

## **Ambiente tecnológico para la creación de objetos de aprendizaje en apoyo al proceso docente de las universidades cubanas**

### **Technological environment for the creation of learning objects to support the teaching-learning process of Cuban universities**

**Ing. Dunia María Colomé Cedeño, Dra. C. Vivian Estrada Sentí, Dr. C. Juan Pedro Febles Rodríguez**

Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana. Cuba.

---

#### **RESUMEN**

Las instituciones de educación superior de Cuba utilizan cada vez más las tecnologías de la información y las comunicaciones en sus procesos formativos. Entre estas se destacan la Universidad Virtual de Salud, la Universidad de las Ciencias Informáticas, la Universidad Central de Las Villas, la Universidad Agraria de La Habana, la Universidad de La Habana, entre otras, que han optado por el uso de la tecnología objeto de aprendizaje para lograr la reutilización, la accesibilidad, la durabilidad y la interoperabilidad en sus recursos educativos. El objetivo de la presente investigación es desarrollar un ambiente de trabajo denominado AT-CRODA, que contribuya a la creación colaborativa de objetos de aprendizaje. AT-CRODA está caracterizado por el desarrollo de la gestión del conocimiento, la utilización de herramientas de la Web 2.0, el uso de mapas mentales y conceptuales y el empleo de una herramienta de autor web. El ambiente fue evaluado a partir del método de experto Delphi y se obtuvo el resultado de "muy adecuado". La utilización de este ambiente de trabajo en las instituciones de educación Superior favorecerá la creación colaborativa de recursos reutilizables, accesibles, duraderos e interoperables, para contribuir de esta forma a la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje.

**Palabras clave:** objeto de aprendizaje, tecnología educativa, formación, colaboración.

## ABSTRACT

Increasingly, higher education institutions in Cuba use information and communications technology in their educational processes. Among them are the Virtual Health University, the Informatics Science University, Las Villas Central University, the Agrarian University of Havana, Havana University and others, who have opted for the use of Learning Object technology to achieve reusability, accessibility, durability and interoperability in the resources education. The objective of this research is to develop a work environment called AT-CRODA contributing to the collaborative creation of Learning Objects. AT-CRODA is characterized by the development of knowledge management, the use of Web 2.0 tools, and the use of mind and concept maps and the use of a web authoring tool. The environment was evaluated from an expert Delphi method and obtained the result of "very adequate". The use of this work environment in higher education institutions promote collaborative creation of reusable, accessible, durable and interoperable resources, thus contributing to the quality of teaching-learning process.

**Key words:** learning object, educational technology, training, collaboration.

---

## INTRODUCCIÓN

La tecnología objeto de aprendizaje (OA), surgida en el año 1994 por la necesidad de compartir contenidos y reutilizarlos en cualquier área del conocimiento, se encuentra entre las soluciones más difundidas para alcanzar la reutilización, accesibilidad, interoperabilidad<sup>a</sup> y durabilidad<sup>b</sup> en los recursos educativos. *Wiley, Polsani*, el Comité de Estándares de Tecnologías para el Aprendizaje (LTSC por sus siglas en inglés), *López, Downes, McGreal, Hodgins, Iriarte, Cabrera*, entre otros, han incursionado en el estudio de esta tecnología y planteado sus propias definiciones sobre OA.<sup>1-6</sup> Elementos como el carácter digital de dichos recursos, su estructura didáctica y aspectos relacionados con la reutilización resultan contradictorios en estas y otras definiciones, lo cual ha generado dificultades para conocer qué son finalmente los OA, factor que se plantea en este artículo como uno de los que ha provocado que no se haya alcanzado aún el éxito prometido de esta tecnología.

En investigaciones relacionadas con la vigencia de los OA se han analizado otros elementos que han provocado que en la actualidad el uso de estos recursos no sea generalizado, entre los que se encuentran el sello técnico que poseen producto de su origen en el área de la tecnología educativa y por tanto las habilidades técnicas que demandan en los docentes, el trabajo que representa el llenado de los metadatos,<sup>c</sup> cuestiones relacionadas con el uso de licencias privativas que limitan su reutilización y la subvaloración de las características de los contenidos de aprendizaje durante la concepción de los OA al compararlos con piezas de un juego LEGO, metáfora que estableció *Wayne Hodgins* al igualar a los OA con las piezas de un juego de este tipo haciendo alusión a la creación de un nuevo recurso educativo a partir de la combinación de otros existentes.

Por las razones anteriormente planteadas en la presente investigación se entiende como OA a "un recurso estandarizado compuesto por uno o varios elementos digitales, con una estructura interna conformada por objetivos, orientación, objetos

---

de información y autoevaluación, descrito con metadatos, debidamente contextualizado, sin restricciones para su uso y reutilización, con un diseño instruccional asociado y dirigido al aprendizaje dentro de un entorno e-learning".

A partir de la definición planteada, se considera en este artículo que recursos como multimedia, presentaciones, animaciones, documentos, entre otros, serán considerados OA siempre y cuando posean un fin educativo, estén descritos con metadatos, desarrollados a partir del uso de estándares de interoperabilidad como SCORM<sup>d</sup> y posean un nivel de granularidad adecuado que facilite la composición y agregación.

