

## **EduIAS, como estrategia de formación que apunta a lograr un aprendizaje significativo y colaborativo asistido por computador.**

**Lic. Ángela Belcastro<sup>1</sup>**

Fac. de Ingeniería – Sede Comodoro  
Rivadavia - UNPSJB

<mailto:angelab@ing.unp.edu.ar>

**APU. Silvina Morgante<sup>3</sup>**

Fac. de Ingeniería – Sede Comodoro  
Rivadavia – UNPSJB

<mailto:smorgante@rbsrl.com.ar>

**APU. Gabriela Oriana<sup>2</sup>**

Fac. de Ingeniería – Sede Comodoro  
Rivadavia - UNPSJB

<mailto:orianagab@ing.unp.edu.ar>

**APU. Pamela Ritter<sup>4</sup>**

Fac. de Ingeniería – Sede Comodoro  
Rivadavia - UNPSJB

<mailto:pcritter@ing.unp.edu.ar>

**APU. Verónica De LaPaz<sup>5</sup>**

Fac. de Ingeniería – Sede Comodoro  
Rivadavia – UNPSJB

<mailto:vdelapag@ing.unp.edu.ar>

**Lic. Rodolfo Bertone<sup>6</sup>**

Fac. de Ingeniería – Sede Comodoro  
Rivadavia - UNPSJB

III-LIDI. Facultad de Informática – UNLP

<mailto:pbertone@lidi.info.unlp.edu.ar>

### **Proyecto de Investigación UNPSJB**

#### **Casos de Estudio de sistemas, basados en organizaciones reales**

## **Resumen**

El objetivo principal de este proyecto de investigación de la UNPSJB, es el de elaborar instrumentos con casos de estudio en el área de Sistemas y Administración, que incorporen mejoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje del análisis de sistemas, presentando situaciones reales evaluando el empleo de recursos didácticos innovadores en la metodología de enseñanza.

El equipo de trabajo ha participado en Congresos Nacionales e Internacionales donde se ha puesto la herramienta EduIAS, al alcance de los alumnos, durante las cursadas 2003 y 2004, diversificando la metodología de enseñanza. Dicha herramienta es dinámica y se encuentra disponible en: <http://www.ing.unp.edu.ar/cesbor/>, desde el 24-08-03, y apoya al proceso de enseñanza-aprendizaje del análisis de sistemas. El equipo del proyecto tiene el firme afán y anhelo de diseñar material bibliográfico de gran valor para la enseñanza y aprendizaje del análisis de sistemas y desarrollo de sistemas de información.

En este trabajo se ha puesto especial interés en la teoría del aprendizaje, y en los recursos, estrategias y métodos que se emplean para mejorar y facilitar el aprendizaje del alumno, examinando componentes de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje (CAPEA), y presentando ejemplos concretos de elementos actuales de EduIAS, que favorecen y apoyan el aprendizaje significativo y colaborativo asistido por computador. Dichos componentes, han sido clasificados en base al tipo e instancia de aprendizaje, cuyo mejoramiento se desea lograr al incluirlos, con el objeto de innovar en materia de recursos didácticos y mejorar la calidad educativa.

## **Palabras Clave**

Aprendizaje significativo y colaborativo asistido por computador. Análisis de Sistema.

---

<sup>1</sup> Prof. Adj. dedicación Exclusiva “Introducción al Análisis de Sistemas. Co- Director del Proyecto de Investigación

<sup>2</sup> J.T.P. “Introducción al Análisis de Sistemas”

<sup>3</sup> Aux. 1º “Introducción al Análisis de Sistemas”

<sup>4</sup> Aux. 1º “Introducción al Análisis de Sistemas”

<sup>5</sup> Aux. 1º “Introducción al Análisis de Sistemas”

<sup>6</sup> Profesor Adjunto dedicación Exclusiva – Prof. “Ingeniería de Software”. Director del Proyecto de Investigación

## La teoría del aprendizaje

El aprendizaje implica un cambio duradero y generalizable, vinculado a la construcción de conocimiento, a través de la vía reflexiva. [Pozo 1999]

El aprendizaje puede verse como un sistema complejo compuesto por:

- β Los resultados (lo que se aprende).
- β Los procesos (como se aprende)
- β Las condiciones prácticas (cuando, cuanto, con quienes, donde se aprende).

