde opiniones y modelos mentales, ya que el hecho de poder realizar estas tareas, hace a la facultad de Ingeniería de Sistemas de la UNAB, una organización capaz de generar aprendizaje en cada uno de los miembros de la organización.

Anexo I: Manual del sistema

INTRODUCCIÓN

Esta herramienta de simulación fue creada apoyar al comité de acreditación de la facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Bucaramanga – UNAB, en la toma de decisiones, que permitan buscar las estrategias adecuadas para conseguir el reconocimiento a nivel nacional a través de la Acreditación.

La herramienta fue creada con un propósito educativo de Aprendizaje Organizacional, tomando como referencia la definición de Peter Senge, con el fin de que cada una de las personas que integran el comité de acreditación, aprendan de su propia experiencia y de la experiencia de sus compañeros de trabajo.

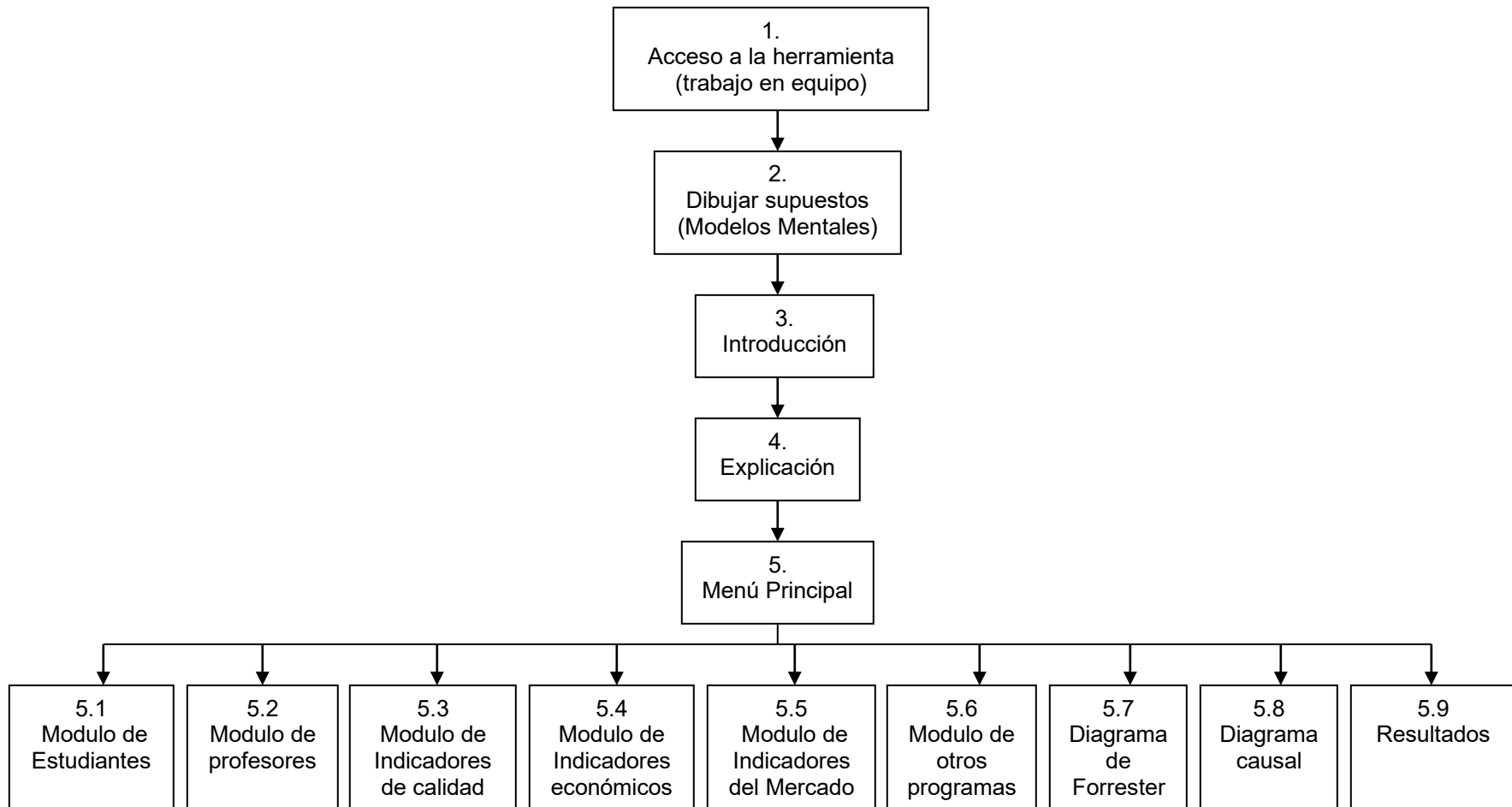
La herramienta informática esta elaborada en Powersim, además de este software de simulación la herramienta cuenta con una base de datos en Microsoft Access, versión 7.0, con interfaces en Visual Basic, versión 6.0.