Para la elaboración de los OA son de gran utilidad las herramientas de autor, pues contienen todos los elementos que posibilitan al profesor elaborar un recurso con las características que demandan los OA. En este trabajo se define como herramienta de autor a un software que le permite, sin poseer conocimientos de programación explícitos, generar un recurso educativo digital reutilizable, accesible, duradero e interoperable a partir de facilitar la creación basada en "estándares de interoperabilidad, brindar funcionalidades para la catalogación y posibilitar la incorporación de objetos de información".

Los OA reflejan una situación particular de enseñanza, concreta y específica, a través de la cual la persona que utiliza este recurso recibe contenidos, y también puede tener la posibilidad de autoevaluarse. Estas, entre otras razones, hacen de este recurso un valioso material a utilizar en el proceso de enseñanza aprendizaje llevado a efecto en las universidades cubanas, especialmente en aquellas que emplean las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en su docencia, como la Universidad Virtual de Salud (UVS),<sup>e</sup> centro destacado en la gestión de los OA, para lo cual disponen de un repositorio de recursos educativos<sup>f</sup> que almacena entre los materiales los OA.

Resulta importante la presencia de un equipo interdisciplinario durante la elaboración de contenidos educativos, teniendo en cuenta que uno de los retos de cualquier área del saber dentro de un mundo inmerso en la tecnología, la información y el conocimiento, es la búsqueda de soluciones netamente interdisciplinarias. En este sentido, *Collazos, Casamayor* y la *Advanced Distributed Learning (ADL)* han propuesto iniciativas caracterizadas por la presencia del mencionado equipo, donde cada uno de sus miembros aporta conocimientos y experiencias acordes con su especialidad, con el objetivo de elaborar un recurso integral que brinde una situación de aprendizaje interdisciplinaria.<sup>7-9</sup> Los OA, como un tipo de recurso educativo, también son favorecidos con la participación de varios docentes durante su creación.<sup>10-14</sup>

Por otra parte, propiciar la gestión del conocimiento durante el desarrollo de los OA, el uso de herramientas de la Web 2.0 para contribuir a la comunicación de los autores, la utilización de mapas mentales y conceptuales y el empleo de una herramienta de autor pueden complementar las facilidades de las iniciativas mencionadas; de ahí que en este artículo se presente un ambiente de trabajo denominado AT-CRODA, que integra una herramienta de autor, herramientas de la Web 2.0, la gestión del conocimiento y los mapas mentales y conceptuales en aras de facilitar la construcción colaborativa de OA. Las Instituciones de Educación Superior (IES) pueden verse beneficiadas con este ambiente, ya que brinda facilidades para la elaboración de OA que pueden resultar de mucha utilidad.

## INICIATIVAS PARA LA CREACIÓN DE CONTENIDOS EDUCATIVOS

Varias son las teorías y prácticas relacionadas con la elaboración de recursos educativos, identificadas con las características de su época y la interrelación de las TIC con esta actividad. Entre estas iniciativas se encuentran las que abordan la creación colaborativa, lo cual constituye el centro de esta investigación. A continuación se presentan varias de las propuestas tenidas en cuenta para el ambiente de trabajo que se ofrece en este artículo:

- *CASAMAYOR* y otros (2008) sugieren que la edición de contenidos demanda la participación de un equipo multidisciplinario, donde cada especialista aporta sus conocimientos, experiencias y mirada, y puede ser científica, pedagógica, lingüística y comunicativa.<sup>9</sup> Cada mirada es protagonizada por uno o varios roles entre los que se encuentran el director, el editor pedagógico y los filólogos, donde cada uno aporta sus conocimientos especializados con el propósito de obtener un recurso educativo con la calidad que demanda el proceso de formación. Se consideran acertadas cada una de las miradas propuestas; sin embargo, se piensa que debe existir una mirada supervisora que evalúe la calidad del contenido creado, así como que guíe el proceso de creación.
- En la Universidad del Cauca, en Colombia, un grupo de profesionales proponen la metodología ECOA (Elaboración Colaborativa de Objetos de Aprendizaje) para el diseño de OA, la cual plantea dividir el equipo de trabajo en dos grupos: A y B, compuesto cada uno por los roles: experto en la disciplina, revisor de contenidos, experto en modelos pedagógicos, experto en interacción humano-computador, integrador de contenidos y revisor del OA.<sup>8</sup> Para el soporte de ECOA se utiliza la plataforma Moodle en la coordinación de los grupos de trabajo, con el uso de foros, chat, wikis y páginas web, además de las funcionalidades de autoría de esta plataforma. Para el empaquetamiento del OA en formato SCORM,<sup>9</sup> ECOA propone el uso de una herramienta de autor como Reload.
- Se considera útil el trabajo de diversos roles en la elaboración del OA, así como el proceso de revisión establecido en ECOA para el cual son intercambiados los OA entre dos grupos (el grupo que elabora un OA le corresponde la revisión del OA creado por el otro grupo) para luego discutir el resultado de la revisión. Sin embargo, la creación del OA no se realiza como iniciativa del profesor; es una tarea asignada a él por otra persona. La utilización de Moodle para la gestión del proceso de creación del OA no permite que todas las actividades que conforman este proceso, como el empaquetamiento, puedan ser realizadas en esta plataforma, cuya finalidad es la gestión del aprendizaje de los estudiantes, no así la creación de recursos educativos. Otro elemento relacionado con esta actividad en ECOA es el carácter opcional de empaquetar dicho objeto, lo que limita la interoperabilidad de los OA elaborados a partir de esta metodología.
- Otra iniciativa a tener en cuenta para la creación colaborativa es la protagonizada por la ADL, la cual establece que los roles director de proyecto, diseñador instruccional, experto en la materia, autor de contenido, programador, asegurador de la calidad, bibliotecario de contenido, artista gráfico o productor de media y administrador del learner management system (LMS) pueden coexistir durante la creación de un objeto SCORM.<sup>7</sup> Pero no todos los roles propuestos por esta organización participan directamente en la creación del OA con el empleo de herramientas de autor, como el administrador del proyecto, el artista gráfico y el administrador del LMS. En este artículo se plantea la necesidad de que todas las actividades asociadas a la creación de los objetos SCORM sean efectuadas en una herramienta de autor, incluyendo

