

# Marco Conceptual de un Sistema Experto para evaluar Sistemas de Gestión del Aprendizaje

Emilia Valdez<sup>1</sup>, Paola Y. Reyes<sup>1</sup>, Marco A. Álvarez<sup>1</sup>, Jesús Rojas<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Universidad Politécnica de Aguascalientes. Av. Prolongación Mahatma Gandhi Km. 2 s/n. Col. San Francisco del Arenal, C.P. 20280, Aguascalientes, Ags., México.  
emilia.valdez@upa.edu.mx, paola.reyes@upa.edu.mx, marco.alvarez@upa.edu.mx, jrojashdz@gmail.com

**Resumen:** Los Sistemas de Gestión del Aprendizaje (LMS) son cada vez más demandados como medio alternativo de aprendizaje. Por ello es necesario asegurar la calidad en el servicio de los LMS con evaluaciones basadas en normas y estándares propios, ya que prevalecen diferentes niveles de calidad de la Educación a Distancia (EaD) actualmente disponibles, y con ello hay ausencia de normas que regulen su operación y desarrollo. El presente trabajo propone un marco conceptual de un sistema experto evaluador de LMS a través de la aplicación de: (i) técnicas de análisis de la información, (ii) estándares de Educación a Distancia, (iii) conjunto de reglas, y (iv) esquema del sistema experto.

**Palabras clave:** Sistemas de Gestión del Aprendizaje, Marco Conceptual, Sistema Experto.

## I. Introducción

En la actualidad la inclusión de las tecnologías de la información en el ámbito de la educación ha transformado la formación tradicional [1].

En México uno de doce estudiantes opta por educación a distancia (EaD), y se estima que en el año 2025 una cuarta parte de los alumnos de Educación Superior en México, habrá estudiado usando EaD [2].

El aprendizaje en línea (*e-learning*) ha facilitado la implementación de la educación a distancia. Por ello, la eficiencia de los sistemas de la gestión del aprendizaje y de los sistemas de contenido de información a aprender es de suma importancia en el proceso enseñanza - aprendizaje a distancia.

Los sistemas de gestión del aprendizaje por sus siglas en inglés, LMS, *Learning Management System*, son cada vez más demandados por la sociedad como medio alternativo de aprendizaje, dado los beneficios que brindan como: (i) flexibilidad de horarios, (ii) espacio, y (iii) distancia, por ello la evaluación de los mismos es de suma importancia, con el fin de asegurar la calidad de servicio[3].

La educación a distancia ha intervenido para que sitios web estén basados en sistemas de gestión del aprendizaje que cumplan con normas y estándares EaD. Sin embargo, actualmente no se han reportado sistemas expertos basados en estándares internacionales en EaD para ayudar a instituciones u organizaciones a realizar evaluaciones.

Por lo anterior, es importante contar con un sistema experto que evalúe los LMS, para que los resultados de su utilización ayuden a encontrar vías de mejora en sus procesos.

Así, este artículo aborda lo anterior por medio de: (i) describe una introducción; (ii) Se realiza una revisión de literatura de los LMS; (iii) se detallan los estándares y normas para la educación a distancia; (iv) se describen los sistemas expertos; (v) se describen los materiales y métodos del marco conceptual del sistema experto; (vi) se discute los resultados derivados, y finalmente se citan las conclusiones y trabajo futuro.

## II. Sistemas de Gestión del Aprendizaje

En los últimos años se está retomando el concepto de LMS donde la calidad del mismo, juega un papel importante. El objetivo es buscar la mejor solución tecnológica para gestionar los cursos a distancia a través de la web[4].

La IEEE define un LMS como un sistema de información que puede incluir la capacidad para registrar los alumnos, el horario de recursos de aprendizaje, el control y guía en el proceso de aprendizaje, analizar e informar al alumno del rendimiento y seguimiento del mismo [5].

Además en [6] se define como un sistema que debe caracterizarse por su capacidad para integrar las herramientas y recursos necesarios para gestionar, administrar, organizar, coordinar, diseñar e impartir programas de formación a través de Internet; lo cual se hace con el propósito de lograr aprendizajes significativos en los alumnos.

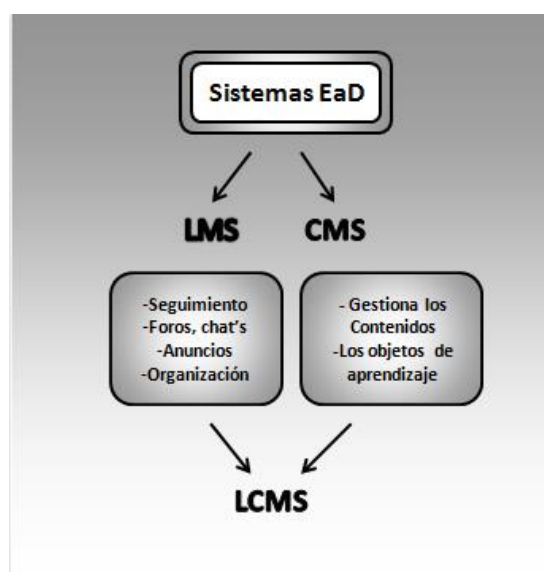


Fig. 1. Sistema de gestión de contenidos (CMS) y Sistema de Gestión del Aprendizaje (LMS) y LCMS (Sistema de gestión de contenidos de aprendizaje).

