

AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE PARA EL DESARROLLO DE LA ASIGNATURA TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS*

Armando Muñoz Del Castillo

Institución Universitaria Centro de Estudios Superiores María Goretti, I. U. CESMAG San Juan de Pasto (Colombia)

Resumen

Este documento contiene una propuesta pedagógico-didáctica para el aprendizaje de la Teoría General de Sistemas que se desarrolla en el programa de Ingeniería de Sistemas de la Institución Universitaria CESMAG de San Juan de Pasto, Nariño (Colombia).

Se basa en el concepto de ruta pedagógica, entendida como el camino a seguir para alcanzar los propósitos, concernientes a favorecer la posibilidad de un apropiado desempeño del docente y del aprendizaje de los estudiantes, mediado este proceso por las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, a través del diseño e implementación de un ambiente virtual de aprendizaje.

Como soporte teórico, se da respuesta a las preguntas que orientan el seguimiento de la ruta, es decir el para qué, el qué y el cómo.

Teniendo en cuenta que se trata de una propuesta en construcción y experimentación, se hace una reflexión acerca del camino recorrido, referenciando algunos obstáculos y resaltando los alcances logrados, finalizando con algunas conclusiones.

Palabras clave: Teoría general de sistemas, ambiente virtual de aprendizaje.

Abstract

This document contains a pedagogic and didactic proposal for the learning of General System Theory, at the Systems Engineering program in the Institución Universitaria CESMAG of San Juan de Pasto, Nariño (Colombia).

It is based on the concept of the pedagogic route, understood as the path to achieve the purposes related to enhancing the possibility of an adequate performance of the teacher and the learning process of the students, by the use of new information and communications technologies, by the design and implementation of a virtual learning environment.

As theoretical support, the answers to the questions that guide the learning process as “why?”, “what?”, and “how?” are presented.

Considering that it is a proposal in construction and experimentation, a discussion about the results so far and the obstacles found is made, presenting the achievements reached, and some conclusions.

Key Words: General system theory, virtual learning environment.

* Ponencia presentada en la XXVI Reunión Nacional de Facultades de Ingeniería “Retos en la formación del ingeniero para el año 2020, Septiembre de 2006. Tercer Lugar, Premios ACOFI 2006.

Introducción

La presentación de una propuesta para el desarrollo de la **Teoría general de sistemas**, debe necesariamente partir de algunas consideraciones pedagógico - didácticas, es decir, se debe dar respuesta a inquietudes que abarquen el *para qué*, *el qué*, y *el cómo* del proceso enseñanza-aprendizaje, respuestas que tracen una ruta pedagógica (Loterio y Andrade, 2002), cuyo seguimiento garantice el alcance de los logros planteados.

Se trata de exponer en el presente ensayo aspectos relacionados con el tema, y comentar algunos alcances parciales obtenidos a lo largo de una experiencia pedagógica, que se viene aplicando con los estudiantes que ingresan al primer semestre del programa de Ingeniería de Sistemas de la I. U. CESMAG, en la ciudad de San Juan de Pasto, Nariño.

La visión acerca de la educación, orienta el *para qué*

No existe país en el mundo en el que la educación no sea reconocida como uno de los derechos fundamentales del ser humano, cuyo ejercicio por parte de niños, jóvenes y adultos sin distinción alguna se convierte en condición imprescindible para ejercer los demás derechos (Arboleda, 2005).

La educación es, por tanto, un proceso social por naturaleza, un evento que al estar implicado en una red de influencias mutuas, es indudablemente, el suceso más humano y humanizador de todas las finalidades sociales.

Existe la convicción de que si mejora efectivamente la calidad de la educación y ésta logra impartirse de manera adecuada y permanente a todos los seres humanos, necesariamente debe mejorar la calidad de vida. Este enfoque prospectivo que convoca a la equidad y a la construcción social a partir de la educación presidida de la nueva teoría del desarrollo sostenible, parte de la consideración de que el futuro está en juego en función de la manera como se esté preparando a las nuevas generaciones para ser protagonistas y no simples espectadoras de la construcción y disfrute del porvenir.

Ha llegado, entonces, el momento de comprender que así como la educación es el motor de cambio, ésta misma tiene que cambiar para adecuarse a las condiciones y exigencias del momento histórico en que ella se inscribe.