aquellas relacionadas con la gestión del proceso de creación (elaboración de cronograma, gestión de riesgos, etc.) de manera que estén centralizadas y la información relacionada con la creación del OA pueda ser consultada con mayor facilidad, aunque esta investigación se centra en las actividades de diseño del OA (definición de la estructura didáctica, incorporación de objetos de información, descripción de metadatos, entre otras).

## **DISEÑO AT-CRODA**

Para diseñar AT-CRODA se tuvieron en cuenta elementos de las iniciativas mencionadas, así como el análisis de los resultados obtenidos de la aplicación de una encuesta a 65 profesores, entre los que se encontraban jefes de departamento, asesores docentes, profesores principales y directores, subdirectores y jefes de proyectos de centros de producción de software para la formación. Estos docentes pertenecen a las instituciones de educación superior Universidad de las Ciencias Informáticas, Universidad Agraria de La Habana, Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría" (ISPJAE), Universidad de La Habana, la Universidad Virtual de Salud y el Ministerio de Educación Superior.

Entre los temas de la encuesta aplicada se encuentran: los factores que han imposibilitado el éxito de los OA; la utilidad de una herramienta de autor para la creación de OA; la importancia de la presencia de un equipo multidisciplinario en su elaboración, así como los roles de los integrantes y la utilidad de las herramientas de la Web 2.0 en la producción de recursos educativos.

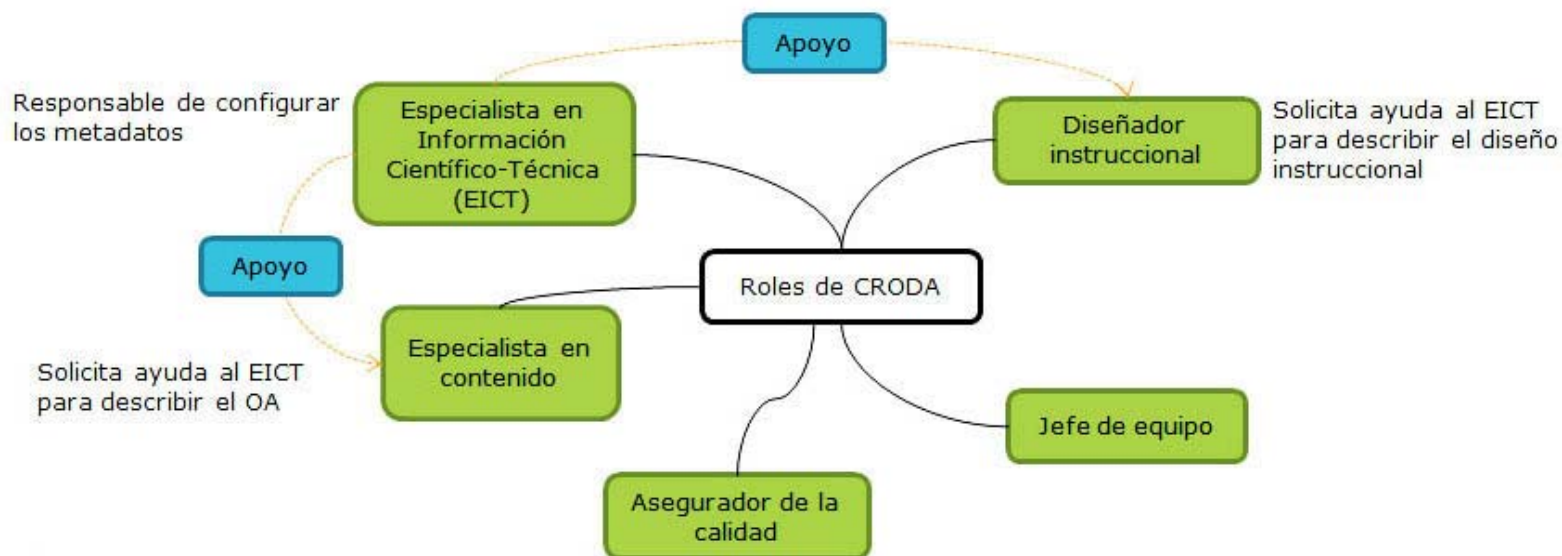
Se ha diseñado este ambiente de trabajo con el objetivo de facilitar la creación colaborativa de OA a los profesores de las IES en función de contribuir al incremento de este tipo de recurso educativo en los procesos de enseñanza aprendizaje.