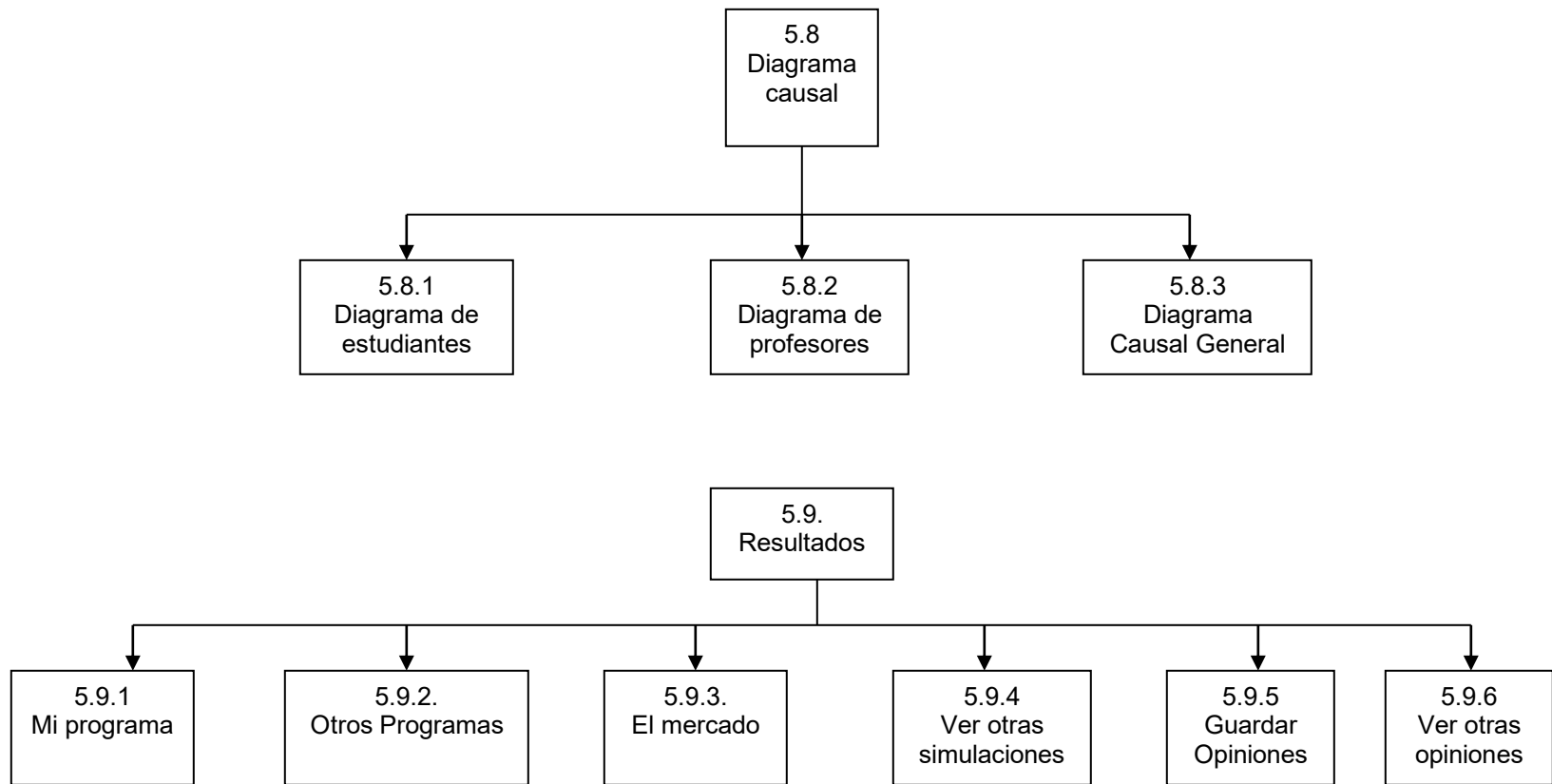
Debido a las limitaciones de Powersim, en cuanto a guardar simulaciones, la herramienta cuenta con links, que dirigen al usuario a archivos en Microsoft Word y visores de Microsoft PowerPoint, para que los usuarios guarden sus opiniones, simulaciones y modelos mentales.

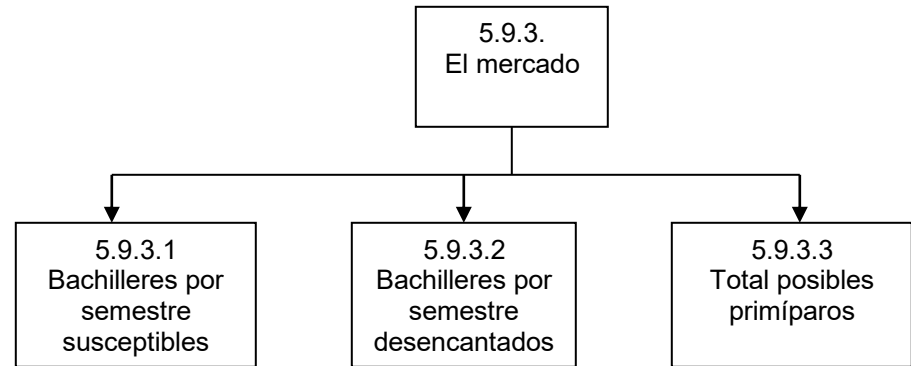
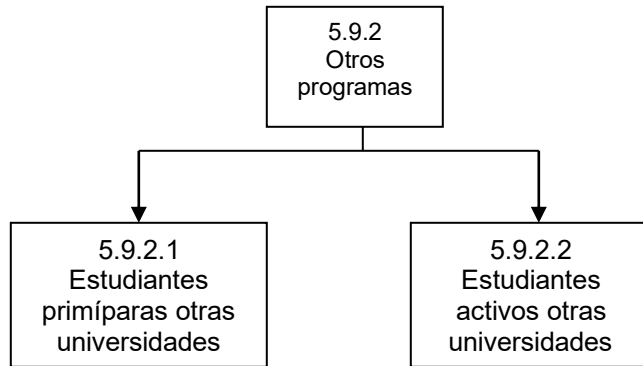
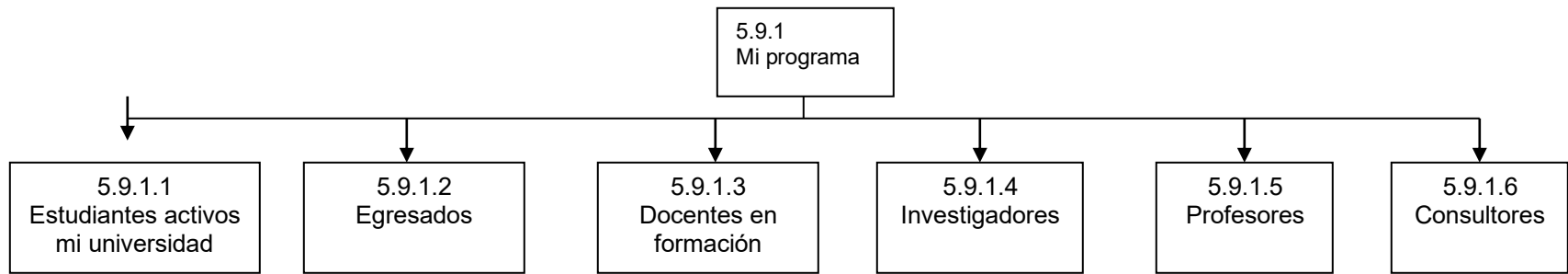
La herramienta de simulación “Mi Universidad” maneja datos de entrada para el diseño de estrategias, que permiten hacer proyecciones en un periodo de 5 años o menos, de cada uno de los elementos que hacen parte de los estudiantes, docentes, indicadores de mercado, de calidad y económicos de mi facultad y de otros programas.