Promover el aprendizaje implica encontrar un equilibrio entre los componentes que intervienen en el aprendizaje. Entre las teorías que explican el aprendizaje podemos citar: la de aprendizaje asociativo y la de aprendizaje significativo o constructivo. En la teoría de aprendizaje asociativo, el estudiante condensa elementos para recordarlos, mediante repetición o repaso. En cambio, el aprendizaje significativo, apunta a la comprensión, a organizar elementos de información, relacionándolos dentro de una estructura de significación. El aprendizaje colaborativo asistido por computador, ayuda al logro del aprendizaje significativo, e incorpora sistemas de información con interfaces gráficas amigables, emplea herramientas informáticas, que han ampliado la perspectiva del aprendizaje y han otorgado nuevas potencialidades a la computadora, que ayuda a presentar, representar y transformar la información, y permite innovar al introducir otras formas específicas de interacción y cooperación, incorporando nuevas estrategias de aprendizaje social.

Cuando el alumno se enfrenta a un nuevo contenido a aprender, arma una serie de conceptos, nociones, representaciones y conocimientos adquiridos en experiencias pasadas, empleadas como instrumentos de lectura e interpretación, estas experiencias determinan que información considerarán más importante, como la estructurarán, y que relaciones establecerán entre ellas.

Entre las características del aprendizaje, citamos:

- β El aprendizaje es un proceso acumulativo, se basa en lo que los alumnos ya conocen y saben hacer, y en la posibilidad que ellos tienen de filtrar y seleccionar la información que consideren relevante.
- β El aprendizaje es autorregulado, el aprendiz es consciente de su propia manera de "conocer", el alumno adquiere una dimensión metacognitiva.
- β El aprendizaje se dirige a alcanzar metas, el aprendiz es consciente de los objetivos, y de lo requerido para alcanzarlos.
- β El aprendizaje es un proceso que requiere colaboración, no es exclusivamente una actividad mental, sino que comprende la interacción con el medio.
- β El aprendizaje es individualmente diferente, cada estudiante tiene una combinación de aptitudes, inclinaciones, contextos, concepciones, estilos cognitivos, únicos.

## EduIAS, una estrategia de formación

Los integrantes del equipo del proyecto examinan y replantean las prácticas pedagógicas con el objeto de abrirse a nuevas formas de enseñar. Teniendo en cuenta que: “Las prácticas pedagógicas pueden entenderse como aquellas mediante las cuales los docentes facilitan, organizan y aseguran, un encuentro y un vínculo entre los alumnos y el conocimiento”. (Poggi, 1998), con el objeto de ayudar a los estudiantes a mejorar el rendimiento académico y de comprometerlos a participar activamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, los docentes alientan a los estudiantes a examinar los mecanismos de metacognición, de manera que ellos asuman la responsabilidad de sus propias actividades de aprendizaje y comprensión, les indican que la metacognición se refiere a la capacidad de conocer los propios procesos cognitivos, que muestran lo que la persona conoce y el modo en que lo conoce.

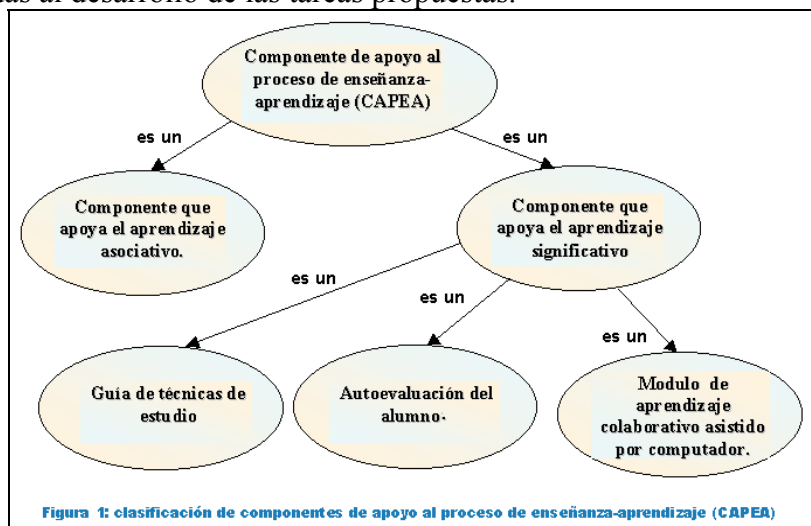
EduIAS es un recurso educativo adicional, que constituye una estrategia de formación empleada por los docentes, y ayuda a planificar un camino que guía al alumno al logro de objetivos específicos de la asignatura. Esta estrategia de formación combina diferentes métodos, técnicas y procesos que pueden ser utilizados para instruir, las actividades o acontecimientos que pueden ocurrir durante la cursada de la materia y los materiales, equipos e instrumentos empleados en la formación.