## **AMBIENTE DE TRABAJO-CREANDO OBJETOS DE APRENDIZAJE (AT-CRODA)**

La creación de OA puede realizarse tanto de manera individual como colaborativa. Sin embargo, la cooperación de los docentes durante esta actividad puede contribuir a:

- *Incrementar la reutilización en los OA:* los intereses de cada autor estarán reflejados en el recurso obtenido y se verán representadas las necesidades de un mayor número de personas.
- *Disminuir el tiempo de producción del OA:* a pesar de que en esta actividad pueden intervenir otros factores influyentes en el tiempo como la motivación de los docentes y la experiencia en el trabajo en equipo, dividir entre varias personas las tareas asociadas a la creación del OA puede favorecer a la disminución del tiempo de elaboración.
- *Incremento de la calidad del OA:* al igual que en la disminución del tiempo de producción de un OA intervienen varios factores, para lograr su calidad pueden influir elementos como el conocimiento de los docentes y su motivación; sin embargo, en este trabajo se considera que la colaboración entre docentes para la creación de este tipo de recurso educativo puede contribuir al incremento de su calidad.

Durante la elaboración de OA, la necesidad de colaboración entre los docentes se acrecienta, por las características propias de este tipo de recurso educativo. En su creación deben ser tenidos en cuenta aspectos técnicos, pedagógicos y de contenido, razón por la cual el trabajo de un equipo multidisciplinario conformado por personas especializadas en diferentes áreas, donde cada una aporta sus conocimientos específicos, es de mucha importancia. En este sentido, en AT-CRODA se plantea la presencia de un equipo compuesto por los roles que se muestran en la figura 1. Es válido aclarar que una misma persona puede realizar las actividades asociadas a diferentes roles.



Fuente: Elaboración propia.

**Fig. 1.** Roles del ambiente de trabajo AT-CRODA.

La gestión del conocimiento entre las personas que interpretan estos roles adquiere vital importancia en la construcción de un OA y esta puede desarrollarse de variadas maneras. En AT-CRODA se propone gestionar el conocimiento a partir del empleo de herramientas de la Web 2.0 como los foros, las comunidades virtuales, los blog, entre otras, y a partir del uso de mapas conceptuales y mentales, los que han adquirido gran popularidad en el ámbito educacional, al ser una herramienta que permite asociar, discriminar, interrelacionar, describir y ejemplificar los contenidos de determinada rama del saber mediante el elemento visual.<sup>15</sup>

En este artículo se presenta un ambiente de trabajo tecnológico (AT-CRODA) que integra herramientas de la Web 2.0, los principios de la gestión del conocimiento, las facilidades de los mapas conceptuales y mentales y una herramienta de autor (por su utilidad en la producción de OA) interrelacionadas entre sí (Fig. 2), para facilitar la creación colaborativa de recursos educativos reutilizables, interoperables, accesibles y duraderos, que puede ser utilizado en las IES como apoyo a la producción de materiales educativos de calidad.

El ambiente de trabajo es el espacio constituido por un conjunto de elementos tecnológicos, pedagógicos y metodológicos, con los cuales interactúan diferentes usuarios para alcanzar un objetivo común: la creación de OA.



Fuente: Elaboración propia.

**Fig. 2.** Ambiente de trabajo tecnológico AT-CRODA para la creación colaborativa de objetos de aprendizaje.

### GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN AT-CRODA (COMPONENTE I)

El concepto de gestión del conocimiento no tiene definición única, pero ha sido abordado por disímiles autores.<sup>15-19</sup> En este artículo se coincide con que la gestión del conocimiento posibilita la implementación de políticas en una organización, que estimulen la motivación de cada miembro, según sus necesidades, además de crear las condiciones necesarias para que la información fluya en forma idónea sobre la base de un soporte tecnológico que facilite y agilice el flujo de la información y el conocimiento.<sup>20</sup>

El conocimiento es un activo importante basado en la aplicabilidad de la información que se posee ante ciertas circunstancias de la vida. Es importante entonces la transferencia del conocimiento tácito y explícito entre creadores de OA, de modo que pueda ser utilizado como recurso disponible para la elaboración de estos recursos.

Modelos como SECI (Socialización-Externalización-Combinación-Internalización) y el de Aprendizaje Organizacional han sido desarrollados para realizar la gestión del conocimiento. De estos, SECI es el más conocido e implantado a nivel internacional y es el propuesto para desarrollar la gestión del conocimiento en AT-CRODA. Los autores de este modelo dejan clara su percepción acerca de la complementariedad de los tipos de conocimientos, al plantear que la creación de este es un proceso continuo de interacciones dinámicas entre el conocimiento tácito y el conocimiento explícito.<sup>10</sup> Este modelo está formado por tres elementos: el proceso SECI (Fig. 3), el concepto de "Ba" (espacio compartido donde se producen interacciones del conocimiento o espacios interpersonales y colectivos para compartir, crear y aprender conocimientos) y los activos de conocimiento, referidos a los recursos específicos de la organización que son imprescindibles para crear valor.



Fuente: Nonaka I, Takeuchi H. New York: Oxford University Press, 1995.

Fig. 3. Modelo SECI.

### Proceso SECI en AT-CRODA

La socialización del conocimiento referida a compartir el conocimiento tácito entre individuos por medio de la comunicación o intercambio de experiencias, se posibilita en AT-CRODA y permite a los docentes acceder al "Ba originario", el cual está conformado por las comunidades virtuales en las que un grupo de profesores con interés común en un tema profundizan en su conocimiento, interactúan de forma continuada y comparten sus experiencias, así como por los foros, propicios para el establecimiento de análisis y discusiones sobre temas de interés por los docentes y el chat como herramienta que permite la comunicación síncrona.