A continuación se presenta la estructura del sistema, al igual que los diagramas que se necesitan para el desarrollo de la herramienta.

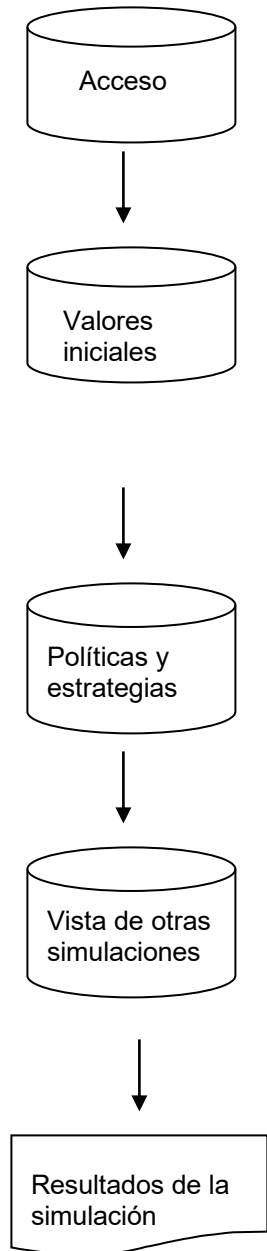
2. CARTA ESTRUCTURADA







3. DIAGRAMA FUNCIONAL



Permite únicamente a usuarios registrados, ver los valores iniciales para posteriormente, empezar a tomar decisiones.

Después de consultar los valores iniciales, el usuario puede empezar a crear políticas y estrategias.

Luego de plantear los escenarios, el usuario, además de guardar su simulación y sus opiniones, podrá acceder a las opiniones y simulaciones de otros miembros del comité de acreditación.

Después de ver otras simulaciones, el usuario podrá ver los resultados de la simulación, con el escenario planteado.

4. DICCIONARIO DE DATOS

4.1 Acceso

| NOMBRE | DESCRIPCIÓN | TIPO | LONGITUD | COMPOSICIÓN | VALOR PERMITIDO |
|------------|--|-------|----------|------------------|--|
| Usuario | Nombre que se le asigna a un miembro del comité de acreditación, para que pueda acceder a la herramienta | Texto | 10 | Letras y números | Caracteres y números enteros positivos |
| Contraseña | Llave de cada usuario, para acceder al sistema de manera segura | Texto | 10 | Letras y números | Caracteres y números enteros positivos |

4.2 Mi programa

| NOMBRE | DESCRIPCIÓN | TIPO | LONGITUD | COMPOSICIÓN | VALOR PERMITIDO |
|--|---|----------|----------|-------------|--|
| Valor inicial de primíparos | Cantidad de estudiantes que un semestre académico, cursan primer semestre de Ingeniería de Sistemas | Numérico | 2 | Números | Números enteros positivos |
| Tiempo de graduación Mi Universidad | Tiempo promedio (en semestres) que duran los estudiantes en la universidad, desde primer semestre hasta la graduación | Numérico | 2 | Números | Números enteros positivos |
| Tasa de deserción | Es el porcentaje de estudiantes que empiezan la carrera, pero no la terminan. | Numérico | 2 | Números | Números enteros y decimales positivos, menores o iguales a 1 |
| Tasa de profesores dedicados a extensión | Es el porcentaje de profesores que se encargan de dictar clases. | Numérico | 2 | Números | Números enteros y decimales positivos, menores o iguales a 1 |
| Tasa de profesores dedicados a investigación | Es el porcentaje de profesores que están en algún proyecto de investigación. | Numérico | 2 | Números | Números enteros y decimales positivos, menores o iguales a 1 |
| Tasa de formación | Es el porcentaje de profesores que se están | Numérico | 2 | Números | Números enteros y decimales |