En la fig. 1 se muestra la diferencia de LMS y CMS (Sistemas de gestión de contenidos) de acuerdo al sistema que gestiona o da soporte. El LMS otorga soporte a los procesos de aprendizaje y la mínima unidad de instrucción que maneja, es el curso en sí mismo y el CMS gestiona los contenidos y la mínima unidad que maneja son los objetos de aprendizaje y a su vez un LCMS tiene las características de un CMS y un LMS.

De esta manera, en esta investigación se tomara énfasis en la importancia de evaluar las herramientas tecnológicas o LMS que faciliten el seguimiento del progreso del curso, que faciliten la creación de materiales por parte del alumno, además de contar con herramientas de control y seguimiento para el profesor, y con ello tener el LMS que se adapte a las necesidades de la organización.

Los sistemas de gestión del aprendizaje proporcionan un conjunto de funcionalidades o servicios educativos que pueden ser de código abierto como: Moodle, Dokeos, Caroline, LRN (Learn Research Network) o Sakai, y comerciales como: WebCT, Blackboard, Angel LMS o Pearson Learning Studio.

La tendencia futura del LMS es orientada a servicios como: SCORM, foros, calendarios, tareas, wikis, blogs, podcast, chats, correos electrónicos, video, RSS Móvil/TV, libros digitales; entre otros [7].

Algunos de los servicios, como el SCORM, cuentan con características trascendentales de interoperabilidad, reusabilidad y adaptabilidad, además permite la inserción e intercambio de contenido entre plataformas tecnológicas diseñadas para ello.

### **III. Estándares de Educación a Distancia**

En este contexto existen organizaciones que crean normas, estándares y especificaciones para la interoperabilidad y calidad del servicio entre LMS, entre ellas:

#### *ADL (Advanced Distributed Learning Initiative)*

Es un programa del Departamento de Defensa de los Estados Unidos y de la Oficina de Ciencia y Tecnología de la Casa Blanca para desarrollar principios y guías de trabajo necesarias para el desarrollo y la implementación eficiente, efectiva y en gran escala de formación educativa sobre nuevas tecnologías Web [8].

#### *AICC (Aviation Industry CBT Committee)*

Es una organización sin fines de lucro, reúne a los formadores de la aviación, los desarrolladores de cursos, los proveedores de software, diseñadores y fabricantes para desarrollar normas, recomendaciones de tecnología y análisis de las mejores prácticas, compartiendo los estándares y realizando un proceso de certificación, así mismo los miembros contribuyen a desarrollar las normas de las tecnologías de la información de vanguardia.

Fue el primer organismo creado para crear un conjunto de normas que permitiese el intercambio de cursos CBT (Computer Based-Training) entre diferentes sistemas.

Las especificaciones del AICC cubren nueve áreas principales, que van desde los objetos de aprendizaje (LO) hasta los LMS. Normalmente, cuando una compañía dice que cumple con las especificaciones AICC, significa que cumple con al menos una de estas directivas y recomendaciones ( AGRs): [9].

AGR	01: AICC Publications
AGR	02: Courseware Delivery Stations
AGR	03: Digital Audio
AGR	04: Operating/Windowing System
AGR	05: CBT Peripheral Devices
AGR	06: Computer-Managed Instruction
AGR	07: Courseware Interchange
AGR	08: Digital Video
AGR	09: Icon Standards: User Interface
AGR	10: Web-Based Computer-Managed Instruction

#### *IMS (Global Learning Consorcio)*

La misión de IMS es desarrollar y promover especificaciones abiertas para facilitar las actividades del aprendizaje en línea. El trabajo de la IEEE fue recogido por esta corporación privada fundada por algunas de las empresas más importantes del sector. Su objetivo fue la creación de un formato que pusiese en práctica las recomendaciones de la IEEE y la AICC [10].

#### *IEEE LTSC (Learning Technology Standards Committee)*

El LTSC se encarga de preparar normas técnicas, prácticas y guías recomendadas para el uso informático de componentes y sistemas de educación como de su interoperación. El estándar IEEE 1484.11.1-4 evalúa los LMS. [5]:

#### *ISO / IEC ISO / IEC TR 29163-4:2009*

ISO / IEC TR 29163-4:2009 cubre lo esencial de *Learning Management System* (LMS) agrupa los diferentes estándares como IMS, AICC y ADL [11].

#### *PROJECT OKI*

Por sus siglas en ingles (Open Knowledge Initiative, Iniciativa de Conocimiento Abierto) busca encontrar las ventajas y beneficios que ofrece para el desarrollo de LMS. El OKI se describe así

mismo en su sitio en Internet [12] como una arquitectura que desarrolla y promueve las especificaciones que describen cómo los componentes de un entorno de software se comunican entre sí y con otros sistemas empresariales; no es más que una arquitectura abierta y extensible para tecnología utilizada en el aprendizaje, especialmente la educación superior.

