

Tipo de artículo: Artículo original
Temática: Educación a Distancia y Tecnologías para la Educación
Recibido: 11/12/19 | Aceptado: 20/02/2020 | Publicado: 02/04/2020

Ecosistemas Digitales de Aprendizaje: Un diseño para la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Digital Learning Ecosystem: A design for Universidad de las Ciencias Informáticas

Iván Pérez Mallea ^{1*}, Lidia Ruiz Ortiz ²

¹ Centro Nacional de Educación a Distancia. Universidad de las Ciencias Informáticas, Carretera a San Antonio de los Baños Km 2 ½, Torrens, Boyeros, La Habana, Cuba. mallea@uci.cu

² Centro Nacional de Educación a Distancia. Universidad de las Ciencias Informáticas, Carretera a San Antonio de los Baños Km 2 ½, Torrens, Boyeros, La Habana, Cuba. lruiz@uci.cu

* Autor para correspondencia: mallea@uci.cu

Resumen

Desde su surgimiento, la Universidad de las Ciencias Informáticas ha conferido vital importancia a la asimilación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en todos sus procesos sustantivos. Desde el año 2002 que dio comienzo la asimilación de dichas tecnologías en el proceso de enseñanza aprendizaje hasta la actualidad el camino transitado ha sido largo y lleno de experiencias. En el presente trabajo se describen las etapas de la evolución del Ecosistema Digital de Aprendizaje en la Universidad de las Ciencias Informáticas presentándolo desde su surgimiento hasta la actualidad, así como algunas perspectivas para el enriquecimiento del mismo.

Palabras clave: Ecosistema Digital de Aprendizaje, Entorno personal de aprendizaje, Educación a distancia.

Abstract

Since its foundation, the Universidad de las Ciencias Informáticas has attached vital importance to the assimilation of Information and Communication Technologies in all its substantive processes. From the year 2002 that the assimilation of these technologies in the Learning Teaching Process began until today the road traveled has been long and full of experiences. This paper describes the stages of the evolution of the Digital Learning Ecosystem at the Universidad de las Ciencias Informáticas presenting it from its emergence to the present, as well as some perspectives for its enrichment.

Keywords: Digital Learning Ecosystem, Personal Learning Environment, Distance education

Introducción

La naturaleza ha sido la fuente de inspiración para muchas de las ideas revolucionarias del hombre en los diferentes campos del saber. El impacto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en diferentes ámbitos sociales han creado entornos inspirados en la naturaleza. Términos como WEB, agentes autónomos o inteligencia artificial tienen su origen en procesos naturales. La educación apoyada por las tecnologías o tecnología educativa también ha recibido esta influencia y han aparecido conceptos como ecosistemas de aprendizaje o ecosistemas digitales de aprendizaje.

Los ecosistemas de digitales de aprendizaje, basados en la unidad natural formada por diversos organismos que interactúan conjuntamente en un entorno, han evolucionado mucho desde las primeras ideas sobre ellos planteadas por Diana Wilkinson en el año 2000. Los ecosistemas de aprendizaje están diseñados para dar respuesta a los diferentes tipos de enseñanza apoyados en el estudiante como centro del proceso y donde convergen todos los factores que inciden en la formación (Wilkinson, 2002).

Desde hace algunos años la educación superior ha recibido un gran número de transformaciones a nivel global. La Educación Superior cubana también se ha hecho partícipe de estas y otras transformaciones en correspondencia con los múltiples desafíos que plantea el desarrollo socioeconómico cubano (Torres-Alonso, Pérez-Hernández y Pérez-Mallea, 2018). Estas transformaciones han estado encaminadas a lograr una mayor calidad, equidad y pertinencia de la Educación Superior, ofreciendo diversos tratamientos a oportunidades diferentes y dando un paso más hacia la inclusión. Una universidad moderna no se concibe sin un uso intensivo, racional y planificado de las tecnologías que favorezcan el acercamiento al conocimiento hasta llegar a gestionarlo, y esto ha provocado que se hable de tecnologías del aprendizaje y del conocimiento.