| | | | | | |
|----------------------------|--|----------|----|---------|--|
| | preparando en algún tipo de estudio. | | | | positivos, menores o iguales a 1 |
| Tasa de cambio de trabajo | Es el porcentaje en el que hay rotación de profesores de un semestre a otro. | Numérico | 2 | Números | Números enteros y decimales positivos, menores o iguales a 1 |
| Desencanto económico | Es el porcentaje de estudiantes que quieren estudiar en mi programa, pero debido a dificultades económicas, no pueden hacerlo. | Numérico | 2 | Números | Números enteros y decimales positivos, menores o iguales a 1 |
| Valor mi matrícula | Es el valor de mi matrícula, en un semestre académico. | Numérico | 7 | Números | Números enteros positivos |
| Tasa de inversión | Es el porcentaje de dinero que se invierte para realizar mejoras en la facultad. | Numérico | 8 | Números | Números enteros positivos |
| Salario promedio semestral | Es el promedio del salario de los profesores de mi programa. | Numérico | 10 | Números | Números enteros positivos |
| Proporción ideal | Es la cantidad ideal de estudiantes por curso. | Numérico | 2 | Números | Números enteros positivos |

4.3 Otros programas

| NOMBRE | DESCRIPCIÓN | TIPO | LONGITUD | COMPOSICIÓN | VALOR PERMITIDO |
|--|--|----------|----------|-------------|---------------------------------------|
| Cupos disponibles en universidades locales | Es el promedio de cupos que se abren en las universidades locales | Numérico | 2 | Números | Números enteros positivos |
| Población esperada en otras universidades | Es la cantidad esperada (en promedio) de estudiantes de otras universidades | Numérico | 2 | Números | Números enteros positivos |
| Tasa de graduación en otras universidades | Es el promedio del porcentaje de estudiantes que se gradúan en otras universidades | Numérico | 2 | Números | Números enteros y decimales positivos |
| Proporción en otras universidades | Es la cantidad de estudiantes por curso de otras universidades (en promedio) | Numérico | 2 | Números | Números enteros positivos |
| Valor matricula en otras universidades | Es el promedio del valor de la matricula en otras universidades | Numérico | 7 | Números | Números enteros positivos |

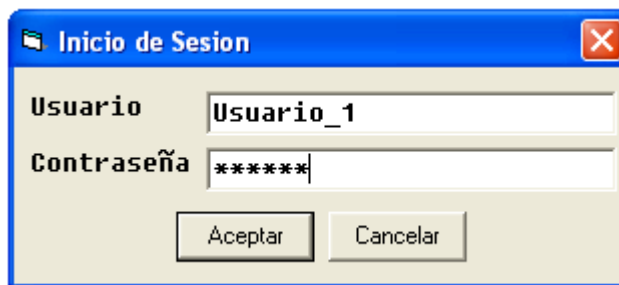
4.4 El mercado

| NOMBRE | DESCRIPCIÓN | TIPO | LONGITUD | COMPOSICIÓN | VALOR PERMITIDO |
|----------------------------------|--|----------|----------|-------------|--|
| Bachilleres por semestre | Es la cantidad de estudiantes que terminan sus estudios de bachillerato, a nivel local. | Numérico | 5 | Números | Números enteros positivos |
| Tasa de contacto | Es el porcentaje de estudiantes que quieren ingresar, porque conocen a alguien que estudia en mi programa y que le ha hablado de él. | Numérico | 2 | Números | Números enteros y decimales positivos, menores o iguales a 1 |
| Tasa de efectividad del contacto | Es el porcentaje de estudiantes que ingresan, porque conocen a alguien de mi programa que le ha hablado de él. | Numérico | 2 | Números | Números enteros y decimales positivos |
| Valor inicial del descuento | Es la cantidad de estudiantes que quieren ingresar, pero ciertas cosas del programa los desencantan. | Numérico | 2 | Números | Números enteros positivos |

5. ESPECIFICACIONES DE ENTRADA

5.1 Datos de acceso

En esta pantalla, el usuario deberá ingresar al sistema su nombre de usuario y su contraseña, para poder empezar a realizar las simulaciones.



The image shows a standard Windows-style dialog box with a blue title bar containing the text 'Inicio de Sesion' and a red close button. The dialog has a light beige background. It contains two text input fields: the first is labeled 'Usuario' and contains the text 'Usuario_1'; the second is labeled 'Contraseña' and contains seven asterisks '*****'. Below the input fields are two buttons: 'Aceptar' (Accept) and 'Cancelar' (Cancel).

5.2 Información de usuario

En esta ventana, si el usuario es administrador, podrá crear, modificar, consultar y eliminar usuarios

5.3 Módulos para la toma de decisiones

La herramienta de simulación cuenta con 6 módulos para plantear los escenarios, entre los cuales se encuentran. Estudiantes, profesores, indicadores de calidad, mercado, indicadores económicos y otros programas. A continuación se muestra uno de los módulos sobre el cual, el usuario puede ingresar datos.

DECISIONES SOBRE PROFESORES



Aquí usted podrá tomar decisiones sobre las variables de profesores, dando valores a la tasa de profesores dedicados a extensión, que son aquellos dictan clases en las aulas. También podrá diseñar estrategias sobre la tasa de profesores dedicados a investigación, que son aquellos que trabajan en un proyecto o investigación para la facultad, otra variable es la tasa de formación, que es el porcentaje de profesores que se están capacitando para adquirir más conocimientos y después poder compartirlos con sus alumnos.

La tasa de cambio de trabajo es el porcentaje de rotación o cambio de profesores por semestre.