La externalización, basada en convertir el conocimiento tácito en explícito, de forma tal que pueda ser comunicado y comprendido por otros, se logra a partir de la utilización de herramientas de la Web 2.0 como los blogs, en los cuales los profesores podrán explicitar sus conocimientos de forma organizada, y las wikis, en las cuales se podrán efectuar análisis y discusiones grupales para la formación de conceptos. Ambas herramientas constituyen el "Ba dialogante".

La internalización, relacionada con el *aprender haciendo*, constituye la conversión del conocimiento explícito en conocimiento tácito y se trata en AT-CRODA a partir de la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos durante la creación de OA en su propia elaboración en la herramienta de autor CRODA (componente del ambiente de trabajo en cuestión), por lo que el espacio en el cual se deberá definir la estructura, incorporar los objetos de información y describir el OA será el denominado "Ba operativo". Es importante destacar que en esta última fase el profesor tendrá un aprendizaje continuo, a través del refinamiento de su experiencia derivada de la aplicación de sus conocimientos, lo que contribuirá al desarrollo de capacidades personales.



## LA WEB 2.0 (COMPONENTE II)

La Web 2.0 se define como una "arquitectura de participación" que aprovecha la inteligencia colectiva para proporcionar servicios interactivos en red al ofrecer a los usuarios el control de sus datos, lo cual puede constituirse en una gran ventaja al aplicarse al ámbito de la educación y la formación.<sup>11</sup>

En este contexto la Web 2.0 potencia aspectos básicos relacionados con el intercambio y reflexión entre los protagonistas (entre docentes, entre docentes y alumnos, entre alumnos) de los procesos de formación, con lo que logra mejorar los procesos y construir el propio conocimiento.

Generalmente se trata con mayor énfasis el intercambio entre alumnos o docente-alumno. Sin embargo, la reflexión entre docentes es esencial para lograr eficiencia en las actividades que conforman los procesos de formación. Uno de ellos se refiere a la elaboración de los recursos educativos, y es vital la interacción de los profesores para el intercambio de conocimientos y experiencias que conlleven la producción de recursos mejor elaborados, los cuales contribuyan a la formación del futuro profesional. De esta forma, también se alimenta la motivación del docente en la realización de esta tarea al no sentirse solo durante su realización.

Para el intercambio de información y conocimiento, tanto entre los usuarios de AT-CRODA como entre los miembros de un equipo para la creación de un OA, se propone el uso de las herramientas de la Web 2.0: foros, blog, wiki, webquest y comunidades. Los foros, al ser espacios de discusión de una determinada temática en el cual cada usuario coloca su comentario y responde a las opiniones de otros usuarios, constituyen una herramienta de mucha utilidad en AT-CRODA al posibilitar el debate y facilitar el análisis sobre la necesidad de crear OA que apoyen diferentes temáticas de un asignatura, así como llegar a un consenso de la conformación de un equipo para proceder a la creación del OA a partir de las necesidades colectivas, lo cual favorecerá la reutilización del recurso.

Por su parte, el blog brinda un espacio a los docentes en el cual pueden ir publicando la experiencia adquirida durante la creación de OA de acuerdo con el rol desempeñado en esta actividad, cuyo conocimiento explícito sirve a otros usuarios que desempeñen el mismo rol.

La utilización de las wikis en AT-CRODA posibilita la creación del conocimiento relacionado con la elaboración de recursos educativos en forma de OA, que permita a los docentes que se introducen en esta área del conocimiento aclarar sus dudas, ampliar sus conocimientos y habilidades, aportar iniciativas y crear nuevo conocimiento.

Las comunidades virtuales temáticas suponen un magnífico medio de formación continua y de obtención en tiempo real de apoyos cognitivos y emotivos: compartir experiencias y problemas, buscar soluciones y recursos.<sup>12</sup> Las comunidades han sido destacadas por varios autores teniendo en cuenta su potencial para fomentar el intercambio entre sus miembros.<sup>13-14</sup> Permitir que los usuarios de AT-CRODA compartan sus datos, intercambien mensajes y aporten sus conocimientos y visión de los problemas es posible a través de las comunidades virtuales, en las cuales se hará necesaria la presencia de una cultura de participación y colaboración con vista a potenciar la creación de OA.

### **MAPA CONCEPTUAL (COMPONENTE III)**

El uso de los mapas conceptuales en AT-CRODA contribuye a mostrar la organización de los procesos relacionados con la elaboración de los OA en este ambiente de trabajo; de la misma manera estimula y motiva a los profesores a adentrarse en esta actividad al captar de forma fácil la lógica para la creación de los OA.

Los mapas conceptuales empleados en AT-CRODA resumen esquemáticamente la secuencia de pasos a seguir por los docentes para la creación del OA. En ellos se asocian, interrelacionan y describen las etapas correspondientes a esta actividad. Sirven de guía al docente y lo sitúa dónde se encuentra en cada momento, mientras le permiten conocer el camino recorrido y le aseguran la retención de la información. Además, contribuyen al desarrollo de habilidades en los profesores en cuanto a la interpretación de la representación gráfica, la comprensión y la extracción de información.