La Universidad de las Ciencias Informáticas fue concebida, desde su surgimiento, como una universidad donde el uso de las tecnologías es parte fundamental de todos sus procesos. Esta universidad sigue un modelo de formación, investigación y producción donde el estudiante durante su formación como ingeniero se vincula a centros de desarrollo y participa en proyectos reales. Dicho modelo requiere del apoyo de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje. En este contexto, el objetivo del trabajo es describir las diferentes etapas de la evolución del ecosistema digital de aprendizaje de la Universidad de las Ciencias Informáticas, así como sus perspectivas de desarrollo.

Materiales y métodos

Para dar cumplimiento al objetivo de este trabajo se empleó una metodología cualitativa basada en el análisis teórico de diferentes investigaciones que abordan el tema de la creación de ecosistemas digitales de aprendizaje. Se empleó el método de análisis-síntesis para identificar los elementos esenciales a partir de la revisión crítica en variadas fuentes.

Resultados y discusión

Ecosistemas digitales de aprendizaje

Según Fernando Santamaría, los ecosistemas digitales se refieren a entornos extendidos e interconectados, en el que se intercambia información digitalmente por sus propios componentes: Internet es un ecosistema digital grande, abierto y dinámico donde los usuarios individuales y agentes de software son los componentes más pequeños, que contribuyen a la creación y consumo de información digital (Santamaría, 2017).

En la literatura existen diversos conceptos de Ecosistemas Digitales de Aprendizaje, pero todos son una evolución del presentado por Wilkinson en el año 2000 en el cual establece un paralelismo con un sistema biológico. En este modelo se muestra un grupo de sistemas que colaboran con un objetivo común, en este caso para la formación de los estudiantes (Figura 1). Este modelo descrito como una variante para gestionar el contenido educativo no tiene en cuenta algunos aspectos y procesos relevantes en la educación moderna como pueden ser principios, métodos y actores o personas involucradas.

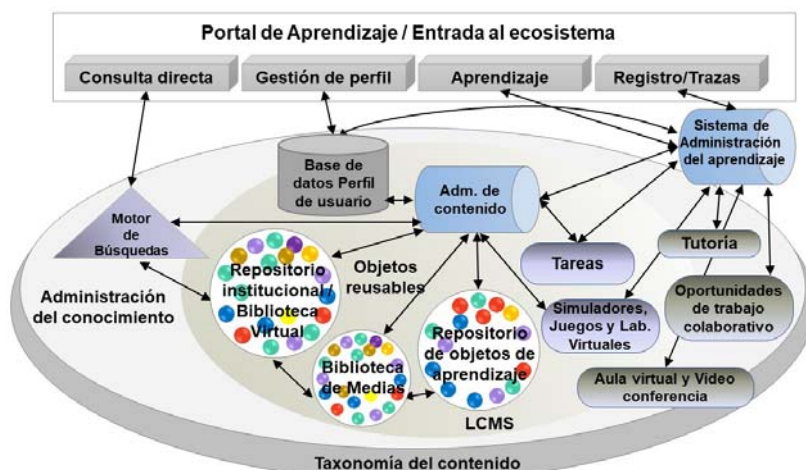


Figura 1: Modelo de ecosistema de aprendizaje (traducción y adaptación a partir del original creado por Diana Wilkinson 2002)

Algunos autores han reorganizado, ampliado y modificado el concepto de ecosistema digital de aprendizaje. Plantean Kirkham, et al. (2009) que un ecosistema vincula organizaciones a herramientas compartidas y a tecnologías. En el año 2015 García-Peñalvo propone un modelo de ecosistema tecnológico como una comunidad donde métodos educativos, políticas, reglamentos, aplicaciones y equipos de trabajo pueden coexistir de forma que sus procesos están interrelacionados y su aplicación se basa en los factores físicos del entorno tecnológico (García-Peñalvo, 2015). En el 2016 los mismos autores expresan que los ecosistemas tecnológicos son la evolución directa de los sistemas de información clásicos encargados de apoyar a la gestión de la información y el conocimiento en diversos contextos (García-Peñalvo, 2016).