Decisiones

| | |
|---|--|
| <p>Tasa de profesores dedicados a exten.</p>  | <p>Tasa de formación</p>  |
| <p>Tasa de profesores dedicados a investig.</p>  | <p>Tasa de cambio de trabajo</p>  |

- [Menú](#)
- [Estudiantes](#)
- [Profesores](#)
- [Económico](#)
- [Calidad](#)
- [Mercado](#)
- [Otros programas](#)
- [Resultados](#)

5.4 Guardar opiniones

Para cumplir con uno de los requisitos que exige el Aprendizaje Organizacional, el usuario, tiene la opción de guardar sus modelos mentales, opiniones y consejos o sugerencias para otros usuarios, esto con el propósito de compartir los modelos mentales y poder, con los compañeros de trabajo, llegar a una visión conjunta. A continuación se presenta el formato, sobre el cual es usuario puede guardar sus opiniones.

Opiniones y Modelos Mentales

Señor usuario: En este espacio usted podrá dar opiniones sobre las discusiones y modelos mentales de sus compañeros y al mismo tiempo podrá poner sus sugerencias. Realizar este ejercicio es muy importante para que todos los miembros de la organización puedan compartir sus experiencias y opiniones con los demás. Por favor lea los campos y antes de guardar lea el mensaje de la parte inferior.

Nombre: _____

Opiniones o recomendaciones: _____

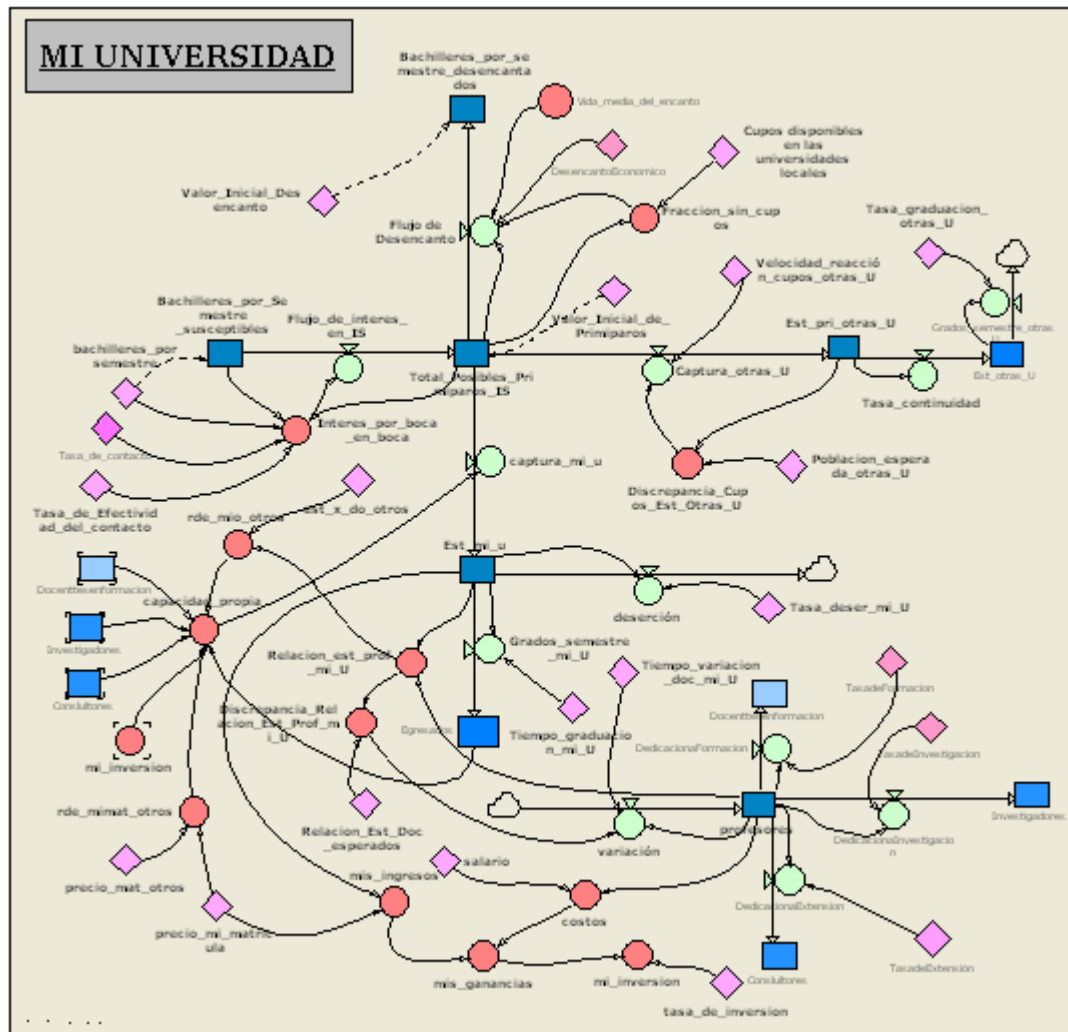
Modelos mentales: _____

Por favor al guardar este archivo, siga la siguiente ruta: Archivo / Guardar como / Documentos compartido / Opiniones y modelos mentales / Guardar