Las especificaciones de OKI [13] permiten la interoperabilidad sostenible y la integración mediante la definición de normas para la Arquitectura Orientada a Servicios (SOA) y la llamada definición de interfaces de servicio abierto (OSIDs). A través de este trabajo OKI busca abrir nuevas oportunidades de mercado a través de una amplia gama de dominios de aplicación de software.

### *PORTAFOLIO*

Portafolio crea especificaciones y normas que describe el tipo de información que puede ser almacenada en el portafolio y como debe llevarse a cabo este registró a nivel de datos.

El portafolio del estudiante es un medio de " tareas" dinámicas y progresivas sobre las principales fortalezas y logros del aprendizaje. Describe los documentos y materiales, los cuales colectivamente sugieren el alcance y la calidad de las actividades del estudiante [14].

### *W3C*

El Consorcio World Wide Web (W3C) es una comunidad internacional donde las organizaciones, personal con tiempo completo y el público en general trabajan conjuntamente para desarrollar estándares Web y accesibilidad.

Liderado por el inventor de la Web Tim Berners-Lee, se describen especificaciones de accesibilidad en la web y que abarcan los LMS[15].

## **IV. Sistemas Expertos**

Los sistemas expertos son sistemas de alto desempeño, que deben tener alta calidad, tiene el objetivo de emular el comportamiento de un experto en un dominio concreto además su misión es de proporcionar experiencia en situaciones de alto desempeño [16].

En los años 70, un equipo de investigadores dirigido por Edward Feigenbaum comenzó a elaborar un proyecto para resolver problemas de la vida cotidiana o que se centrara, al menos, en problemas más concretos. Así es como nació el sistema experto.

El primer sistema experto fue el denominado Dendral, un intérprete de espectrograma de masa construido en 1967, pero el más influyente resultaría ser el Mycin de 1974.

En los años 80, se desarrollaron lenguajes especiales para utilizar con la Inteligencia Artificial, tales como el LISP o el PROLOG. Es en esta época se desarrollan sistemas expertos más refinados, como por ejemplo el EURISKO, el cual programa perfecciona su propio cuerpo de reglas heurísticas automáticamente, por inducción.

Una de las ramas más conocidas de la inteligencia artificial son los sistemas expertos, que pueden definir como sistemas informáticos que simulan el proceso de aprendizaje, de memorización, de razonamiento, de comunicación y de acción de un experto humano en cualquier rama de la ciencia.

Dentro de sus características le permiten almacenar datos y conocimientos, sacar conclusiones lógicas, tomar decisiones, aprender de la experiencia y los datos existentes, comunicarse con expertos humanos explicar el porqué de las sesiones tomadas y realizar acciones como secuencia de todo lo anterior. Por lo anterior, los sistemas expertos son sistemas informáticos que almacenan conocimiento expertos para un campo determinado y solucionan problemas de ese campo mediante la deducción lógica de conclusiones.

Una de las características importantes es la separación entre conocimiento (reglas y hechos), por un lado, y su procesamiento, por el otro. Los sistemas expertos son “sistemas con base de conocimientos” en oposición a los sistemas tradicionales que trabajan con bases de datos [17].