En general, estos autores consideran que el desarrollo de un ecosistema de apoyo al aprendizaje centrado en los procesos existentes, y utilizado por estudiantes y organizaciones, representa una oportunidad de modelar este sobre una base de colaboraciones existentes y procesos que evolucionan a lo largo del tiempo.

Para esta investigación y en correspondencia con una organización universitaria, el modelo planteado por García-Peñalvo en el 2015 es el que más se acerca al contexto deseado. Este concepto permite representar a la comunidad universitaria con sus métodos educativos propios, políticas, reglamentos, aplicaciones y personal organizado en diferentes estructuras, colaborando con procesos interrelacionados y utilizando el entorno tecnológico como factor común.

Ecosistemas híbridos

Como indican los conceptos de ecosistema digital de aprendizaje, este se sustenta sobre las tecnologías para almacenar los contenidos y realizar la comunicación y colaboración, haciéndolo independiente del espacio físico temporal que implica un proceso de enseñanza aprendizaje tradicional. Esta suposición convierte estos escenarios en ideales para modalidades de estudio como la educación a distancia, pero... ¿Qué pasa cuando tenemos estudiantes en nuestras aulas de manera presencial?

Ante esta situación algunos autores hablan del concepto de ecosistema híbrido. Se plantea que el mismo consta de dos partes, una mezcla de espacios físico geográficos definidos y entornos digitales como complemento de la forma tradicional de enseñanza. Estas ecologías híbridas se basan en la articulación de interacciones fragmentadas en dos

espacios, el físico y el virtual (Gisbert y Johnson, 2015). Esta forma híbrida es la más habitual en las universidades cubanas, donde existe una infraestructura tecnológica para el aprendizaje que complementa la formación presencial.

Principales características de los ecosistemas digitales de aprendizaje

Según Martí, Gisbert y Larraz (2018) un ecosistema digital de aprendizaje debe cumplir con un conjunto de propiedades, atributos y características. En la Figura 2 se muestra un resumen de las mismas:



Figura 2: Propiedades y atributos de un ecosistema digital de aprendizaje (elaboración propia)

Además de estas propiedades y atributos en el diseño de un ecosistema digital de aprendizaje se deben tener en cuenta un grupo de características. Autores como Martí, Gisbert y Larraz (2018) y Gisbert y Johnson (2015), proponen en sus investigaciones siete aspectos a tener en cuenta.

- **Gobernable:** Un ecosistema gobernable se refiere a la necesidad de que los ecosistemas tecnológicos sean estables y a la vez tengan la capacidad de evolucionar. La gobernanza depende directamente de la arquitectura. Un sistema modular tiene mejores posibilidades de evolucionar que un sistema monolítico.
- **Completo:** El ecosistema digital de aprendizaje diseñado ha de dar respuesta a todos los procesos del contexto educativo en el que se enmarca. Así se garantiza coherencia en las actividades y se facilita la eficiencia al realizar una adecuada integración de los datos que maneja cada subsistema.
- **Sostenible:** Un ecosistema educativo necesita ser altamente flexible y dinámico si quiere ser realmente sostenible (Gros y García-Peñalvo, 2017). La propiedad de la simplicidad es vital para la sostenibilidad. La sostenibilidad hay que abordarla desde dos aristas, la sostenibilidad funcional y la sostenibilidad económica.

- **Eficiente:** El uso de la tecnología en el proceso de enseñanza aprendizaje permite la producción de gran cantidad de recursos educativos. Estos recursos tienen que ser gestionados eficientemente para lograr el mayor provecho del ecosistema.
- **Evolucionable:** Evolucionar es una capacidad valiosa en ecosistemas donde las tecnologías son fragmentadas, los patrones de los usuarios son heterogéneos y los contextos educativos cambiantes.
- **Escalable:** La escalabilidad está asociada a cambios que implican el crecimiento o reducción del ecosistema a nivel de componentes o número de usuarios a los que da servicio. Un sistema es escalable cuando puede mantener su funcionamiento esperado a pesar de un aumento o decrecimiento de sus usuarios sin que afecte a su complejidad interna.
- **Medible:** Es la capacidad de disponer de indicadores asociados a la actividad generada en el ecosistema, tanto por los componentes como en las interacciones generadas entre ellos. La recolección de datos de aprendizaje como evidencias de la actividad de adquisición de conocimiento debe permitir el análisis para la toma de decisiones educativas o para la evolución del ecosistema.