6. ESPECIFICACIONES DE SALIDA

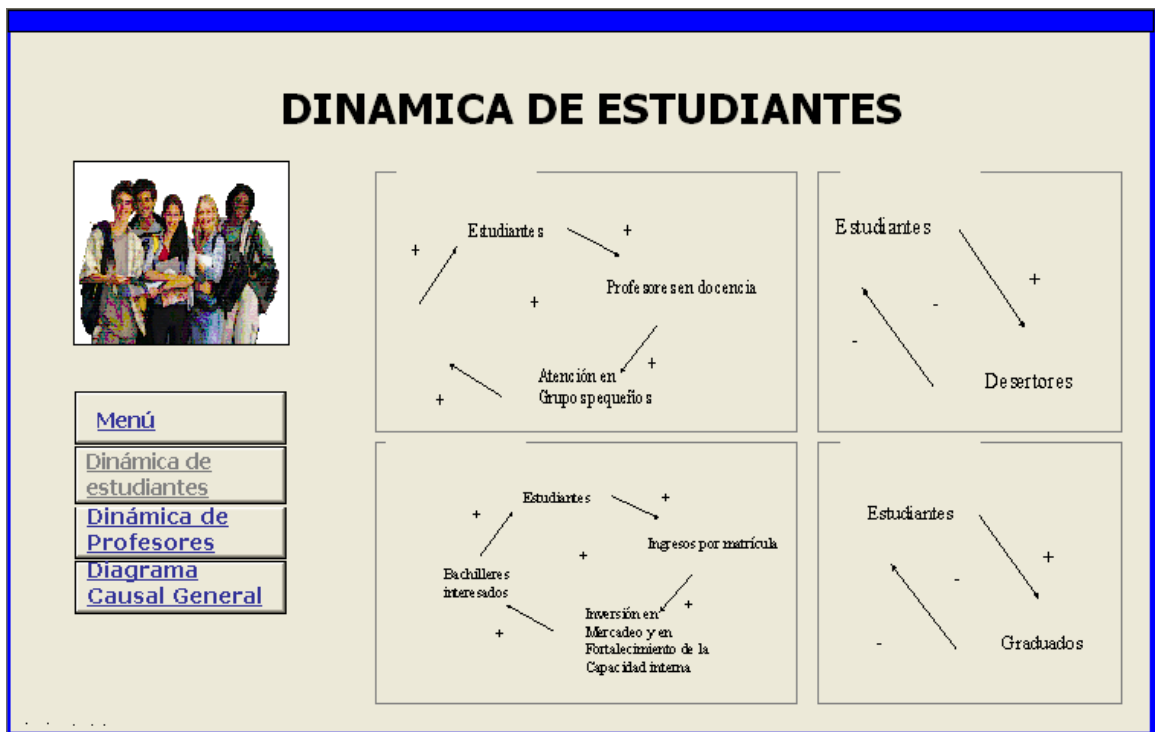
6.1 Diagrama de Forrester

El usuario, tiene la opción, desde el Menú principal, de acceder a una vista del modelo de Forrester, que muestra la relación entre cada uno de los elementos que hacen parte de la herramienta.



6.2 Diagramas causales

La herramienta cuenta con 4 diagramas que muestran de manera gráfica, la relación entre los elementos. Los diagramas muestran: la dinámica del mercado, la dinámica de estudiantes, la dinámica de profesores, y un último diagrama muestra la relación de todos los elementos. A continuación se muestra el diagrama con la dinámica de estudiantes.

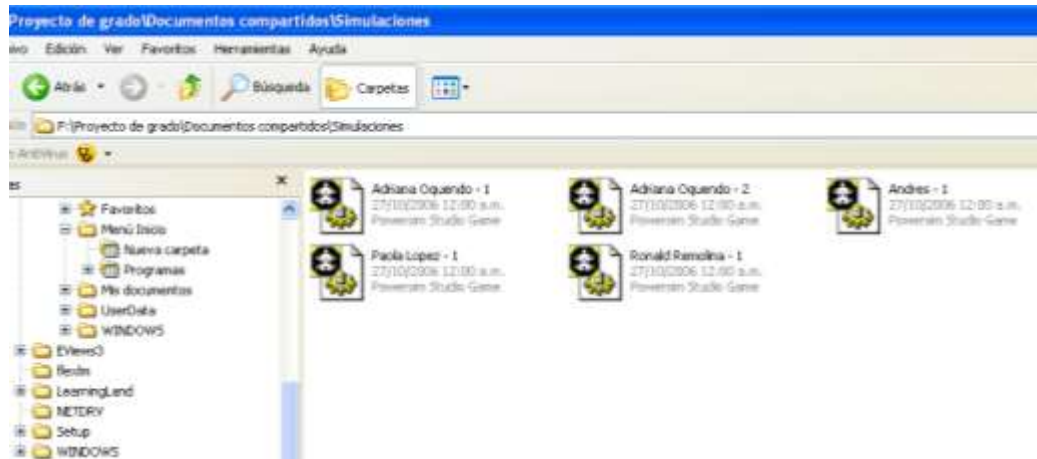


6.3 Otras opiniones

Como se mencionó en el capítulo anterior, cada usuario puede guardar sus opiniones, y por medio de la ventana de resultados, puede acceder a los archivos guardados por sus compañeros de trabajo.