Para dar inicio a este cambio es indispensable partir de una nueva concepción de la acción educativa, pues la razón de su existencia debe ser el aprendizaje, no la enseñanza como la ha entendido la pedagogía tradicional.

Lo anterior implica considerar a los educadores como gestores de propuestas pedagógicas y didácticas que garanticen el aprendizaje y el desarrollo de competencias de sus educandos de tal manera que lo que aprendan realmente les sirva para la vida.

Por otra parte, es ineludible que dichas propuestas consideren el avance de las NTIC por ser ellas las que facilitan generar nuevos y favorables ambientes para aprender, impulsando nuevas tendencias mundiales hacia el trabajo y la educación virtual.

Estos ambientes contribuirán a la formación de nuevos profesionales, incluyendo a los de la ingeniería de sistemas con una visión multidisciplinar, conocedores de las tecnologías de comunicación e información capaces de trabajar en equipo, interdisciplinariamente y en redes multiculturales.

En la Institución, los principios teleológicos de la I. U. CESMAG complementan el *para qué*

El *para qué* del estudio de la Teoría General de Sistemas, TGS, debe estar orientado a la consecución de los objetivos propuestos y al alcance de los perfiles planteados en el proyecto educativo del programa de Ingeniería de Sistemas, proyecto que se enmarca dentro de los principios teleológicos de la I. U. CESMAG.

La formación de profesionales en ingeniería de sistemas, a la cual contribuye el estudio de la TGS, hace necesario que el futuro ingeniero de sistemas conozca, en forma general, cuáles son los elementos principales de las diversas disciplinas, de manera tal

que pueda, por una parte, entender el lenguaje de otras profesiones y, por otra, desarrollar las competencias necesarias para identificar y reconocer patrones de comportamiento que faciliten intercambiar conocimientos y experiencias, constituyéndose en un profesional integral capaz de proponer y desarrollar alternativas de solución a los problemas de su entorno con un enfoque sistémico.

La TGS por su naturaleza holística e integradora coincide sustancialmente con la visión, misión y objetivos de la I. U. CESMAG, institución que se orienta por los principios franciscanos, ofreciendo una formación integral, personalizante y humanizadora a la comunidad universitaria.

Al igual que la TGS, la I.U. CESMAG considera al ser humano como un ser total, en proceso continuo de cambio y perfeccionamiento, con una relación armónica con la naturaleza y con una misión que cumplir en el mundo; bajo esta perspectiva el estudio conciente de la TGS, puede contribuir a alcanzar de manera efectiva el lema sabiamente acuñado por el Padre Guillermo de Castellana, fundador de la I. U. CESMAG, “Hombres nuevos para tiempos nuevos” (PEI-Cesmag, 2005), el cual toma mayor importancia y validez en el mundo actual.

La naturaleza de la TGS, determina el qué

El *qué* debe considerar la naturaleza de la TGS, entendida como un enfoque que se opone al estudio reduccionista de la realidad, puesto que en un sentido amplio, la TGS se presenta como una forma sistemática y científica de aproximación y representación de la realidad y, al mismo tiempo, como una orientación hacia una práctica estimulante para implementar modos de trabajo inter, intra y transdisciplinarios (García, 1987).

En tanto paradigma científico, la TGS se caracteriza por su visión holística e integradora, en donde se destacan las relaciones, conjuntos y propiedades que a partir de ellas emergen. Como práctica, la TGS ofrece un ambiente adecuado para la interrelación y comunicación efectiva entre especialistas de las diferentes áreas de la ciencia.

La primera formulación en tal sentido es atribuible al biólogo Ludwig Von Bertalanffy (1994), quien acuñó la denominación «Teoría General de Sistemas». Para él, la TGS debería constituirse en un mecanismo de integración entre las ciencias naturales y sociales y ser al mismo tiempo un instrumento básico para la formación y preparación de científicos que busca alcanzar los siguientes objetivos:

- Impulsar el desarrollo de una terminología general que permita describir las características, funciones y comportamientos sistémicos.
- Desarrollar un conjunto de leyes aplicables a todos estos comportamientos.
- Promover una formalización (matemática) de estas leyes.

Los objetivos planteados por la Teoría General de Sistemas, constituyen el punto de partida para establecer los contenidos pertinentes a desarrollar en el transcurso del semestre y desde una conceptualización de los elementos básicos hasta el diseño de alternativas sistémicas de solución a problemas.