Algunos de los métodos que se emplean en la herramienta son: las técnicas de discusión en grupo, implementadas a través del foro de discusión, los métodos de casos, que plantean situaciones que constituyen descripciones de empresas típicas, con problemas específicos a resolver, o descripciones y esquemas a definir para representar el elemento bajo estudio como un sistema abierto, la formación y prueba interactiva de conocimientos, que ayuda al alumno a cotejar sus logros de aprendizaje.

Para implementar los métodos mencionados, se realizan una serie de actividades, que se desarrollan en cada clase de la asignatura, o a través de comunicaciones vía correo electrónico; dichas actividades implican, proporcionar demostraciones con ejemplos concretos y explicaciones, guías y referencias bibliográficas de apoyo, y visitas de estudio, logradas mediante la realización en grupos de un trabajo de campo que ayuda a los estudiantes a aplicar los conceptos adquiridos en la materia, en tareas que se realizan fuera del ámbito educativo, en una empresa real. Muchos métodos de enseñanza contemplan la participación activa del estudiante como parte fundamental en su aprendizaje, especialmente a través de la realización de distintas actividades.

### Componentes de EduIAS que facilitan el aprendizaje

EduIAS es dinámica, en ella continuamente se incorporan y modifican: casos de estudio, ejercicios, resoluciones, interrogantes importantes, bibliografía, pautas de participación en foros, informes de trabajos presentados por el grupo del proyecto, y otros elementos, estos cambios se realizan sobre la base de resultados de evaluaciones del recurso de apoyo didáctico. Los contenidos temáticos abordados abarcan las propiedades de los sistemas abiertos de la teoría general de sistemas, las organizaciones como sistemas recursivos, los procesos organizacionales, diferencia entre dato e información, los sistemas de información e introducción al desarrollo de sistemas de información. La organización estructural de EduIAS, se ha basado en el objetivo de apoyar al estudiante en la adquisición progresiva de conocimientos, y destreza en la resolución de problemas del análisis de sistemas, y en la habilidad de cooperación en el crecimiento del grupo de estudio; la figura 1 muestra las distintas clases de componentes del recurso educativo, en esta clasificación, se centra la atención en las actividades que desarrollan los alumnos al emplear la herramienta, y las facilidades y ventajas asociadas al desarrollo de las tareas propuestas.



## A) CAPEA. Componentes que apoyan el aprendizaje asociativo

El aprendizaje es la modificación del comportamiento como resultado de la experiencia. Se pueden reconocer varias categorías de aprendizaje, entre ellas, el aprendizaje asociativo, que incluye el aprendizaje por ensayo y error, en el que se asocia una actividad particular con un castigo o premio, se conoce como condicionamiento operativo. En este caso, el individuo aprende a asociar su propio comportamiento con las consecuencias de ese comportamiento a través de la experiencia operativa. Este aprendizaje implica el establecimiento de memorias, condensa elementos para recordarlos, mediante repetición o repaso, es memorística, repetitiva.

*Entre los componentes disponibles en EduIAS que realizan aportes para el logro de aprendizaje asociativo, encontramos:*

- β *Enlace al tomo de teoría de Introducción al Análisis de sistemas:* describe información sobre cada unidad temática de la asignatura, incorporando ejercitación y lista de bibliografía propuesta sobre cada contenido esencial.
- β *Introducciones Teóricas:* que proveen material de apoyo sobre sistemas.
- β *Ejercicios teóricos:* que ayudan al alumno a ejercitarse en la adquisición de conocimientos.
- β *Trabajos de campo:* fragmentos de trabajos de campo, que ayudan a ejemplificar conceptos significativos.