Los mapas conceptuales utilizados en AT-CRODA evolucionan a partir de llevar a la práctica los procedimientos que posibilitan la creación de OA en el propio ambiente de trabajo. De las experiencias de los docentes, recogidas durante esta actividad, emergen los cambios a realizar en cada uno de los procesos, para lograr el mejoramiento en la elaboración de este tipo de recurso educativo.

### **HERRAMIENTA DE AUTOR CRODA (COMPONENTE IV)**

Todo ambiente de trabajo para la elaboración de OA debe poseer entre sus componentes una herramienta de autor u otra tecnología que posibilite a los docentes la construcción de este tipo de recurso educativo.

En AT-CRODA se propone para la elaboración de OA la herramienta de autor denominada CRODA (Creando Objetos de Aprendizaje) que presenta las siguientes características:

- Permite la creación de diferentes estructuras didácticas para la estructuración del OA.
- Propone un listado de estructuras didácticas para que los docentes las seleccionen según sus preferencias para la conformación de su OA.
- Brinda facilidades para que los profesores describan su OA, con el objetivo de que luego pueda ser localizado en sistemas dedicados a su almacenamiento, como los repositorios de recursos educativos, que poseen varias IES como la UVS, la UCI y la UNAH.
- Permite la edición de contenidos a partir de posibilitar al docente la creación de una página web (Fig. 4.), así como una variedad de ejercicios de autoevaluación (selección simple y múltiple, verdadero o falso, orden cronológico, entre otros), útiles para comprobar los conocimientos adquiridos durante la interacción del estudiante con el OA.
- Permite realizar el diseño instruccional a los OA con el objetivo de que los profesores que lo utilicen/reutilicen conozcan para qué es útil y cómo utilizarlo (Fig. 5).

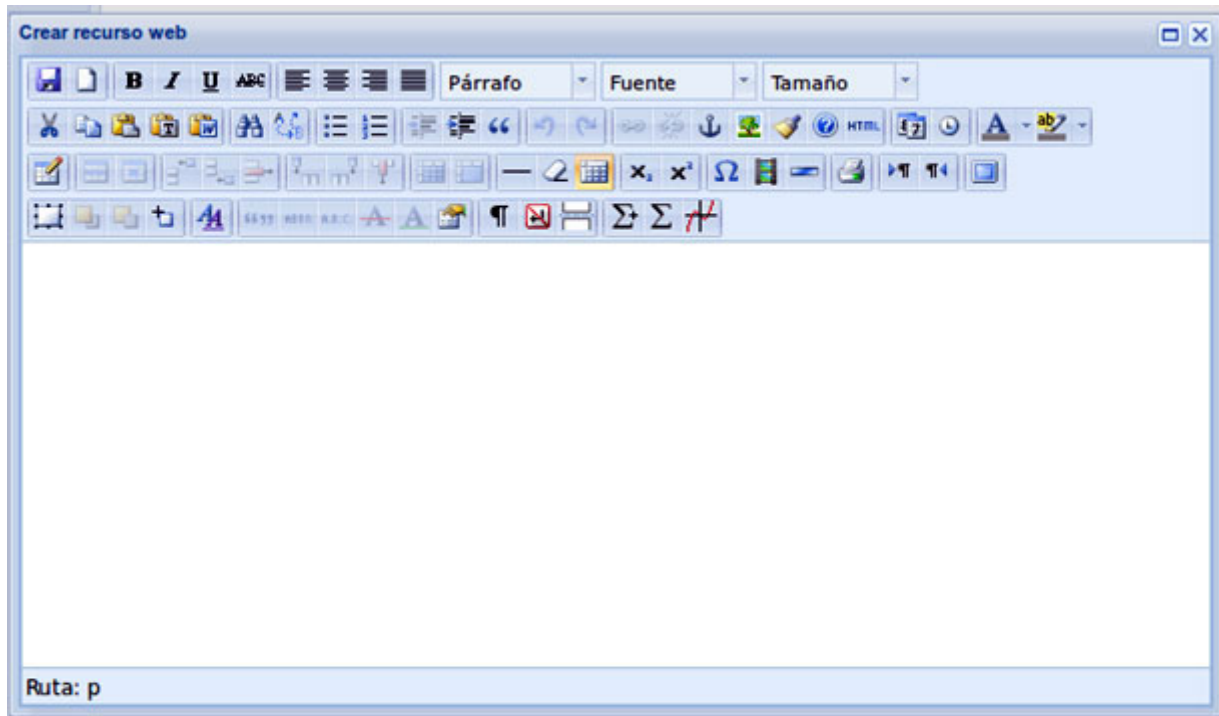


Fig. 4. Interfaz de creación de un recurso web en AT-CRODA.