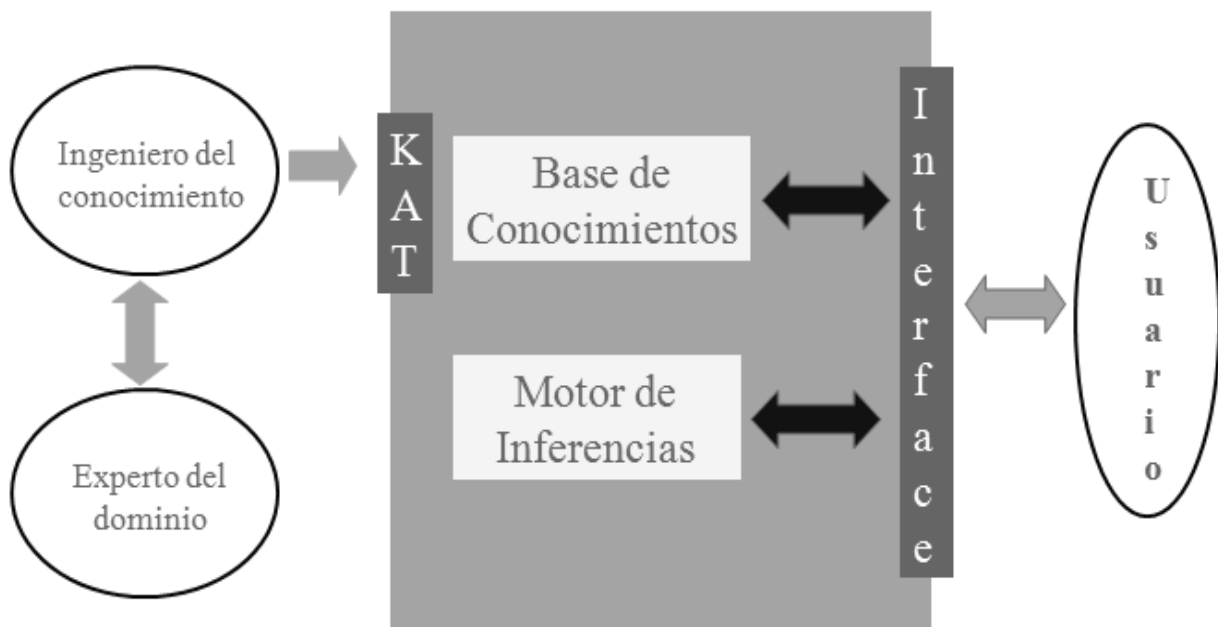


Fig. 2. Arquitectura de un sistema experto

Los componentes de un sistema experto son (Ver fig. 2): (i) La base de conocimientos; (ii) el mecanismo de inferencia que intenta simular la estrategia de solución de problemas de un experto; (iii) la interfaz de de usuario, que sirve para realizar consultas y recibir respuestas en un lenguaje lo más natural posible; y (iv) el componente de adquisición del conocimiento en la base de conocimientos. El contenido de la base de conocimientos depende del campo de actividad, es la extracción del saber de los expertos y es quizá la parte más difícil del proceso.

La base de conocimientos contiene representaciones simbólicas del conocimiento de los expertos, definiciones de los términos, interconexiones y relaciones causa-efecto entre los componentes. El motor de inferencia está formado por el proceso de búsqueda y razonamiento que permiten al sistema dar soluciones a los problemas planteados.

Las metodologías de desarrollo de los sistemas expertos son:

- La metodología de Buchanan: característica interactiva e incremental cuenta con identificación, conceptualización, formalización, implementación y prueba.

- La metodología de desarrollo incremental: Describe un análisis, especificaciones, diseño preliminar, prototipo inicial, evaluación, diseño final, implementación, prueba, ajuste al diseño y mantenimiento.
- Metodología de desarrollo de González-Dankel: Costa del análisis del problema, especificación de requerimientos, diseño preliminar, prototipado inicial y evaluación, diseño final, implementación, prueba, ajuste de diseño y mantenimiento.
- Metodología de desarrollo de Scott: Describe la fase de análisis, identificación y valoración, fase de especificación, fase de desarrollo; diseño conceptual, diseño de implementación, evaluación y fase de utilización; pruebas de campo e implementación.
- Metodología desarrollo en espiral: La cual consiste en adquisición de conocimiento, prototipado, implementación y mantenimiento.

## V. Desarrollo del Marco conceptual del Sistema Experto

El objetivo de la investigación es la creación de un Marco conceptual de un sistema experto o basado en estándares de calidad de EaD. Para lo cual el modelo de investigación consiste en la aplicación de las diferentes fases que a continuación se describen:

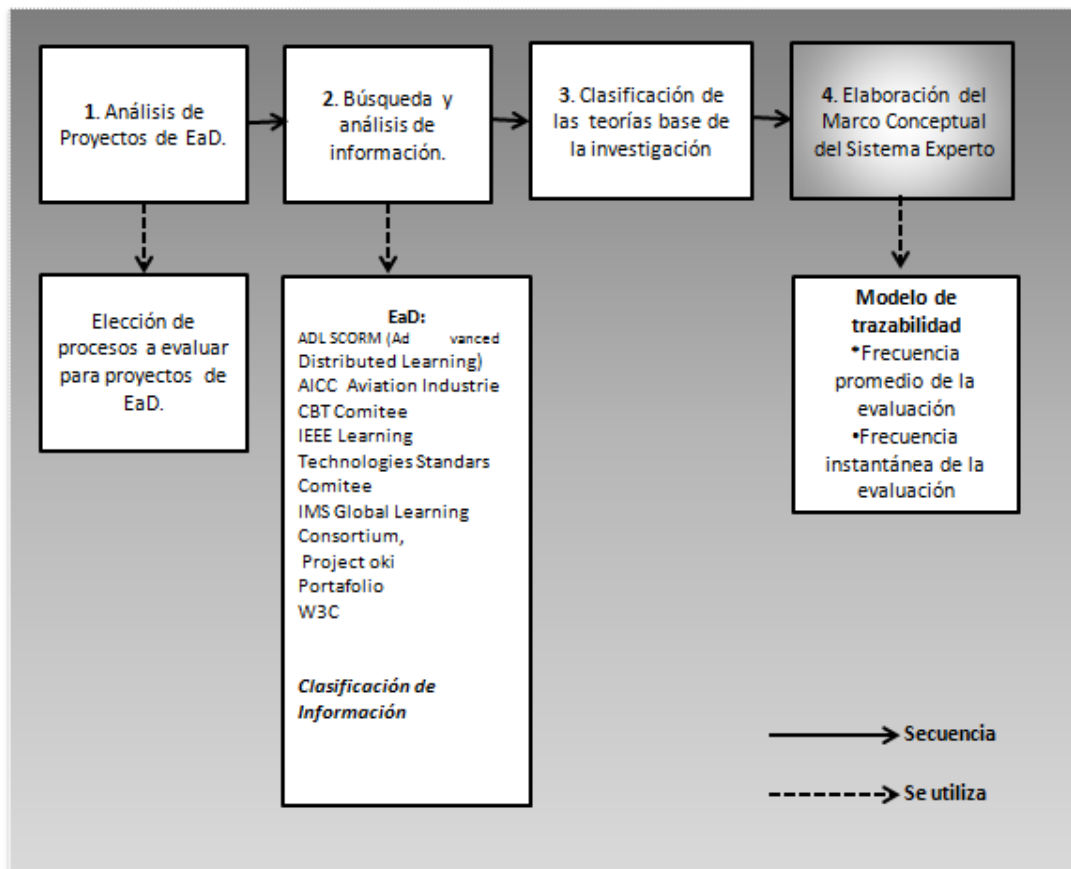


Fig. 3. Modelo de investigación

1) Análisis de Proyectos de EaD, se refiere a la elección de procesos o servicios a evaluar para proyectos de EaD.

2) A partir de la búsqueda, recopilación y análisis de la información relacionada a LMS se clasifica la información seleccionada.

3) Se realiza un análisis de características y aspectos de los indicadores en la sección 2 (Ver fig. 3) esto con el objeto de determinar cuáles indicadores se incluirían en las teorías base de la investigación. Además se realiza una agrupación de los indicadores de los estándares para tener una mejor sistematización de la misma, con ello se tendrá la base para el marco conceptual del sistema experto.

4) El marco conceptual consiste en realizar una propuesta para un sistema experto con ayuda de un modelo de trazabilidad, el cual consistente en realizar la frecuencia promedio, la frecuencia instantánea de evaluación, tomando como base los criterios de evaluación de los diferentes estándares EaD además de las teorías base de la investigación y la estructura del sistema experto.

### **5.1. Marco conceptual del Sistema Experto**

Las teorías base del sistema experto implica: la búsqueda y análisis de información realizando una observación directa e indirecta de los indicadores de los estándares de la sección 2 (Ver figura 3).

Además se analizan estándares que evalúan los LMS como *ADL*, *AICC*, *IMS*, *IEEE LTSC*, *ISO/IEC ISO/IEC TR 29163-4:2009*, *Project OKI*, *PORTAFOLIO* y *W3C*, posteriormente se realizó una clasificación basada en las características y en los aspectos de los diferentes estándares EaD.

Al realizar el análisis y clasificación de la información no se obtuvieron indicadores de evaluación de los estándares *IEEE LTSC* e *ISO/IEC ISO/IEC TR 29163-4:2009* ya que los indicadores correspondían a evaluación de código y arquitectura del LMS ya que lo que se persigue tener información acorde para la evaluación de Sistemas de Gestión del Aprendizaje.