## B) CAPEA. Componentes que apoyan el aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo, que es por definición un aprendizaje comprensivo y relacionado, apunta a la comprensión, a organizar elementos de información, relacionándolos dentro de una estructura de significación. Es necesario partir siempre de lo que el alumno tiene, conoce, respecto de aquello que se pretende aprender. Sólo desde esa plataforma se puede conectar con los intereses del alumno y éste puede remodelar y ampliar sus esquemas perceptivos.

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: son relacionados de modo no arbitrario y sustancial, no al pie de la letra, con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición (AUSUBEL; 1983).

Esto quiere decir que en el proceso educativo, es importante considerar lo que el individuo ya sabe de tal manera que establezca una relación con aquello que debe aprender. Este proceso tiene lugar si el educando tiene en su estructura cognitiva conceptos, estos son: ideas, proposiciones, estables y definidos, con los cuales la nueva información puede interactuar.

Produce una retención más duradera de la información. Es activo, depende de la asimilación de las actividades de aprendizaje por parte del alumno. En la medida que el individuo se ejercite en este tipo de aprendizaje, tendrá más facilidades para adquirir nuevos conocimientos relacionados con los disponibles, de forma significativa. La teoría del aprendizaje significativo supone poner de relieve el proceso de construcción de significados como elemento central de la enseñanza.

*Algunos de los componentes disponibles en EduIAS que realizan aportes para el logro de aprendizaje significativo, son:*

- β *Los que se citarán a continuación al examinar las guías de técnicas de estudio:* que intentan motivar al estudiante a examinar la forma en la que adquieren nuevos conocimientos.

- β *Los que se nombrarán a continuación al observar el aprendizaje colaborativo asistido por computador:* que activa la participación e interacción, fomentando actividades cooperativas, tendientes a incrementar los saberes.
- β *Los que se mencionarán a continuación al considerar componentes de autoevaluación:* que fomentan en el alumno, el mejoramiento constante y oportuno, y les permiten probar sus conocimientos.
- β *Enlace al tomo de teoría de Introducción al Análisis de sistemas:* presenta cada tema, y proporciona una serie de ejercicios que invitan a la reflexión, citando ejemplares bibliográficos de cada tema.
- β *Ejercicios teóricos:* que motivan al alumno a la reflexión y descubrimiento de relaciones, clasificaciones y diferencias conceptuales. Llevando al estudiante a obtener relaciones entre conceptos y aplicaciones, a la jerarquización de conceptos, y a la integración de los temas esenciales del análisis de sistemas.
- β *Estudio de casos:* que describen las características básicas de una organización real, y plantean una serie de problemas a resolver, marcando recursos disponibles, objetivos y límites, como así también solicitan representaciones adecuados de los diferentes elementos en consideración.

En la figura 2 podemos ver un ejemplo de un ejercicio teórico que permite al estudiante relacionar diferentes elementos, integrando conceptos, fomentando el aprendizaje significativo.

<b>EJERCICIO TEORICO N° 5:</b>	
<b>Procesos Organizacionales Fundamentales y Sistemas de Información.</b>	
<b>Complete:</b>	<b>(1, ...)</b> <b>(2, ...)</b> <b>(3, ...)</b> <b>(4, ...)</b> <b>(5, ...)</b> <b>(6, ...)</b>
1) Decisión no Programada.	a) No es posible diseñar de antemano ni el formato, ni el contenido de los reportes del sistema.
2) Sistema de información para el soporte de decisiones.	b) Tienen como finalidad mejorar las actividades rutinarias de una empresa y de las que dependen toda la organización.
3) Decisión Programada.	c) Los aspectos principales que permiten caracterizar su clasificación, son el horizonte en el tiempo, el alcance y el nivel de detalle.
4) Proceso de toma de decisión	d) Política que define en que casos un cliente puede acceder a la compra de ofertas especiales, considerando la fecha de compra, la lista de productos a adquirir, los montos de compras anteriores del cliente de los últimos seis meses, y las condiciones de pago.
5) Planeamiento	e) Se lleva a cabo para resolver un problema o aprovechar una oportunidad.
6) Sistemas de información para el procesamiento de transacciones.	f) Definir como mejorar la relación con la comunidad para lograr una mayor diferenciación.