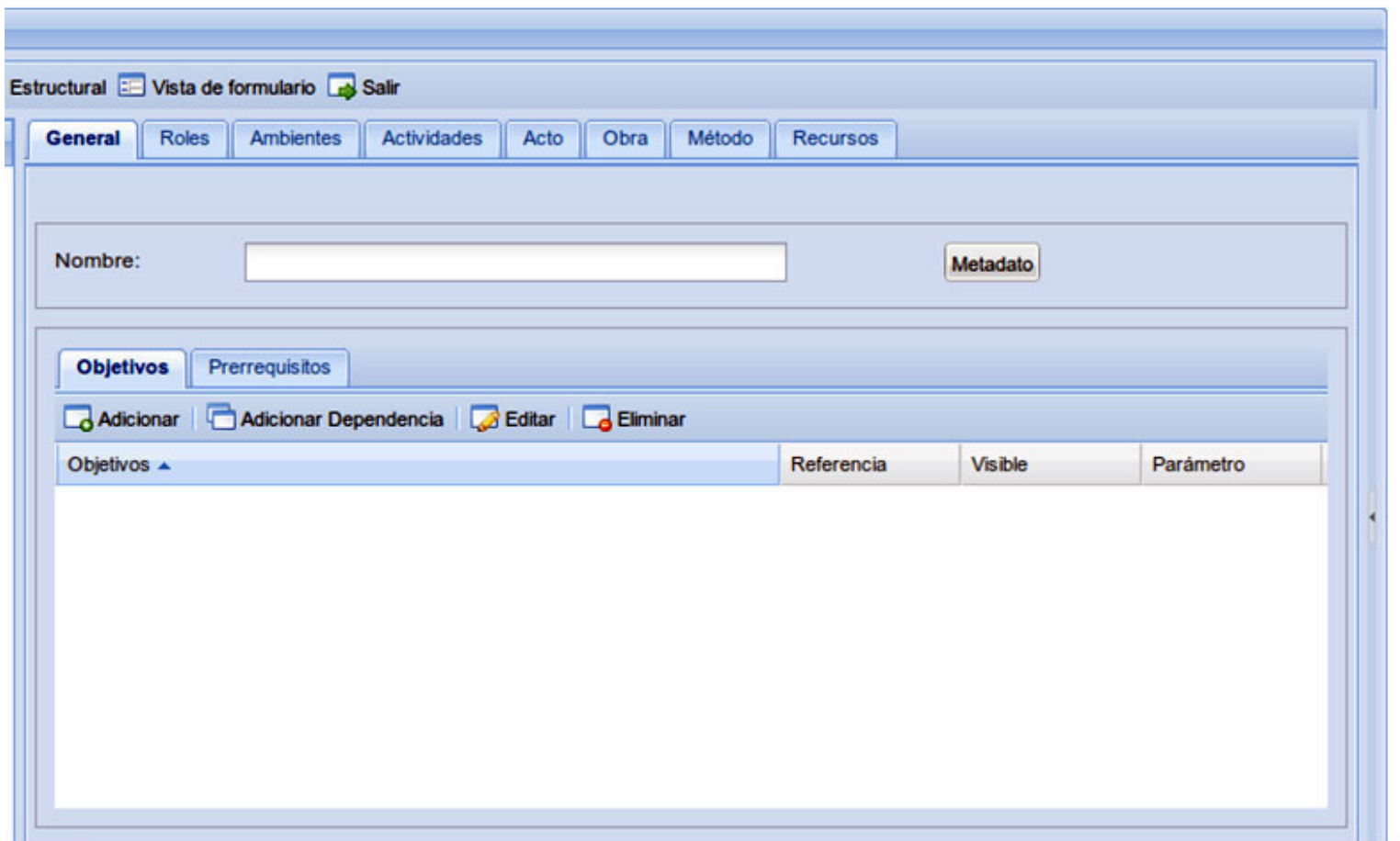


Fig. 5. Interfaz para la creación del diseño instruccional en AT-CRODA.

Los usuarios de AT-CRODA son docentes, pues el objetivo de este ambiente es posibilitar la creación de OA, actividad asociada a las personas que desempeñan este rol. De esta forma, la herramienta de autor CRODA es la tecnología con la cual interactúan los profesores para la creación de sus recursos educativos.

Para la evaluación de AT-CRODA se utilizó el método Delphi, para el cual se seleccionaron 12 expertos de la UCI, teniendo en cuenta criterios como: conocimientos acerca de la influencia de las TIC en la producción de materiales educativos, vinculación a la docencia, así como dominio de la filosofía y la tecnología que encierran los OA. Se elaboró una encuesta y las respuestas fueron categorizadas en Muy adecuado, Bastante adecuado, Adecuado, Poco adecuado y No adecuado. Este método se utilizó con el propósito de conocer si AT-CRODA facilitaba la creación colaborativa de OA en función de contribuir a su incremento en los procesos de enseñanza aprendizaje de las IES. Para esto se constató que el ambiente de trabajo propuesto se caracterizara por:

- a) Facilitar la producción de OA a docentes no expertos en tecnologías.
- b) Posibilitar el intercambio entre docentes, así como la construcción colaborativa de los OA.
- c) Permitir la creación de OA teniendo en cuenta su variedad de definiciones.

A partir de la evaluación realizada en el trabajo con los expertos, el ambiente de trabajo propuesto fue catalogado de Muy adecuado. Se demostró su utilidad práctica, así como la importancia y lo beneficioso de su utilización en las IES.