El ambiente virtual de aprendizaje como respuesta al cómo

El *cómo* requiere ser fundamentado en el desarrollo de la epistemología de la TGS, apoyado en los conocimientos de la ciencia cognitiva, que orienta acerca de cómo aprenden los jóvenes y debe estar íntimamente relacionado al para qué *y al qué*. Es decir, el *cómo* será la concreción del quehacer del docente y de los estudiantes en el aula y fuera de ella, de lo dispuesto en el *qué*, en tal sentido el diseño, desarrollo e implementación de un ambiente virtual de aprendizaje constituye una estrategia didáctica pertinente y efectiva para dar respuesta a esta inquietud (Andrade y Lotero, 1999).

Un Ambiente Virtual de Aprendizaje, AVA, es el conjunto de entornos de interacción, sincrónica y asincrónica, donde, con base en un programa curricular, se lleva a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje, a través de un sistema informático-educativo. Su propósito no es enseñar, sino lograr que el estudiante aprenda y que aprenda a aprender durante toda la vida. Se puede considerar como un

modelo educativo, el docente se encuentra comprometido con el aprendizaje de sus estudiantes y los estudiantes se convierten en actores de cambio, utilizan tecnologías de vanguardia, materiales didácticos, recursos de información y contenidos digitales.

Crear un ambiente virtual de aprendizaje no es trasladar la docencia de un aula física a una virtual, ni cambiar la tiza (marcador) y el tablero por un medio electrónico, o concentrar el contenido de una asignatura, en un texto que se lee en el monitor de la computadora. Se requiere que los docentes que participan en la elaboración de los materiales, conozcan todos los recursos tecnológicos disponibles, así como las ventajas y limitaciones de éstos para poder relacionarlos con los objetivos, los contenidos, las estrategias y actividades de aprendizaje y la evaluación; es que una mezcla de componentes de la interfase como texto, gráficos, sonidos, animación y video, o los vínculos electrónicos, no tienen sentido sin las dimensiones pedagógicas que el diseñador del ambiente puede darles; sin embargo, esto sólo forma parte del contenido que se encuentra en el entorno del conocimiento. El ambiente de aprendizaje se logra ya en el proceso, cuando estudiantes y docentes, así como los materiales y recursos de información se encuentran interactuando.

Lo anterior implica considerar un AVA como un conjunto de entornos de interacción, tales como: conocimiento, colaboración, asesoría, experimentación y gestión (IPN 2002).

El entorno de conocimiento, se refiere a los contenidos del AVA, es decir, es el curso en línea. Este es el entorno que trabajan los especialistas en la materia y presenta además de los contenidos, recursos que lo enriquecen considerablemente como pueden ser: bases de datos, videoconferencias, videos educativos, bibliotecas digitales, sitios *Web* y *software* educativo, cabe señalar que los contenidos son enriquecidos con sonido, imagen y animaciones.

En el entorno de colaboración se lleva a cabo la retroalimentación y la interacción entre los estudiantes y docentes, de estudiantes con estudiantes e incluso de docentes con docentes.

La dinámica que se genera en este entorno es un trabajo colaborativo que se da de forma sincrónica,

ya sea por videoconferencia o por *chat*, o bien, de forma asincrónica por correo electrónico, foros de discusión o listas de distribución.

Evidentemente esta dinámica la propicia y fomenta el docente a través de las actividades de aprendizaje, que consideran tareas colaborativas de investigación, reflexión y análisis y en algunos casos de experimentación. Es por ello, que este entorno es determinante para la evaluación de los estudiantes.

El entorno de asesoría está dirigido a una actividad más personalizada de docente a estudiante y se maneja principalmente por correo electrónico (asincrónico), aunque el docente puede programar sesiones sincrónicas por *chat* o videoconferencia con cada uno de sus estudiantes, dependiendo de la infraestructura tecnológica con que se cuente.

El entorno de experimentación lo constituyen los laboratorios virtuales. Se manejan principalmente simuladores, así como recursos de realidad virtual o *software* educativo con animaciones. Es un entorno que puede complementar los contenidos, pero que no necesariamente se incluye; es decir, no puede haber un AVA sin el entorno de conocimiento o de colaboración, pero en los casos donde no sea necesaria la experimentación se puede prescindir de ésta.