**Figura 2 ejemplo de ejercicio teórico de apoyo al aprendizaje significativo**

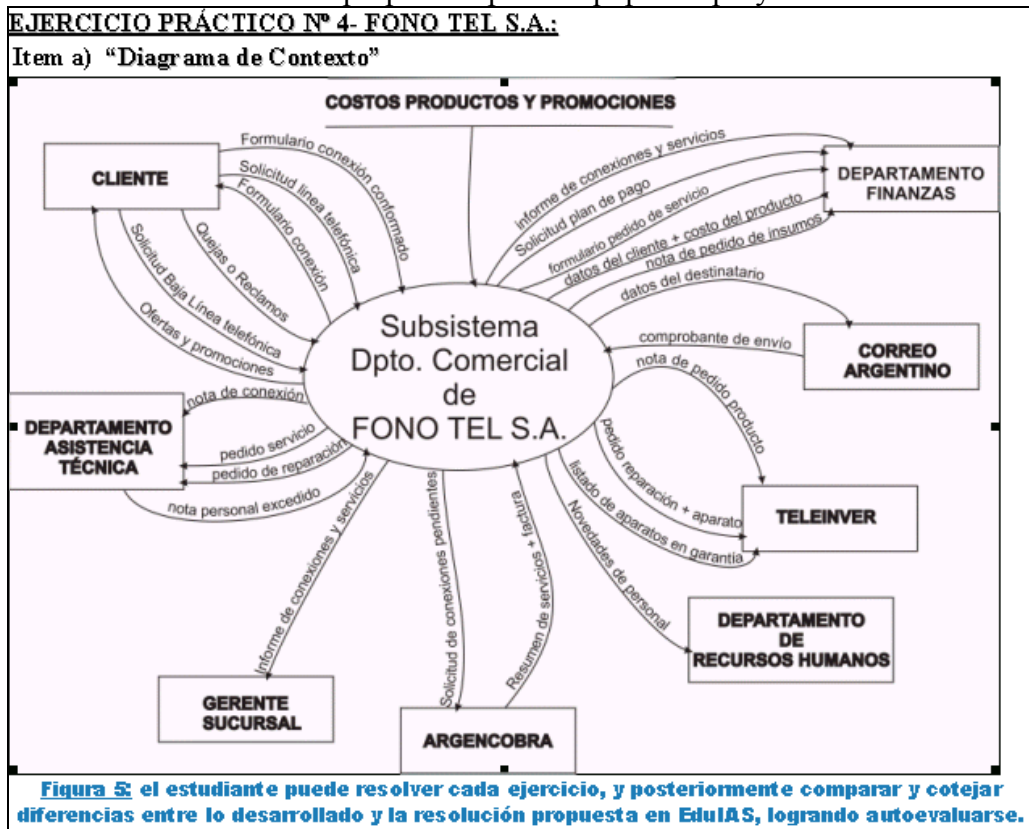
En la figura 3 podemos ver un ejemplo de un ejercicio práctico asociado a un caso de estudio, que permite al estudiante examinar un fragmento de la representación de un sistema abierto, y detectar errores, sobre la base de cual es el subsistema bajo estudio, y sus características, descriptas en el caso de estudio.





En la figura 4 podemos examinar la pantalla de ejecución de un sistema interactivo disponible en EduIAS, que ayuda al estudiante a marcar diferencias conceptuales, en este ejercicio concretamente, se espera que el alumno detecte aquellos elementos que surgen en los sistemas abiertos, y no se presentan en los sistemas cerrados.

En la figura 5 observamos una resolución planteada por EduIAS, a un ejercicio, al inicio de cada cursada se incorpora solamente el enunciado, se propone al estudiante o grupo de estudiantes su examen y resolución, y posteriormente se organiza una visita al laboratorio, con el objeto de permitirles examinar las soluciones propuestas por el equipo del proyecto.