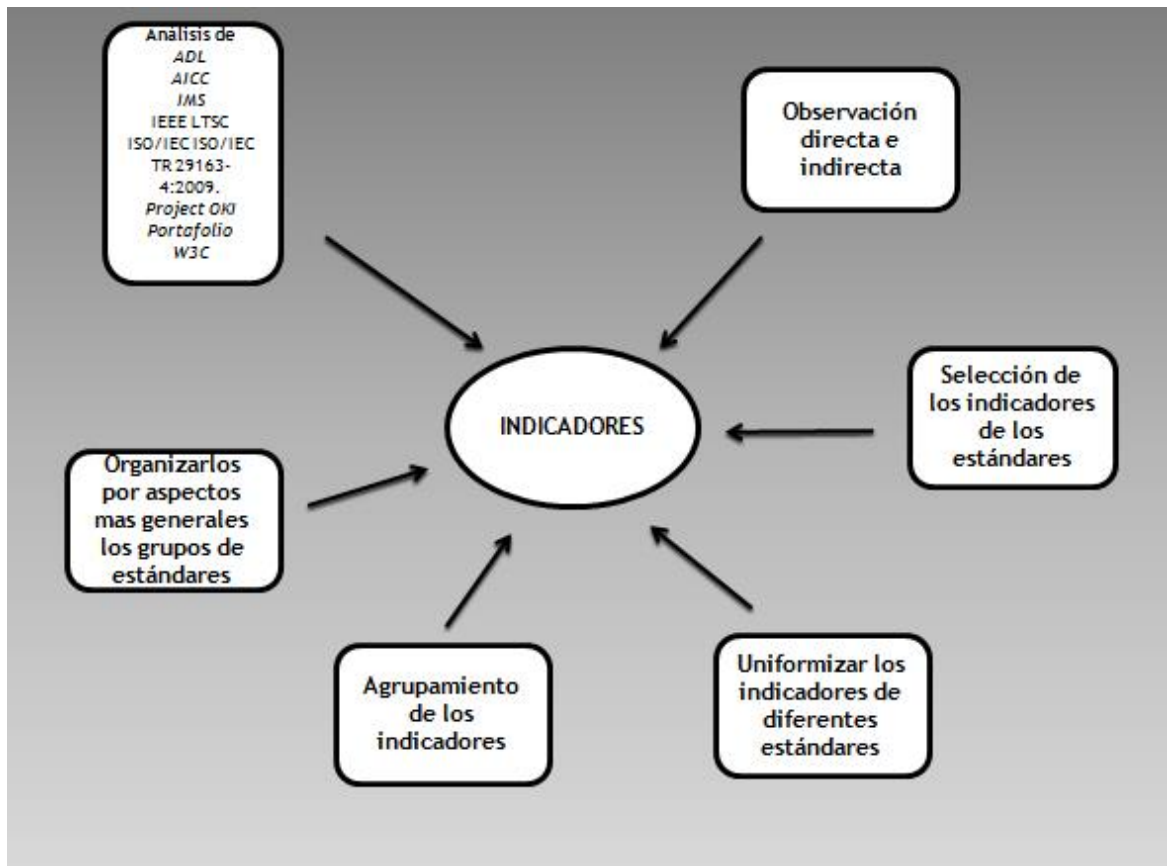


Fig. 4. Esquema de las teorías base del sistema experto.

En el esquema de las teorías base del sistema experto (Ver fig. 4) se realizó la conformación de los indicadores: (i) Realizando una observación directa e indirecta de los documentos de evaluación de los estándares analizados, (ii) Se seleccionaron los indicadores que cumplieran con el propósito de evaluación de los LMS, (iii) Se realizó un tratamiento de la información o uniformización de los indicadores de los estándares; consiste en realizar que indicadores son semejantes o complementarlos afines, (iv) Se realizó un agrupamiento de los indicadores separándolos por servicios o características análogas, (v) En esta etapa se realizó un agrupamiento de los indicadores realizándose de una forma general; en esta parte se desglosaron aspectos, grupos de indicadores e indicadores.

A continuación se describe como están conformadas las teorías del sistema experto:

- Aspecto: tiene la característica que son generales.
- Grupo de indicadores: Un grupo tiene varios indicadores.
- Indicadores: Tiene la característica que son más particulares.

Por lo anterior, ahora se describe los elementos del Marco Conceptual del sistema experto los cuales son:

*Interfaz de usuario:* Es el framework donde el usuario interactúa con la aplicación.

*Motor de inferencias:* Es la estructura de control de un SE, contiene el programa que gestiona la Base de Conocimiento y otros mecanismos necesarios para administrar un sistema de naturaleza interactiva con la evaluaciones de los LMS.

*Base de conocimiento:* Su estructura de datos queda definida en términos del esquema de representación de los estándares de evaluación de EaD aplicados a los LMS.

*Teorías del sistema experto:* Son la base de información para el sistema experto.

*Modelo de trazabilidad:* Es la medición de la calificación de la evaluación que se esté realizando en el sistema experto.

## VI. Resultados

Las teorías base del sistema experto está compuesto por la agrupación de la clasificaron los indicadores y de una forma más general de los aspectos de los mismos (Ver tabla 1). En este contexto un aspecto tiene varios grupos de indicadores y de acuerdo a cada grupo se desprenden indicadores más específicos.

Cabe señalar que los estándares de EaD donde se obtiene mayor indicadores fueron ADL, AICC e IMS.

Tabla 1  
Clasificación de Grupos de los Estándares

Aspecto	Grupos de Indicadores
<b>Interoperabilidad</b>	SCORM Interoperabilidad de conexión y de único punto de acceso Controles iconos de navegación, opciones para estudiantes y controles audiovisuales.
<b>Reusabilidad</b>	Realización y gestión de exámenes Creación de informes; información administrativa.  Informe de lecciones terminadas Información administrativa específica
<b>Escalabilidad</b>	Aspectos básicos de un LMS Requisitos mínimos de hardware y software
<b>Accesibilidad</b>	Administración de los componentes de las tareas de los estudiantes Proporciona análisis de los datos de rendimiento Integración de sistemas de recursos humanos, ERP y sistemas financieros  Email, foros y chat Accesibilidad de W3C

Por ello, los aspectos de interoperabilidad, reusabilidad, escalabilidad y accesibilidad tienen uno o varios grupos de indicadores, los cuales pueden ser SCORM, requisitos mínimos de hardware y software, entre otros.

Lo anterior implica que, la clasificación realizada por grupos de indicadores tendrá una mayor flexibilidad para la información requerida en las siguientes secciones del modelo de investigación para evaluar Sistemas de Gestión del Aprendizaje.

Tabla 2  
Marco Conceptual de Estándares

<b>Aspecto</b>	<b>Estándares</b>	<b>Indicadores</b>
Reusabilidad	AICC	Inscripción para varios estudiantes en un curso o un estudiante en múltiples cursos
	AICC	Auto-inscripción para los estudiantes o Auto matricula
	ADL	La eliminación de los estudiantes de los cursos realizados
	ADL	Gestión de los estudiantes a través de numerosos cursos
	ADL	Gestión de los estudiantes a través de Internet
	AICC	Administrar los registros del historial de formación de los estudiantes
	AICC	Seguir las competencias y calificaciones
	AICC	Gestión integral de los recursos en línea tales como simuladores y aulas
	AICC	Gestión integral de contenidos en línea y los activos
	AICC	Herramientas para el desarrollo de contenidos de los cursos

AICC	Utilización de herramientas de creación de contenidos desarrolladas, pueden ser utilizadas
ADL	El LMS proporcionar herramientas para crear y administrar planes de aprendizaje y perfiles profesionales.