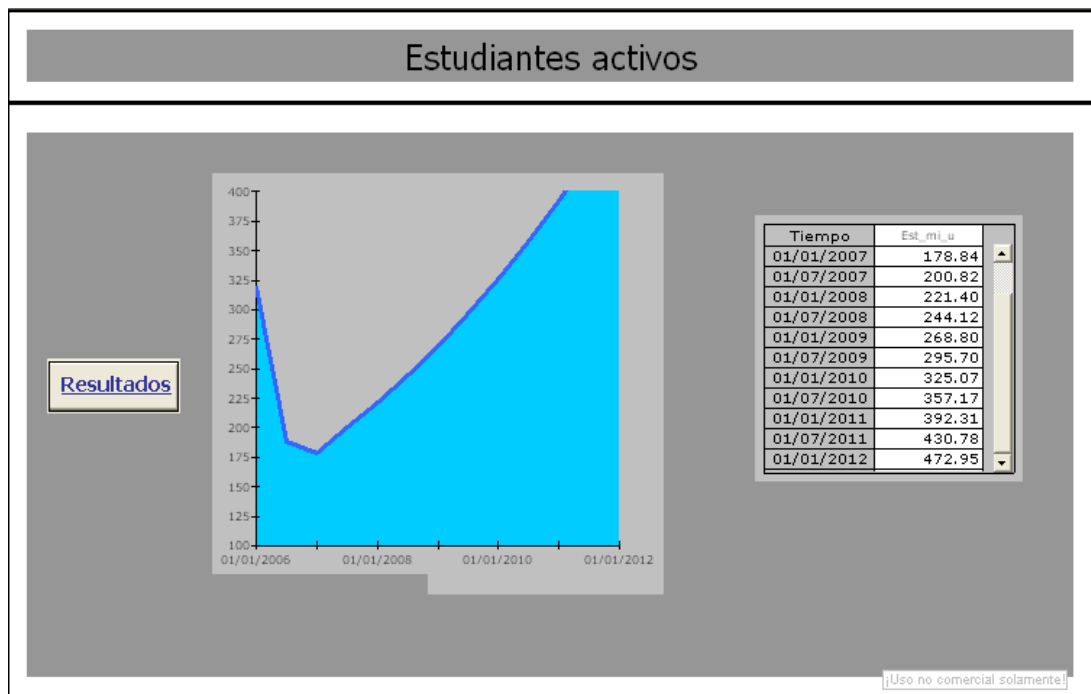
6.4 Otras simulaciones

Por medio de la ventana de resultados, el usuario podrá acceder a las simulaciones guardadas por sus compañeros.



6.5 Resultados

Después de simular el usuario verá los resultados de la simulación a través de gráficos y tablas.



7. Estándares utilizados

7.1 Nombre del programa

Proyecto.exe

7.2 Nombre de las variables

El nombre de cada una de las variables utilizada hace referencia a su contenido, como por ejemplo: valor mi matrícula = hace referencia al valor de la matrícula en Mi Universidad.

7.3 Directorios y Archivos

Al igual que el nombre de las variables cada uno de los nombres de los archivos y directorios hace referencia a su contenido.

Directorios

| NOMBRE | DESCRIPCIÓN |
|-----------------|--|
| Simulaciones | Almacena todas las simulaciones que han sido guardadas por los usuarios de la herramienta. |
| Otras opiniones | Almacena las opiniones y modelos mentales que han sido guardadas por los usuarios de la herramienta. |

Archivos

| NOMBRE | DESCRIPCIÓN |
|----------------------------------|---|
| Proyecto.exe | Ejecutable del software |
| usuarios.mdb | Base de datos en donde se encuentran la información de los usuarios |
| Opiniones y modelos mentales.doc | Archivo guardados por los usuarios con sus opiniones y modelos mentales |
| Simulaciones | Archivos guardados con las simulaciones |
| Proyecto.sim | Modelo de simulación de Powersim |

Anexo J: Código fuente

CODIGO FUENTE

Forma Login

```
frmGrafica.Show
  Unload Me
  'Cargar proyecto
End If
End Sub

Private Sub cmdCanceelar_Click()
  Unload Me
End Sub

Private Sub Form_Load()
  Me.txtUsuario.SelStart = 0
  Me.txtUsuario.SelLength = Len(Me.txtUsuario.Text)
End Sub

Private Sub cmdAceptar_Click()
  Dim mySQL As String, rs As DAO.Recordset, valorReg As String

  If Trim(Me.txtUsuario.Text) = "" Then
    Call MsgBox("Digite el nombre de Usuario", vbOKOnly + vbExclamation,
"Error")
    Call SeleccionarTexto(Me.txtUsuario)
    Me.txtUsuario.SetFocus
    Exit Sub
  End If

  If Trim(Me.txtContrasena.Text) = "" Then
    Call MsgBox("Digite contraseña", vbOKOnly + vbExclamation, "Error")
    Call SeleccionarTexto(Me.txtContrasena)
    Me.txtContrasena.SetFocus
    Exit Sub
  End If

  mySQL = "SELECT LOGINID,PASSWORD,NOMBRE FROM USUARIO WHERE LOGINID='" &
Me.txtUsuario & "'"
  Set rs = BaseDatos.OpenRecordset(mySQL)
  If rs.RecordCount <= 0 Then
    Call MsgBox("Nombre de usuario no existe", vbCritical + vbOKOnly)
    Me.txtContrasena.Text = ""
    Call SeleccionarTexto(Me.txtUsuario)
    Me.txtUsuario.SetFocus
  End If
End Sub
```

```

Exit Sub
End If

' Call MsgBox(Len(CStr(rs.Fields("PASSWORD").Value)) & ", " &
Len(CStr(Me.txtContrasena.Text)))
' Call MsgBox(CStr(rs.Fields("PASSWORD").Value) =
CStr(Me.txtContrasena.Text))

rs.MoveFirst
If CStr(rs.Fields("PASSWORD").Value) <> Me.txtContrasena.Text Then
Call MsgBox("Contraseña incorrecta", vbCritical + vbOKOnly)
Me.txtContrasena.Text = ""
Call SeleccionarTexto(Me.txtContrasena)
Me.txtContrasena.SetFocus
Exit Sub
End If

If Me.txtUsuario.Text = "ADMIN" Then
'Cargar formulario de administracion de usuarios
frmUsuarios.Show
Unload Me
Else
'Grafica
frmGrafica.Show
Unload Me
'Cargar proyecto
End If
End Sub

Private Sub cmdCanceelar_Click()
Unload Me
End Sub

Private Sub Form_Load()
Me.txtUsuario.SelStart = 0
Me.txtUsuario.SelLength = Len(Me.txtUsuario.Text)
End Sub

