

Model for Designing Intelligent Tutorials Systems using Conceptual Maps and Knowledge-Based Systems

N. M. Sánchez, M. M. G. Lorenzo and J. E. H. Pérez

Abstract— Intelligent Tutorials Systems have demonstrated their effectiveness in various applications of the teaching-learning processes. However; its construction involves a complex and intense work of knowledge engineering, which prevents a more general use and optimal use. In this work provides a model that integrates the knowledge-based systems, the Conceptual Maps and Intelligent Tutorials Systems that favors the design of these systems, taking into account the facilities and naturalness of the Conceptual Maps. The proposed model is the basis for the design and implementation of HEMCI computational tool, which is under development, and promotes the development of Intelligent Tutoring Systems to computer non-expert users. Finally, an example of the model described for the teaching-learning process of the basic theory of combinational logic approach.

Keywords— Intelligent Tutorials Systems, Conceptual Maps, knowledge-based Systems.

I. INTRODUCCIÓN

UN Sistema Tutorial Inteligente (STI) lo componen tres módulos fundamentales. El Módulo del Estudiante que almacena la información relacionada con el alumno, a través de él se determina ¿Qué conoce el estudiante? y a partir de la respuesta a esta interrogante se infiere ¿Qué enseñar? y ¿Cómo enseñar?, informaciones representadas en el Módulo del Dominio y Módulo Pedagógico respectivamente.

El término inteligente se refiere a la habilidad del sistema sobre qué enseñar, cuándo enseñar y cómo enseñar, simulando la actividad de un profesor real. Para lograrlo, se precisa aplicar técnicas de Inteligencia Artificial (IA) y los Sistemas Basados en el Conocimiento (SBC) [1] constituyen técnicas de la IA válidas para enfrentar la construcción de STI dado por sus aspectos afines. Estos sistemas utilizan conocimiento sobre un dominio específico. La solución que se obtiene es similar a la lograda por una persona experimentada en el dominio del problema. Por su parte los STI utilizan la información almacenada sobre las características del estudiante para adaptar el proceso de enseñanza-aprendizaje del mismo a la materia a enseñar.

Por otra parte, los Mapas Conceptuales (MC) fueron definidos por Novak, su creador, como una técnica que

representa, simultáneamente, una estrategia de aprendizaje, un método para captar lo más significativo de un tema y un recurso esquemático para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones[2]. Técnica efectiva para representar los módulos Dominio y Pedagógico (cómo enseñar) de un STI.

El modelo que se propone puede ser visto como un SBC para el proceso de enseñanza-aprendizaje en el campo del conocimiento que se desea, donde los materiales didácticos que se utilizan forman parte de los recursos de un MC. Y como un MC Inteligente, donde el término inteligente se refiere a la habilidad de orientar al estudiante en la navegación por el MC a partir de su estado cognitivo. Ambos puntos de vista se corresponden con la definición clásica de un STI, los cuales son programas que portan conocimientos sobre cierta materia y cuyo propósito es transmitir este conocimiento a los alumnos mediante un proceso interactivo individualizado, intentando simular la forma en que un tutor o profesor guiaría al alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

II. REFERENTES TEÓRICOS DE LOS SISTEMAS TUTORIALES INTELIGENTES, LOS MAPAS CONCEPTUALES Y LOS SISTEMAS BASADOS EN EL CONOCIMIENTO

A. Sistemas Tutoriales Inteligentes

La arquitectura descrita en [3] reúne los elementos más comúnmente encontrados en la literatura consultada y se resumen en el criterio que plantea que un STI está compuesto por un módulo del dominio, un módulo del alumno y el módulo pedagógico, que operan de forma interactiva y se comunican a través de un módulo central que suele denominarse módulo entorno.

Módulo del Estudiante

El módulo del estudiante está presente en todos los trabajos en los que se describe la arquitectura básica de un STI. Generalmente solo se diferencian entre sí por las características a incluir para representar el modelo del estudiante.

Puede afirmarse que el modelo del estudiante es un problema de investigación que debe enfocarse desde todas sus aristas con el fin de obtener una representación de las características del estudiante completa y precisa.