## E) CAPEA. Módulo de Aprendizaje colaborativo asistido por computador

El aprendizaje colaborativo asistido por computadora constituye una de las estrategias pedagógicas que ayuda al estudiante al logro de un aprendizaje significativo, ya que permite que los alumnos construyan sus aprendizajes en conjunto con otros, mediados por el computador. Lleva a construir e incrementar el conocimiento de individuos que se relacionan, empleando computadoras, con un objetivo común de carácter formativo. Es una estrategia de enseñanza-aprendizaje por la cual interactúan dos o más sujetos para construir aprendizaje, a través de discusión, reflexión y toma de decisión, proceso en el cual los recursos informáticos actúan como mediadores.

A través de EduIAS se intenta incluir un método de instrucción que permita el aprendizaje colaborativo, en el cual los estudiantes resuelven problemas, responden preguntas, formulan preguntas propias, discuten, explican, debaten o ejemplifican, y alcanza un nivel más profundo y permanente de comprensión y aprendizaje de los contenidos, se adquieren habilidades del pensamiento crítico y creativo y también un mayor nivel de confianza en el propio conocimiento y



capacidad. Con el aprendizaje colaborativo los miembros del grupo contribuyen al aprendizaje de todos, colaboran en la construcción del conocimiento.

Hoy Internet y el Correo Electrónico, apoyan a la creación de novedosos recursos educativos, ya que es posible transmitir información que llega muy rápidamente a muchas personas, modificando el sistema de comunicación, que deja de ser estrictamente una relación humano-humano, y también incluye una relación humano-tecnología-humano.

La construcción de un entorno colaborativo de aprendizaje fomenta el desarrollo de habilidades individuales y grupales a partir de la interacción entre estudiantes y docentes que examinan, analizan y exploran una temática específica, indicando que la responsabilidad del uso adecuado del entorno y de los frutos obtenidos, está en cada uno de los sujetos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje, de aquellos que a través del entorno, desarrollan actividades con el objeto de formarse y colaborar en el crecimiento del grupo; obligando a la autoevaluación, a valorar las contribuciones personales y a promover la interacción. Se intenta aumentar el aprendizaje de cada sujeto participante, que se enriquece de la experiencia de los demás, que realizan aportes al ir aprendiendo. También se intenta aumentar la motivación y satisfacción en el desarrollo de las actividades de estudio, y el compromiso de cada uno con los demás, incentivando el desarrollo del pensamiento crítico y aumentando las habilidades sociales, favoreciendo la comunicación.

*Los tres componentes esenciales de un sistema de aprendizaje colaborativo asistido por computador, son:*

- β *Alumnos:* cada uno de ellos posee su historia, su formación, tiene sus propias motivaciones y expectativas; estos elementos influyen en los frutos que puedan dar las distintas estrategias metodológicas aplicadas por los docentes.
- β *Profesores:* intenta determinar cuales son las mejores estrategias o caminos a seguir para lograr aprendizaje en sus alumnos, y aprender de la misma experiencia.
- β *Equipamiento informático:* se intenta examinar y conocer qué y cuáles de los recursos existentes que posee la mayor potencialidad mediadora para aumentar el aprendizaje de los alumnos, ya que a través de él, es posible facilitar o no, la realización de actividades y logros colaborativos.

*Algunos elementos en consideración, de un sistema de aprendizaje colaborativo asistido por computador, son:*

- β El conjunto de participantes organizados en grupos y con una determinada asignación de roles y tareas individuales y grupales.
- β Las normas que son el conjunto de reglas que determinan la forma de trabajo del grupo.
- β Las recursos o herramientas que facilitan la concreción de las tareas asignadas.
- β La concreción de cada trabajo propuesto, lleva al logro de un objetivo de la materia, a la adquisición de conocimientos, habilidades y destrezas.