```

Forma Usuarios

```

datPrimaryRS.Refresh
Exit Sub
RefreshErr:
MsgBox Err.Description
End Sub

Private Sub cmdUpdate_Click()
On Error GoTo UpdateErr

datPrimaryRS.Recordset.UpdateBatch adAffectAll

```

```

    Exit Sub
UpdateErr:
    MsgBox Err.Description
End Sub

Private Sub cmdClose_Click()
    Unload Me
End Sub

Private Sub grdDataGrid_Click()

End Sub

```

Agregar usuario

```

Private Sub cmdAdd_Click()
    On Error GoTo AddErr
    datPrimaryRS.Recordset.MoveLast
    grdDataGrid.SetFocus
    SendKeys "{down}"

    Exit Sub
AddErr:
    MsgBox Err.Description
End Sub

Private Sub cmdDelete_Click()
    On Error GoTo DeleteErr
    With datPrimaryRS.Recordset
        .Delete
        .MoveNext
        If .EOF Then .MoveLast
    End With
    Exit Sub
DeleteErr:
    MsgBox Err.Description
End Sub

Private Sub cmdRefresh_Click()
    'Esto sólo es necesario en aplicaciones multiusuario
    On Error GoTo RefreshErr
    datPrimaryRS.Refresh
    Exit Sub
RefreshErr:
    MsgBox Err.Description
End Sub

Private Sub cmdUpdate_Click()
    On Error GoTo UpdateErr

    datPrimaryRS.Recordset.UpdateBatch adAffectAll
    Exit Sub

```



```

UpdateErr:
    MsgBox Err.Description
End Sub

Private Sub cmdClose_Click()
    Unload Me
End Sub

Private Sub grdDataGrid_Click()

End Sub

```

Actualizar usuario

```

datPrimaryRS.Refresh
Exit Sub
RefreshErr:
    MsgBox Err.Description
End Sub

Private Sub cmdUpdate_Click()
    On Error GoTo UpdateErr

    datPrimaryRS.Recordset.UpdateBatch adAffectAll
Exit Sub
UpdateErr:
    MsgBox Err.Description
End Sub

Private Sub cmdClose_Click()
    Unload Me
End Sub

Private Sub grdDataGrid_Click()

End Sub

```

Eliminar usuario

```

Private Sub cmdDelete_Click()
    On Error GoTo DeleteErr
    With datPrimaryRS.Recordset
        .Delete
        .MoveNext
        If .EOF Then .MoveLast
    End With
Exit Sub
DeleteErr:
    MsgBox Err.Description
End Sub

Private Sub cmdRefresh_Click()

```

```

    'Esto sólo es necesario en aplicaciones multiusuario
    On Error GoTo RefreshErr
    datPrimaryRS.Refresh
    Exit Sub
RefreshErr:
    MsgBox Err.Description
End Sub

Private Sub cmdUpdate_Click()
    On Error GoTo UpdateErr

    datPrimaryRS.Recordset.UpdateBatch adAffectAll
    Exit Sub
UpdateErr:
    MsgBox Err.Description
End Sub

Private Sub cmdClose_Click()
    Unload Me
End Sub

Private Sub grdDataGrid_Click()

End Sub

```

Forma Grafica

```

Private Sub cmdContinuar_Click()
    Dim valorReg As String

    If InterfazSistema.getValorRegistro("HKLM\SOFTWARE\Powersim\Powersim
Studio\InstallationPath", valorReg) Then
        Call shell(valorReg & "\Bin\PstStudio.exe proyecto.sip")
        'Unload Me
    Else
        Call MsgBox("POWERSIM no se encuentra instalado", vbCritical +
vbOKOnly)
    End If
End Sub

Private Sub Form_Load()
    mPressed = False
End Sub

If InterfazSistema.getValorRegistro("HKLM\SOFTWARE\Powersim\Powersim
Studio\InstallationPath", valorReg) Then
    Call shell(valorReg & "\Bin\PstStudio.exe proyecto.sip")
    'Unload Me
Else
    Call MsgBox("POWERSIM no se encuentra instalado", vbCritical +
vbOKOnly)

```

```
End If
End Sub
```

```
Private Sub Form_Load()
    mPressed = False
End Sub
```

```
Private Sub Picture1_MouseDown(Button As Integer, Shift As Integer, X As
Single, Y As Single)
    If Button = vbLeftButton Then
        mPressed = True

        Me.Picture1.CurrentX = X
        Me.Picture1.CurrentY = Y
        Call Me.Picture1.Line(6, X, Y, X, Y, vbBlack)
    End If
End Sub
```

```
Private Sub Picture1_MouseMove(Button As Integer, Shift As Integer, X As
Single, Y As Single)
    If mPressed Then
        Call Me.Picture1.Line(6, Me.Picture1.CurrentX, Me.Picture1.CurrentY, X,
Y, vbBlack)
        Me.Picture1.CurrentX = X
        Me.Picture1.CurrentY = Y
    End If
End Sub
```

```
Private Sub Picture1_MouseUp(Button As Integer, Shift As Integer, X As
Single, Y As Single)
    ' If Button = vbLeftButton Then
    mPressed = False
End Sub
```