Módulo del Dominio

El módulo del dominio, denominado también por muchos autores como módulo experto, proporciona los

N. M. Sánchez, Universidad de las Ciencias Informáticas, natalia@uci.cu

M. M. G. Lorenzo, Universidad Central de las Villas, mmgarcia@uclv.edu.cu

J. E. H. Pérez, ESP Níco López, jorgeh@espn1.co.cu

conocimientos del dominio. Satisface dos propósitos diferentes. En primer lugar, presentar la materia de la forma adecuada para que el alumno adquiera las habilidades y conceptos, lo que incluye la capacidad de generar preguntas, explicaciones, respuestas y tareas para el alumno. En segundo lugar, el módulo del dominio debe ser capaz de resolver los problemas generados, corregir las soluciones presentadas y aceptar aquellas soluciones válidas que han sido obtenidas por medios distintos.

En este módulo, el conocimiento a ser enseñado por el STI debe organizarse pedagógicamente para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje [4]

Módulo Pedagógico

Decide qué, cómo y cuándo enseñar los contenidos del tutor, adaptando sus decisiones pedagógicas a las necesidades del estudiante [5]. Algunos autores le denominan módulo tutor, ya que es el encargado de comparar las características de los estudiantes con el contenido a enseñar y elegir la mejor forma de tomar las decisiones pedagógicas oportunas, adaptándose en cada momento al estudiante.

Módulo Entorno

El módulo entorno gestiona la interacción de las otras componentes del sistema y controla la interfaz persona-computadora.

Especifica y da soporte a las actividades del estudiante y a los métodos que se usan para realizar dichas actividades. Los entornos deben ser fáciles de utilizar y atractivos, de forma que el alumno pierda el mínimo tiempo posible en aprender a utilizar el entorno y pueda centrar toda su atención en el proceso de enseñanza-aprendizaje del contenido.

Modelado del estudiante en los STI

El modelado del alumno es un problema central en el diseño y desarrollo de los STI. En efecto, si la característica que distingue a los STI de los Sistema de Enseñanza-Aprendizaje es su capacidad de adaptación al alumno; entonces un STI debe ser capaz de determinar con la mayor precisión y rapidez posible cuál es el estado cognitivo y afectivo-motivacional del estudiante; para poder personalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El problema del modelado del alumno está en seleccionar la estructura de datos para representar toda la información relativa al alumno y elegir el procedimiento que se utiliza para realizar el diagnóstico. Evidentemente ambas componentes están estrechamente relacionadas, y por tanto se diseñan y desarrollan simultáneamente.

B. Sistemas Basados en el Conocimiento

La Inteligencia Artificial es una rama de la Ciencia de la Computación dedicada a la creación de hardware y software que intenta producir resultados similares a los expresados por los humanos. Le conciernen dos ideas básicas: la primera es que ésta involucra el estudio de los procesos del pensamiento de los humanos y la segunda que trata de representar estos procesos en una computadora. Conceptualizar estas ideas básicas condujo al desarrollo de los llamados sistemas basados en el conocimiento.

Un sistema basado en el conocimiento se puede definir como: "un sistema computacional capaz de soportar la representación explícita del conocimiento de un dominio específico y de explotarlo a través de los mecanismos apropiados de razonamiento para proporcionar un comportamiento de alto nivel en la resolución de problemas" [6]. En otras palabras los sistemas basados en el conocimiento tratan con problemas poco estructurados en los que se pueden encontrar requisitos subjetivos, entradas inconsistentes, incompletas o con incertidumbre y que no pueden ser resueltos aplicando los algoritmos clásicos. Además se caracterizan por tener un revolvedor de problemas capaz de manejar conocimiento específico del dominio de aplicación siendo independiente un módulo del otro.

Por esta razón los sistemas basados en el conocimiento se componen de tres módulos fundamentales: la **base de conocimiento**, la **máquina de inferencia** y la **interfaz usuario**. La base de conocimiento es la componente más importante y la máquina de inferencia es el intérprete del conocimiento almacenado en la base de conocimiento [4].

Una característica distintiva de los sistemas basados en el conocimiento es la separación del conocimiento (base de conocimiento) del método de solución del problema (máquina de inferencia). La construcción de la base del conocimiento lleva implícito un arduo proceso de adquisición del conocimiento y es particular para cada sistema, por lo que será necesario construirla para cada aplicación. Sin embargo, la máquina de inferencia puede reusarse en la construcción de varios sistemas basados en el conocimiento siempre que el tipo de conocimiento y el tipo del razonamiento sea similar.