*Algunos de los componentes disponibles en EduIAS que posibilitan el aprendizaje colaborativo asistido por computador, son:*

- β *Foro de discusión:* un ejemplo de enfoque es el hacer construir a los estudiantes ejemplos concretos de diferentes tipos de decisiones, o de propiedades específicas de la Teoría General de sistemas. Otros estudiantes examinan y comentan estos ejemplos y observaciones, modificándolos o añadiendo elementos, creando versiones alternativas. El aprendizaje colaborativo se plantea a través de una comunicación asíncrona, a través de una lista con envíos por correo electrónico, en cada intercambio se efectúan debates de temas esenciales, y se lleva a cabo un refinamiento de la descripción de ejemplos de aplicación de conceptos.

## Conclusión

Una de los elementos en consideración, son los mapas conceptuales, como mecanismos muy apropiados para estimular al alumno a la obtención de aprendizaje significativo, los integrantes del proyecto están observando y estableciendo estrategias para ir familiarizando en el futuro a los estudiantes en el empleo de estos dispositivos de representación del conocimiento. Ya que, la técnica de mapas conceptuales, desarrollada por Novak, es útil para dar cuenta de las relaciones que los alumnos realizan entre conceptos, y pueden ser utilizados también como organizadores previos que busquen estimular la actividad de los alumnos.

Otro punto de especial interés, es el análisis a nivel docentes, de la importancia de proporcionar al estudiante la información requerida para confeccionar diagramas de contexto, empleando no solo DFD, como se hace actualmente en la asignatura, sino también casos de uso.

## Bibliografía

- [1] Oscar Johansen Bertoglio. Introducción a la Teoría General de Sistemas. LIMUSA NORIEGA EDITORIALES. 2000
- [2] R. Stair, G. Reynolds, Principios de sistemas de información. Cuarta edición. Thomson. 2000
- [3] <http://www.geocities.com/elplanetamx/informacionsistemas.html>. Sistemas de Información 2000-2001
- [4] H. Koontz, H. Weihrich. Administración una perspectiva global 11º edición. McGrawHill. 1998
- [5] Solana, Administración de la organización en el umbral del tercer milenio. Bs.As.Interoceanica. 1998
- [6] Kendall. Análisis y Diseño de Sistemas. Prentice Hall. 1997
- [7] S. Lazzati. Anatomía de la Organización. Ediciones Macchi. 1997
- [8] G. Davis. Sistemas de información Gerencial. McGrawHill. 1994
- [9] Stoner. Administración. PRENTICE may. 1994
- [10] J.Volpentesta. Estudio de Sistema de Información para la Administración. Bs. As. Librería y Editorial. 1993
- [11] J. Senn. Análisis y diseño de sistemas de Información. McGrawHill. 1992
- [12] D. Cohen. Sistemas de Información para la toma de decisiones. McGrawHill. 1994
- [13] Davis, William. Herramientas CASE: metodología estructurada para el desarrollo de sistemas. PARANINFO. 1992
- [14] E. Yourdon. Análisis estructurado moderno. PRENTICE-HALL. 1993
- [15] D.Sanders. Informática Presente y Futuro. McGrawHill. 1994
- [16] P.Checkland. Pensamientos de sistemas, práctica de sistemas. Grupo Noriega. 1993.
- [17] A.Lardent. Técnicas de organización, sistemas y métodos. Editorial Club de estudio. 1993
- [18] A. Belcastro. Introducción al Análisis de Sistemas: complementos teóricos. Material de lectura de cátedra, biblioteca UNPSJB sede Comodoro Rivadavia. 2000.
- [19] Gero Levaggi. Teoría General de los Sistemas. Aplicación a la administración de negocios. Ugerman Editorial. Ciencia & Tecnología. 2000
- [20] Raymond McLeod, Jr. Sistema de información gerencial. Editorial Pearson Educación. 2000.
- [21] Effy Oz. Administración de Sistema de información. Segunda Edición. Thomson Learning. 2001.
- [22] Belcastro, Oriana, Morgante, De la Paz,Alvarado, Bertone. EduIAS, una herramienta educativa de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje del análisis de sistemas.
- [23] Introducción a la Administración con enfoque de sistemas. Cuarta edición. Joaquín Rodríguez Valencia. Thomson. 2003.
- [24] Pilar del Pozo Delgado. Formación de formadores. Psicología pirámide. 2001.