El entorno de gestión es muy importante para los estudiantes y para los docentes, ya que los estudiantes necesitan llevar a cabo trámites escolares como en cualquier curso presencial, esto es: inscripción, historial académico y certificación. Por otro lado, los docentes deben dar seguimiento al aprendizaje de sus estudiantes, registrar sus calificaciones y extender la acreditación.

El AVA responde al nuevo sistema de créditos académicos que estimula la flexibilidad curricular, al reconocer la disposición de tiempo, ritmos de aprendizaje, intereses en el proceso de formación, por un lado; y por otro, al contribuir en el desarrollo de habilidades y competencias cognitivas, actitudinales, aptitudinales y laborales que permiten acceder al conocimiento actual y vincularse al mundo productivo respondiendo a las demandas y cambios de la sociedad contemporánea.

Por otra parte el crédito académico es entendido como la unidad de medida del trabajo académico del estudiante. El tiempo del estudiante se divide en tiempo presencial y tiempo independiente, para desarrollar su trabajo académico (Timaran; Jiménez y Muñoz, 2005).

Esta nueva situación hace que el estudiante dedique más tiempo para el aprendizaje autónomo, lo cual implica convertirse en un lector, escritor, observador y solucionador de problemas de tiempo completo, favoreciendo el autocontrol, la búsqueda de nuevos contextos de autoaprendizaje y su participación activa y propositiva dentro del proceso enseñanza-aprendizaje.

Para el docente, los créditos académicos implican un cambio de su rol dentro del proceso, al debilitarse el énfasis transmisionista del conocimiento y potenciarse el desarrollo de competencias en diversidad de contextos académicos; por lo tanto, el docente debe pasar de un modelo pedagógico transmisionista y pasivo a un modelo pedagógico centrado en el aprendizaje y en la creación de pensamiento. Debe adecuarse a una nueva relación con sus estudiantes pasando de una estructura vertical (autoritaria) a estructuras más horizontales y personalizadas, basadas en la responsabilidad, el respeto y la confianza y, finalmente, el docente debe adoptar nuevas estrategias metodológicas que permitan potenciar en los futuros profesionales competencias para el autoaprendizaje, la autodirección y la adaptabilidad a los cambios ya que los adiestramientos específicos en el mundo laboral, pierden vigencia rápidamente.

Una reflexión acerca del camino recorrido

Con base en las consideraciones anteriores, se viene desarrollando la asignatura de TGS, en el primer semestre del Programa de Ingeniería de Sistemas de la I. U. CESMAG, esta experiencia se está implementando con los 35 estudiantes que comenzaron sus estudios en el primer periodo del 2006.

En términos generales, son estudiantes que proceden de diferentes instituciones educativas de la ciudad y de algunos municipios cercanos, pertenecientes a estratos 2 y 3, cuyas edades oscilan entre 17 y 18

años. Como la mayoría de los egresados de la educación media, presentan dificultades en competencias básicas de lectura – escritura y en competencias matemáticas. Aún cuando poseen una concepción equivocada del estudio y aprovechamiento del tiempo como producto del sistema escolar del cual provienen, demuestran un manejo solvente de los programas informáticos básicos y muchas expectativas frente a la profesión.

El carácter teórico de la TGS es el primer obstáculo al cual deben enfrentarse los estudiantes, este carácter teórico por su exigencia de prácticas lectoras, les genera desinterés y desmotivación por su estudio y choca con la percepción equivocada que poseen de que la ingeniería de sistemas se reduce exclusivamente al uso de los computadores.

El segundo obstáculo lo constituye la concepción del aprendizaje, en el sentido de que se cree que el aprendizaje se hace exclusivamente en un proceso cara a cara, al interior del aula de clase, en un horario predeterminado y la responsabilidad recae en un alto porcentaje en la labor del docente, lo que los lleva a pensar que su labor es la de recibir y almacenar la información para luego reproducirla lo más exacto posible en el momento de la evaluación.

En consideración a las anteriores situaciones, la implementación del AVA, se ha constituido en una estrategia didáctica que ha demostrado tener las condiciones suficientes para superar los obstáculos mencionados y despertar el interés por una asignatura que tiene una importancia relevante por constituirse el soporte teórico y epistemológico de la profesión y además empezar a cambiar la concepción sobre el desempeño de los diferentes actores del proceso educativo.