Diferentes tipos de conocimiento dan lugar a diferentes tipos de sistemas basados en el conocimiento, entre ellos los sistemas basados en reglas [7], los sistemas basados en probabilidades [8], sistemas expertos conexionistas o redes expertas [9] y los sistemas basados en casos [10].

La máquina de inferencia es el método implementado que utiliza el conocimiento de la base para resolver los problemas del dominio. El tipo de conocimiento determina qué método de solución de problemas es posible utilizar.

C. Mapas Conceptuales

Construir y compartir conocimientos, aprender significativamente, contextualizar el aprendizaje y aprender a aprender, son ideas sobre las que se ha reflexionado desde hace mucho tiempo. Para ello se han empleado diferentes técnicas y estrategias. Precisamente una de las que ayudan a aprender son los Mapas Conceptuales, los cuales se basan en un instrumento que combina el rigor científico con la sencillez y flexibilidad, siendo un nexo importante de vinculación entre la pedagogía y la tecnología.

El mapa conceptual, por su aspecto visual, se parece a otras formas de representación gráfica como las redes semánticas, mapas mentales, cuadros sinópticos, diagramas de flujo y algunas otras más. Existen, sin embargo, importantes diferencias entre un mapa conceptual y otras técnicas de representación, una de ellas es la teoría

cognitiva y educativa que lo sustenta. Otra distinción son los procesos cognitivos y de aprendizaje que supone la elaboración de un mapa conceptual.

Los elementos básicos de un MC son, **los conceptos** también llamados nodos, son regularidades en los acontecimientos o en los objetos que se designan mediante un término. Los conceptos hacen referencia a acontecimientos que son cualquier evento que sucede o que puede provocarse y a objetos que son cualquier entidad que existe y se puede observar. Los conceptos son, según Novak, desde la perspectiva del individuo, las imágenes mentales que provocan en las personas las palabras o signos con la que expresan regularidades. Estas imágenes tienen elementos comunes en todos los individuos y matices personales de quien las percibe.

Las **palabras-enlace**, son palabras que unen los conceptos y señalan los tipos de relación existente entre ambos. Siempre que sea posible debe garantizarse que una sola palabra describa la relación entre dos conceptos. En todo caso, el enlace debe quedar suficientemente claro. Y las **proposiciones** que están constituidas por conceptos y palabras-enlace. Es la unidad semántica más pequeña que tiene valor de verdad. Su lectura debe ser fácil de comprender para quien la interpreta.

En el MC se organizan dichos elementos, relacionándose gráficamente, y formando cadenas semánticas, es decir cadenas que poseen un significado.

III. MODELO PARA DISEÑAR SISTEMAS TUTORIALES INTELIGENTES UTILIZANDO MAPAS CONCEPTUALES Y SISTEMAS BASADOS EN EL CONOCIMIENTO

El esquema en forma de mapa conceptual que ilustra la Fig. 1 muestra la estructura general del modelo que se propone.

Los tres módulos fundamentales de un STI son representados en la Base de Conocimiento de un SBC y el modelado del estudiante se logra utilizando el método de solución del problema o inferencia que se adecue al tipo de SBC seleccionado.

El módulo del estudiante se representa mediante los rasgos predictores (premisas) y a través de los cuales se infiere el estado cognitivo del estudiante (modelado del estudiante).

Los módulos Dominio y Pedagógico están estrechamente relacionados, por lo que el contenido a enseñar tiene implícito las estrategias pedagógicas de cómo enseñar y se representan a través de un MC. Ambos módulos conforman el o los rasgos objetivos (conclusión) de la base de conocimiento.

Todo tipo de SBC es válido para el diseño y la implementación de un STI. La selección de un tipo u otro depende del modelado del alumno, problema central en el diseño y desarrollo de los STI. El problema del modelado

del alumno está en seleccionar la estructura de datos para representar toda la información relativa al alumno y elegir el procedimiento que se utiliza para realizar el diagnóstico.

¿Qué tipo de SBC seleccionar?

Para la creación de la base de conocimiento en un SBC es necesario realizar un arduo proceso de revisión del conocimiento público existente, así como el conocimiento que poseen los expertos en el dominio, conocimiento privado.

El conocimiento público incluye las definiciones, hechos y teorías publicadas. Pero la experticidad usualmente incluye más que esta clase de conocimiento. Los expertos humanos generalmente poseen conocimiento privado. Sobre el conocimiento público hay consenso, el privado puede llevar a polémicas entre los expertos. Elucidar y reproducir tal conocimiento es la tarea central en la construcción de SBC.