## CONCLUSIONES

Con la realización de este trabajo se fundamenta que el desarrollo de un ambiente como AT-CRODA, que favorece el trabajo colaborativo entre docentes a partir de la integración de herramientas de la Web 2.0, la gestión del conocimiento, los mapas conceptuales y mentales y una herramienta de autor, contribuye a la creación colaborativa de recursos educativos en forma de OA, estimula la creatividad y propicia la comunicación entre docentes de las IES con el objetivo de elaborar recursos educativos que respondan al mayor número de necesidades e intereses. A su vez, al brindar la posibilidad de elaborar este recurso por parte de un equipo interdisciplinario, constituye un aporte desde la informática a la producción de materiales educativos, donde se manifiesten situaciones reales con las cuales los estudiantes pueden interactuar durante su formación, con el uso de las tecnologías.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. WILEY DA. Openness and Analytics: The future of learning objects [Internet]. EE. UU: 2010 [cited 15 oct. 2011]. Available from: <http://slideshare.net/opencontent>
2. Polsani P. Use and abuse of reusable learning objects. Journal of digital information. 2003:50-62.
3. LTSC I. WG12: learning object metadata. 2005 [cited 15 oct. 2011]; Available from: <http://ltsc.ieee.org/wg12>

4. López C. Los repositorios de objetos de aprendizaje como soporte a un entorno e-learning. [Tesis Doctoral]. Salamanca: Universidad de Salamanca; 2005.
5. Iriarte L. Modelo de gestión de información para la producción de contenidos destinados al proceso de enseñanza y aprendizaje en la nueva universidad cubana. La Habana: Universidad Agraria de La Habana; 2007.
6. Cabrera JF. Modelo de centro virtual de recursos para contribuir a la integración de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el proceso de enseñanza aprendizaje en el Instituto Superior Politécnico "José Antonio Hecheverría". La Habana: ISPJAE; 2008.
7. ADL. ADL guidelines for creating reusable content with SCORM [Internet]. 2011 [cited 15 oct. 2011]. Available from: <http://www.adlnet.gov/Technologies/scorm/SCORMSDocuments/SCORM%20Resources/Resources.aspx>
8. Collazos C, Pantoja L, Solarte M, Vásquez G, Moreno C, Agredo G, et al. (ECOA): elaboración colaborativa de objetos de aprendizaje. Universidad Nacional de Colombia: Serie Tecnologías de la información y de la comunicación; 2003.
9. Casamayor G, Alós M, Chiné M, Dalmau Ó, Herrero O, Más G, et al. La formación on-line. Una mirada integral sobre el e-learning, b-learning. Madrid: Biblioteca Nacional de España; 2008.
10. Nonaka I, Takeuchi H. The Knowledge-creating company. How Japanese companies create the dynamics of innovation. New York: Oxford University Press. 1995.
11. Moral ME, Cernea DA, Martínez LV. Contributions of the Web 2.0 to collaborative work around learning objects. Madrid: Universidad de Oviedo; 2007.
12. Marquès P. La Web 2.0 y sus aplicaciones didácticas [Internet]. 2007 [cited 15 oct. 2011]. Available from: <http://www.peremarques.net/web20.htm>
13. Morales E. Gestión del conocimiento en sistemas e-learning, basado en objetos de aprendizaje, cualitativa y pedagógicamente definidos. Salamanca: Universidad de Salamanca. 2007.
14. Wenger E, McDermott R, Snyder W. Cultivando comunidades de práctica. Harvard Business School Press. 2002.
15. Ojeda A, Díaz F, González L, Pinedo P, Hernández M. Los mapas conceptuales: una poderosa herramienta para el aprendizaje significativo [Internet]. 2007. ACIMED. 2007 [citado en 26 mayo 2012]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1024-94352007000500009&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352007000500009&lng=es&nrm=iso)
16. Brooking A. Intellectual Capital Core Asset for Third Millennium Enterprise. Madrid: Ed esp Paidós Empresa; 1997. p. 39-113.
17. Bueno E. Gestión del conocimiento, aprendizaje y capital intelectual. Madrid: Boletín del Club Intelect; 1999(1). p. 105-113.

18. Andreu, R. & SIEBER, S. La gestión integral del conocimiento y del aprendizaje. *Economía Industrial*. 1999(326). p. 63-72, 113-120.

19. Wiig K. Integrating Intellectual Capital and Knowledge Management. *Long Range Planning*. 1997(30)3. p. 399-405, 113-120.

20. Santos ML, Dante GP, et al. Procesos estratégicos de la gestión del conocimiento. *ACIMED*. 2006;14(3). 2006. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14\\_2\\_06/aci08206.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14_2_06/aci08206.htm)

Recibido: 28 de febrero de 2012.

Aprobado: 21 de marzo de 2012.

Ing. *Dunia María Colomé Cedeño*. Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). Carretera a San Antonio, Km. 2 y ½, La Habana, Cuba. Correo electrónico: [dcolome@uci.cu](mailto:dcolome@uci.cu)

---

<sup>a</sup> Empleo de estándares que permitan que los objetos puedan ser utilizados en diferentes plataformas educativas.

<sup>b</sup> Las actualizaciones de software y hardware no alteran su contenido o forma.

<sup>c</sup> Información que describe a los datos para facilitar su búsqueda y localización.

<sup>d</sup> Desarrollado por la organización ADL, fundada en 1997 para estandarizar la gestión y distribución de la formación.

<sup>e</sup> Accesible a través de la dirección <http://www.uvs.sld.cu/>

<sup>f</sup> Ubicado en <http://www.uvs.sld.cu/repositorio/recursos-uvs/>

<sup>g</sup> Agrupamiento de los ficheros que conforman el OA, entre los que se encuentran los objetos de información como videos, audios, imágenes y cuestionarios y, los archivos propios de los estándares utilizados para la elaboración del recurso.