---

La clasificación de grupos de los estándares servirá para tener las bases para el marco conceptual del sistema experto.

En la tabla 2 muestra un ejemplo de los indicadores de reusabilidad en el cual se describen los estándares que corresponde cada indicador, cabe señalar que solo se muestran 12 indicadores de 180 que consta del las teorías del sistema experto, dado la extensión de los mismos.

Este mapeo se utilizó para localizar información de utilidad para la siguiente la sección del Marco conceptual el cual consiste en la construcción del modelo de trazabilidad y posteriormente para las reglas de inferencia del sistema experto.

En la fig. 5 se muestra el marco conceptual de un sistema experto en la cual se destacan los siguientes elementos:

- (i) En la interfaz de usuario del sistema experto el usuario interactuará con la aplicación Web.
- (ii) El motor de inferencias del sistema experto contiene las reglas de control del sistema experto esto con la estructura del modelo de trazabilidad.
- (iii) La base de conocimiento contiene las teorías base de los estándares de EaD.
- (iv) Teorías base del sistema experto son los aspectos, grupo de indicadores e indicadores de los estándares analizados de LMS para la educación a distancia.
- (v) El modelo de trazabilidad consiste en realizar plantillas de evaluación con ayuda de la frecuencia promedio de evaluación y la frecuencia instantánea de evaluación para tener una medición de la calificación de la evaluación del sistema experto.

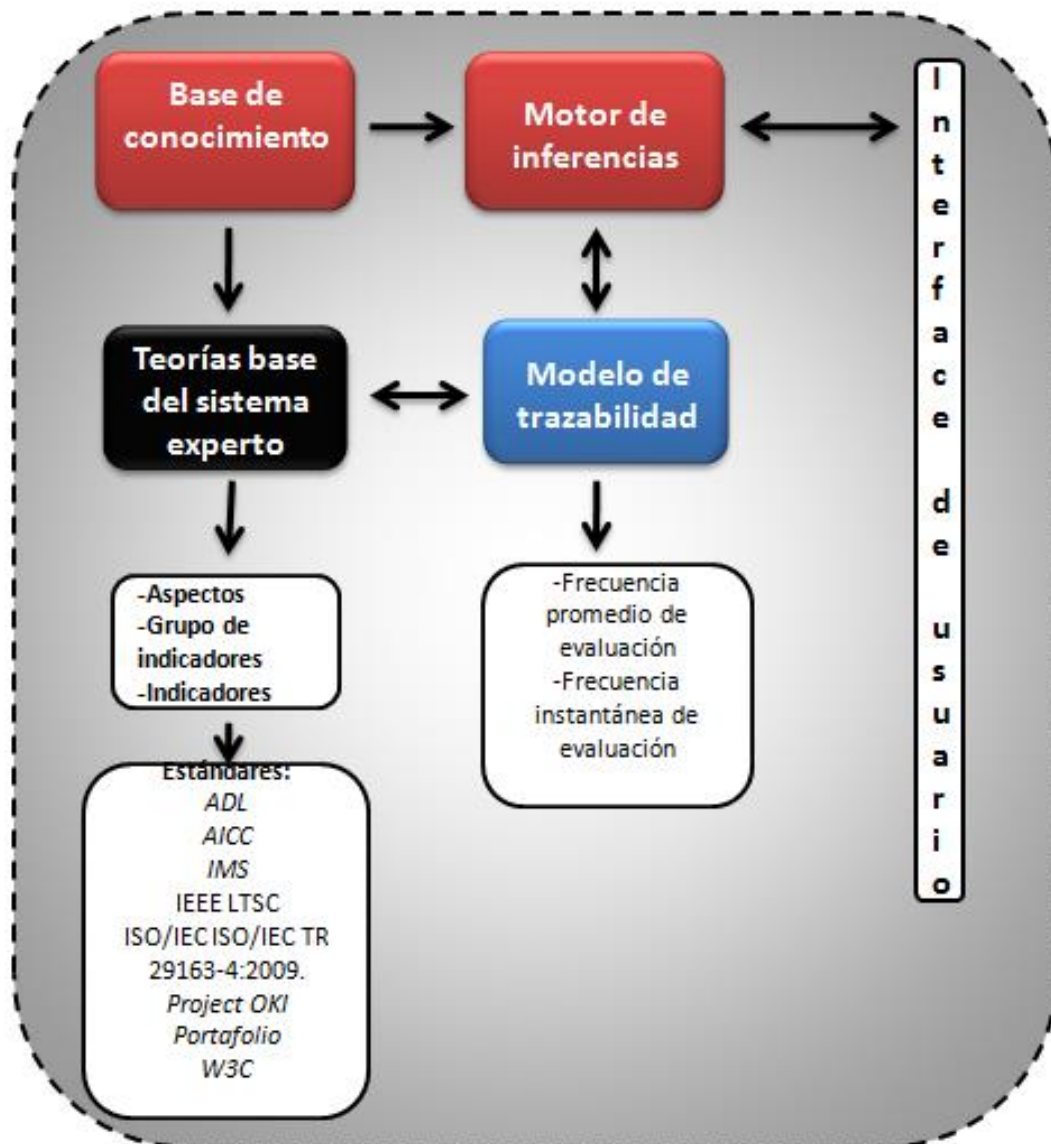


Fig. 5. Marco Conceptual del Sistema Experto

La relación entre la interfaz de usuario, el motor de inferencias, la base de conocimiento, las teorías base del sistema experto y el modelo de trazabilidad es la siguiente:

La interfaz de usuario intercambia reglas de inferencia con el motor de inferencias dependiendo de la plantilla del modelo de trazabilidad y de esta forma el motor de inferencias puede intercambiar pesos de medición de los indicadores y de las plantillas de las teorías base del sistema experto además de realizar una evaluación más exacta por medio de la frecuencia promedio de evaluación y de la frecuencia instantánea de evaluación; la base conocimiento contiene la información de las teorías base del sistema experto las cuales son los aspectos, grupos de indicadores e indicadores de los estándares de la educación a distancia de LMS.

## VII. Conclusiones

Al realizarse el marco conceptual para un sistema experto abre pauta a la investigación de sistemas expertos para la evaluación de LMS. En este escenario el marco conceptual es un esquema claro de las teorías base de los estándares de EaD, base de conocimiento, motor de inferencias y el modelo de trazabilidad para ayudar a tener una forma de medición de la calificación del sistema experto más exacta.

Cabe señalar que al realizar el análisis y clasificación de la información no se obtuvieron indicadores de evaluación de los estándares IEEE LTSC e ISO/IEC ISO/IEC TR 29163-4:2009 ya que los indicadores correspondían a evaluación de código y arquitectura del LMS.

El marco conceptual ayudará al sistema experto a encontrar vías de mejora con las evaluaciones de los Sistemas de Gestión del aprendizaje; el sistema experto utilizará estructuras que contengan conocimiento y experiencias de expertos especializados en estándares EaD.

## VIII. Trabajo futuro

La realización de esta investigación es importante para apoyar la realización de evaluaciones de LMS, ya que contribuyen significativamente para asegurar la calidad del servicio. Como trabajo futuro es el desarrollo del sistema experto para posteriormente manejar un modelo de validación del mismo, con un panel de expertos en el área.

## IX. Referencias

1. S, Medina, "Reseña del libro U-Learning. El futuro está aquí, de Eva Fernández Gómez", Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, 2 (7): (2010), pp. 1-3.
2. R. Tuirán, (2011, Febrero) En México, uno de cada 12 opta por educación a distancia. De: <http://www.informador.com.mx/primer/2010/252911/6/en-mexico-uno-de-cada-12-opta-por-educacion-a-distancia.htm>
3. G. Naveh, D. Tubin, N. Pliskin, Student LMS use and satisfaction academic institutions: The organizational perspective. Israel: Elsevier, 2010.
4. Epic, Open Source Learning Management Systems, By Mark Aberdour Technical Producer, 2007. .
5. IEEE Learning Technology Standards Committee. (2011,Marzo), Accredited Learning Technology Standards De: <http://www.ieeeeltsc.org/>.
6. G. Diaz Antón, M.A. Pérez , Hacia una ontología sobre LMS la Universidad Simón Bolívar, Venezuela, 2005, pp.1

7. D. Dagger, A.O. Connor, S. Lawless, E. Walsh, V.P. Wade, Service-oriented e-learning platforms: from monolithic systems to flexible services. 2007, IEEE Internet Computing, 3.11. pp. 28-35.
8. Advanced Distributed Learning. SCORM 2004. (2011,Marzo) De: <http://www.adlnet.gov/Technologies/scorm/default.aspx>.
9. Aviation Industry CBT Committee. About the AICC.(2011,Marzo) De: <http://www.aicc.org/>.
10. IMS Global Learning Consortium. Welcome to IMS GLC, (2011,Marzo) De: <http://www.imsglobal.org/>.
11. ISO. ISO / IEC ISO / IEC TR 29163-4:2009. (2011,Marzo) De: [http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail.htm?csnumber=53537](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=53537).
12. OKI (2011) What is OKI. De <http://www.okiproject.org/view/html/site/oki/node/382>
13. José Fernando López Q (Junio 2009) Iniciativa Del Conocimiento Abierto Y Su Aporte Al E-Learning Tanto En Objetivo Como En Su Proceso. De <http://telecsys.unad.edu.co/documentos/revista%20No.2/articuloFernando.pdf>.
14. E-Portafolio.(2011), El Portafolio Electrónico De: [http://perso.gratisweb.com/cois600/assessment/eportafolio\\_02.htm](http://perso.gratisweb.com/cois600/assessment/eportafolio_02.htm).
15. W3C. (2011, Marzo) De: <http://www.w3c.es/Consortio/>.
16. Giarratano, Riley, Sistemas Expertos: Principios y Programación, Tercera Edición, 2001, pp. 315
17. I, Garcia "El género textual y la traducción Reflexiones teoricas; Sistemas expertos" Peter Lang, 2 (8): (2007),pp 40. .