Consecuentemente con lo expresado anteriormente, se puede afirmar que la selección de un tipo u otro de SBC dependen del tipo de conocimiento con que se cuenta y se quiere representar.

A partir de los datos que contenga el módulo del estudiante (rasgos predictores) se selecciona la forma de representar el conocimiento, más adecuada para almacenarlo en la base de conocimiento. El tipo de conocimiento determina qué método de solución de problemas es posible utilizar.

En los **sistemas basados en reglas** se desarrolla un proceso complejo y prolongado pues la extracción se refiere a la formalización de reglas y el pensamiento humano no siempre está regido conscientemente por las reglas de la lógica; en ocasiones es básicamente un procesamiento de información recuperada con el tiempo.

En los **sistemas basados en probabilidades** la adquisición del conocimiento consiste en coleccionar muestras y realizar un procesamiento estadístico que produzca las probabilidades o frecuencias que forman la base de conocimiento. No son factibles para todo tipo de dominio, pues se dificulta construir las redes con ayuda de expertos humanos cuando existen carencias de conocimiento. No son viables para explicar el razonamiento, ya que los métodos y modelos que utiliza están aún lejos de ofrecer explicaciones comprensibles.

En las **redes expertas** la adquisición del conocimiento incluye la selección de los ejemplos, el diseño de su topología y el entrenamiento de la red para hallar el conjunto de pesos. Facilitan el trabajo con información incompleta y brindan algoritmos poderosos de aprendizaje para crear la base de conocimiento; pero requieren de muchos ejemplos y son cajas negras que no explican como la solución se alcanza.