El AVA implementado, teniendo en cuenta la naturaleza de la TGS, no considera todos los entornos mencionados, incluye únicamente los entornos de conocimiento, de colaboración y de gestión y utiliza como plataforma informática el Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment (Moodle), por tener las condiciones técnico pedagógicas adecuadas para su implementación.

En cuanto al manejo del contenido del entorno de conocimiento, la temática se ha dividido en cuatro

grandes capítulos, a saber: acercamiento a la TGS, sus objetivos y características, conceptos básicos de sistema, propiedades y clasificación; modelamiento de sistemas y solución de problemas con un enfoque sistémico.

El entorno de colaboración, se desarrolla a través de la generación de proyectos colaborativos en línea aprovechando las características de la plataforma, sobre la cual se dispone el material educativo, como: documentos de texto, presentaciones y referencias a sitios web existentes que complementen el tema. De igual manera, la plataforma permite programar actividades de interacción como son los foros y los chats para lo cual el estudiante debe prepararse con anterioridad y bajo la dirección y asesoramiento del docente, interactuar con los compañeros de clase.

El entorno de gestión está representado por las acciones de matrícula al curso, acompañamiento y evaluación de los estudiantes, la generación de cuestionarios con las múltiples opciones de uso desde reforzamiento de conceptos hasta la promoción de los estudiantes, pasando por la evaluación formativa, constituye una herramienta valiosa para el docente, quien tiene acceso a la información que se registra en el sistema lo cual le permite tomar decisiones para mantener la dirección correcta del proceso.

Referencias

- LOTERO BOTERO, Amparo y ANDRADE LONDOÑO, Edgar (2002). Tecnología, Matemáticas y Significado. Bogotá, pp. 1.
- ARBOLEDA TORO, Néstor (2005). ABC de la Educación Virtual y a Distancia, Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe Bogotá, pp. 12
- I. U. CESMAG (2005). PEI. Filosofía Institucional. Pasto
- GARCÍA MADARIAGA, Ricardo (1987). Teoría General de Sistemas. Escuela Superior de Administración Pública ESAP. Bogotá, pp 22
- BERTALANFFY, Ludwig Von (1994). Teoría General de los Sistemas. Editorial Presencia. Bogotá, pp 38.

Sobre el autor

Armando Muñoz Del Castillo

Licenciado en Matemáticas y Física, Ingeniero de Sistemas, Especialista en Computación para la Docencia, Magíster en Pedagogía de la Tecnología, Docente programa de Ingeniería de Sistemas de la I. U. CESMAG. Pasto (Colombia).

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Conclusión

El cumplimiento de lo propuesto y el alcance de los objetivos depende en alto grado de factores como:

- El compromiso del docente, entendido como un cambio de rol el cual busca despertar en los estudiantes actitudes que permitan suscitar el asombro, generar nuevos interrogantes, discutir, argumentar, confrontar, plantear y resolver problemas, construir estructuras de pensamiento, desarrollar habilidades y valores, re-elaborar conceptos, categorías y estructuras básicas de los saberes.
- El convencimiento del estudiante, que lo lleve a decantar, apropiarse, consultar, ampliar y confrontar la información, discutir con los compañeros, practicar, formular nuevas preguntas, buscar otros puntos de vista, descubrir relaciones y ejercitar la mente.
- El apoyo decidido de la institución tomando las decisiones e implementando las acciones necesarias para alcanzar cada vez mayores niveles de calidad.

El diseño, implementación y evaluación de propuestas didáctico – pedagógicas indiscutiblemente contribuirá a lograr una mejor formación de los futuros profesionales de la ingeniería, lo cual hace necesario dar una orientación investigativa al quehacer del docente universitario.

- ANDRADE LONDOÑO, Edgar y LOTERO, Amparo (1999). Condiciones de un Ambiente de Aprendizaje para la Formación de una Capacidad de Diseño Tecnológico como función de Capacidades Representacionales. Contrato IDEP –DifUCiencia 88/99 Bogotá, pp. 7
- Instituto Politécnico Nacional, IPN (2002). Secretaria de Apoyo Técnico. Ambientes Virtuales de Aprendizaje. Coloquios de Informática Educativa. México.
- TIMARAN, R; JIMÉNEZ J y MUÑOZ, A. (2005) Un Modelo Pedagógico para la Ingeniería de Sistemas de la I. U. CESMAG. Informe Final Diplomado en Modelos Pedagógicos. I. U. CESMAG. Pasto.