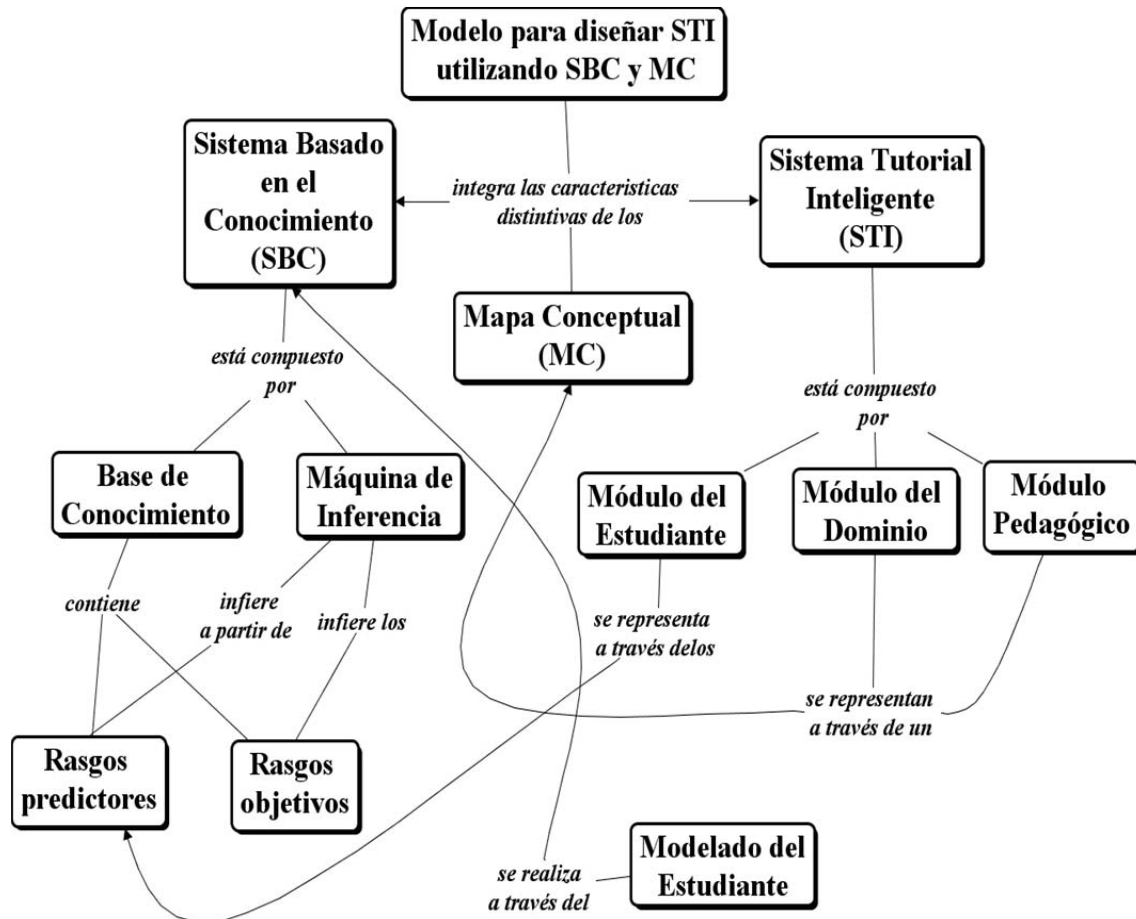


Figura 1. Modelo para diseñar STI utilizando MC y sistemas basados en el conocimiento.

En los **sistemas basados en casos** la adquisición del conocimiento se reduce a la selección de un conjunto de ejemplos o casos resueltos y su organización en la base de casos. Argumenta una solución mediante los casos que son relevantes al nuevo problema. Cada caso es la experiencia anterior almacenada. Su dificultad radica en la definición adecuada de la función de semejanza, al no existir una función de semejanza general apropiada para cualquier problema.

¿Cómo crear el MC?

La elaboración de un MC puede hacerse en distintos contextos y actividades. Para el profesor resulta útil para planear clases o un curso, para la organización de contenidos, la evaluación de los aprendizajes, la evaluación de los conocimientos previos o diseño de exámenes, entre otros.

Para el estudiante el mapa conceptual es una herramienta que fundamentalmente le permite aprender significativamente. Es una técnica que da un recurso para evitar el aprendizaje memorístico y le ayuda al aprendizaje de teorías y conceptos científicos.

Novak (1991), ha descrito el acto de hacer MC como una actividad creativa, en la cual se debe hacer un esfuerzo para aclarar significados, identificando los conceptos importantes, relaciones y estructura del contenido tratado. La creación de

conocimiento requiere un alto nivel de aprendizaje significativo, los MC facilitan este proceso, por lo que resultan importantes en el aprendizaje.

En el MC se organizan dichos elementos, relacionándose gráficamente, y formando cadenas semánticas, es decir cadenas que poseen un significado.

Para la elaboración de un MC para representar los módulos dominio y pedagógico de un STI es necesario definir los modelos de estudiantes que se tendrán en cuenta para definir los materiales didácticos a elaborar con las estrategias pedagógicas adecuadas para adaptarse a los mismos. Los medios de enseñanza para mostrar la información a utilizar en cada material didáctico pueden ser disímiles, tales como mapas conceptuales, documentos en Word, documentos en pdf, páginas Web, presentaciones en PowerPoint, entre otras.

Existen programas de cómputo para la construcción de MC que permiten economizar tiempo y esfuerzo, y obtener diseños de calidad que pueden incluir recursos visuales como el color, las imágenes, entre otros.

Entre las herramientas existentes se encuentra CmapTools, herramienta seleccionada por los autores para crear el MC. CmapTools es una herramienta desarrollada por el IHMC, de la Universidad de West Florida (Estados Unidos), con la

finalidad de propiciar la construcción, navegación, crítica y compartición de modelos de conocimiento representados como MC. Se diseña con el objetivo de apoyar la construcción de modelos del conocimiento representados en forma de MC, pero también se pueden elaborar telarañas, mapas de ideas y diagramas causa-efecto. Permite a los usuarios construir los mapas en la computadora y después publicarlos en servidores Web públicos en Internet o en servidores propios.

Entre las principales ventajas está su carácter gratuito para instituciones sin fines de lucro y las posibilidades de gestión de los mapas subidos al servidor. Posee un entorno de trabajo sencillo, claro e intuitivo; ventana de estilos que facilita el trabajo; posibilidad de ilustrar los conceptos con símbolos, imágenes, colores, formas, sombras, fuentes y estilos; facilidades para relacionar conceptos en forma sencilla; relaciones que se explican con un texto en los enlaces; entre otras ventajas. Permite exportar los gráficos elaborados en forma de: imagen (jpg, gif, png, bmp, entre otros), página Web, texto o formato XML. Es compatible con los sistemas operativos (SO) Windows, Mac OSX, Linux (Intel) y Solaris (Sparc).

IV. STI UTILIZANDO MC Y SBC

Se elabora un MC en el cual existen uno o varios nodos que tienen asociado un recurso que se corresponde con cuestionarios para captar el estado cognitivo de los estudiantes (modelo del estudiante) y a partir de los resultados obtenidos se infieren las ramas del MC que pueden acceder libremente para su navegación.

A partir del modelo del nuevo estudiante (rasgos predictores), se realiza el modelado del estudiante, es decir, teniendo en cuenta los conocimientos que tiene el estudiante se infiere qué parte del contenido debe aprender y qué estrategias pedagógicas utilizar para realizar un proceso de enseñanza-aprendizaje personalizado.

El contenido que el estudiante está capacitado para aprender, así como las estrategias pedagógicas necesarias para el buen desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje está incluido en los materiales didácticos elaborados con este fin, que conforman los recursos asociados a diferentes nodos del MC.

El modelo propuesto constituye el fundamento para el diseño y la implementación de la herramienta computacional HEMCI (Herramienta para elaborar MC Inteligentes) que está en fase de desarrollo.

HEMCI es una herramienta de autor que facilita la elaboración de STI a usuarios no expertos en el campo informático; pero sí en dominios donde ejercen su profesión como docentes.

En la herramienta se implementa un Sistema Basado en

Reglas (SBR), donde la forma de representar el conocimiento son reglas de producción y el método de solución del problema implementado es el algoritmo primero en profundidad dirigido por datos.

Para la selección del SBC se realizó un estudio sobre propuestas al respecto [10] y la selección de este tipo de SBC se basó fundamentalmente en una de las ventajas de los SBR, la naturalidad, pues las reglas son un formato natural para expresar conocimiento. Los expertos lógicamente piensan en los problemas y sus soluciones usando las situaciones existentes para indicar las conclusiones deseadas.

El software permite importar los MC elaborados con la herramienta CmapTools y a partir de los mismos se designan los nodos expertos, que son aquellos nodos que tienen asignados recursos para captar el estado cognitivo de los estudiantes y por consiguiente son los que controlan o personalizan la navegación por el MC.

V. SISTEMA TUTORIAL INTELIGENTE UTILIZANDO MAPAS CONCEPTUALES Y SISTEMAS BASADOS EN EL CONOCIMIENTO PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA TEORÍA BÁSICA DEL ENFOQUE LÓGICO COMBINATORIO

A partir de un MC inicial con los conceptos fundamentales para el estudio de la teoría básica del enfoque lógico combinatorio, Fig. 2, se comienza el proceso de diseño del MC interactivo individualizado.

En el MC existe un nodo principal, objeto circular de líneas discontinuas, el cual tiene asociado un recurso que se corresponde con el cuestionario que se les aplica a los estudiantes inicialmente para captar el estado cognitivo y a partir de los resultados obtenidos se infieren las ramas del MC que puede acceder libremente.

El modelo utiliza un sistema SBR. La base de conocimiento está compuesta por un conjunto de reglas que representan las características del estudiante y a partir de las mismas se infiere el modelo de estudiante, área del MC de navegación libre. Las variables que componen las reglas o rasgos predictores se obtienen por criterio de experto, las cuales toman valores a través del cuestionario que se le aplica al estudiante para captar su estado cognitivo.

Con el objetivo de ejemplificar esta etapa se reduce el ejemplo a detectar los conocimientos que tienen los estudiantes respecto a la definición literal de Reconocimiento de Patrones.

- A. ¿Domina los conceptos básicos de la teoría del Reconocimiento de Patrones?
- B. ¿Domina los problemas matemáticos y computacionales que se derivan?
- C. ¿Domina los conceptos fundamentales de clasificación?



Los entornos de enseñanza-aprendizaje no se circunscriben al espacio escolar o a la educación formal, ni tampoco a una modalidad educativa en particular, se trata de aquellos espacios en donde se crean las condiciones para que el individuo se apropie de nuevos conocimientos, de nuevas experiencias, de nuevos elementos que le generen procesos de análisis, reflexión y apropiación.

Con este trabajo se propone un modelo para desarrollar un entorno virtual de enseñanza-aprendizaje que vincula las facilidades que ofrecen los MC, los SBC y los STI de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje, en cualquier área del saber.

[1] Bello, R. (2002). Aplicaciones de la Inteligencia Artificial. Ediciones de la Noche, Guadalajara, Jalisco, México. ISBN: 970-27-0177-5.

[2] William, M.K., Concept Mapping: Soft Science or Hard Art? . CornellUniversity, 2002.

[3] Ovalle, D. (2007). Análisis funcional de la estrategia de aprendizaje individualizado adaptativo. Proyecto de investigación - DIME - Vicerrectoría

[4] Ming, G. y Quek, C. (2007). EpiList: An Intelligent Tutoring System Shell for Implicit Development of Generic Cognitive Skills That Support Bottom-Up Knowledge Construction. IEEE Transactions on Systems, Man & Cybernetics: Part A, 37(1).

[9] Gutiérrez, I. y Bello, R. (2003). Modelo para la Toma de Decisiones usando Razonamiento Basado en Casos en condiciones de Incertidumbre. Trabajo de Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. UCLV.



Authorized licensed use limited to: UNIVERSIDADE DE SAO PAULO. Downloaded on October 12, 2020 at 22:51:39 UTC from IEEE Xplore. Restrictions apply.

conferencias de pregrado y postgrado en Universidades de Colombia, Perú, Ecuador y Mozambique como resultado de convenios de colaboración de éstas con la Universidad Central de Las Villas. Ha concluido más de 7 investigaciones trabajando actualmente en 1 proyectos. Ha asesorado tesis de maestría defendidas exitosamente y está asesorando tesis de doctorado. Tienes más de 60 publicaciones en revistas a nivel nacional e internacional en los últimos 5 años, así como participación en eventos internacionales en Cuba y en el extranjero. Es miembro del claustro de maestrías y de tribunales para el cambio de categorías docentes. Es la representante de la Universidad en el Centro Latinoamericano de Estudios en Informática.



María Matilde García Lorenzo. Licenciada en Cibernética Matemática, Doctora en Ciencias Técnicas y Profesora Titular. Comenzó a trabajar en 1985 en la Refinería de Petróleo de Cienfuegos como analista de sistemas recibiendo en dicho período un amplio entrenamiento en MAINFRAMES. A partir de 1988 se traslada a la Universidad Central de Las Villas (UCLV)

donde trabaja como profesor. Ha desempeñado el cargo de Jefe de departamento de la carrera Ciencia de la Computación y dirigió el Centro de Estudios de Informática, posteriormente se desempeñó como la decana de la Facultad de Matemática Física y Computación de esta Universidad durante 5 años. Actualmente dirige la disciplina de Inteligencia Artificial de la Carrera Ciencia de la Computación y es la Coordinadora de la Maestría de Ciencia de la Computación, forma parte del Comité Académico del Programa Doctoral en Ciencia de la Computación y es miembro del Tribunal Permanente de Defensas Doctorales en Computación y Automática, es miembro del tribunal para la defensa de tesis en opción al título de Máster en varias maestrías y ocupa el cargo de Dirección General de Informatización de la UCLV. Ha impartido cursos de Programación, Inteligencia Artificial, Redes Neuronales y Reconocimiento de Patrones y Sistemas Expertos en el pregrado y el postgrado, actuando como profesor en Universidades de México, Colombia y Bolivia. Ha concluido más de 17 investigaciones trabajando actualmente en 2 proyectos. Ha asesorado 9 tesis de maestría y 4 tesis de doctorado defendidas exitosamente. Tienes más de 120 publicaciones, 4 libros y 3 monografías y 11 registros de software. Ha recibido reconocimientos nacionales a su labor como investigador destacándose 4 premios nacionales de la Academia de Ciencias de Cuba.



Jorge Elías Hurtado Pérez. Graduado de Sociología en la Universidad "Lomonosov" de Moscú y Profesor Auxiliar de la Universidad Central de Las Villas, Cuba, donde impartió docencia de pregrado y postgrado por más de 15 años, especialmente en las materias de Metodología de la Investigación, Filosofía, Teoría Sociopolítica, Historia de la

Filosofía, entre otras. Ha participado en investigaciones científicas vinculadas a los temas de "Formación de la Juventud en Cuba", "Criminología", "Mapas conceptuales y capacitación", entre otros. Ha participado en eventos científicos nacionales e internacionales y publicado varios artículos en diferentes revistas. Es coautor de una monografía sobre Educación de la Juventud y de un libro sobre Teoría Sociopolítica que fueron publicados en la Universidad Central de Las Villas. Ha participado en tribunales de maestrías y es miembro del tribunal para la obtención de categorías docentes. Actualmente es el Vicerrector Primero de la ESP "Nico López".