Un entorno integrado para la teleformación en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Desde el surgimiento de la Universidad de las Ciencias Informáticas, constituye una prioridad la asimilación de las TIC en todos sus procesos sustantivos. El proceso de formación de pregrado y posgrado, así como la capacitación de los recursos humanos, han sido de los más potenciados por la institución. Unido a ello, la Universidad de las Ciencias Informáticas posee condiciones tecnológicas y experiencias metodológicas para la preparación de los actores del proceso (profesores y estudiantes), en función del desarrollo de la teleformación.

Para lograr este desarrollo, desde los inicios de la UCI en el año 2002 y hasta el año 2005 se instrumentan una serie de acciones para la asimilación de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje, entre ellas se encuentran: desarrollo de la televisión educativa, creación de sitios web estáticos por asignaturas y/o disciplinas, producción de multimedia educativa, instalación de plataformas cubanas para el apoyo a la enseñanza presencial (SEPAD, ApreNDIST y Centros Virtuales de Recursos), disponibilidad de medios tecnológicos en las aulas, y la creación del Departamento de Teleformación, posteriormente Dirección de Teleformación.

A partir de septiembre de 2005, comienza una etapa que se caracterizó por la implantación y desarrollo del Sistema de Teleformación, y se trabaja en tres aristas principales: la creación del Entorno Integrado para la Teleformación, la

puesta en marcha de los procedimientos para la gestión docente y tecnológica, y la formación de los recursos humanos (profesores y estudiantes).

La creación del Entorno Integrado para la Teleformación (Figura 3), sin llegar a hablar de diseño de un Ecosistema de Aprendizaje, estuvo compuesto por varias aplicaciones interoperables utilizadas como apoyo al proceso de formación presencial (CENED, 2015). Dicho entorno, desde ese entonces, tiene como objetivo sustentar los procesos de formación apoyados en la tecnología educativa.

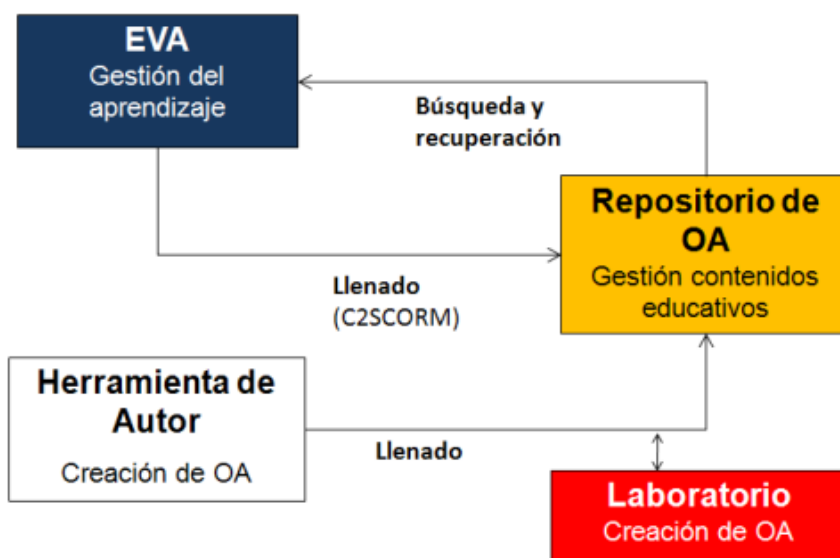


Figura 3. Entorno integrado para la teleformación.

Esta primera versión de entorno integrado tuvo cuatro componentes: un Entorno Virtual de Aprendizaje (Moodle), un Repositorio de Objetos de Aprendizaje (RHODA), una herramienta de autor en línea (CRODA) y un Laboratorio para la Producción de Recursos Didácticos (LAREDI) como a apoyo a los profesores en la producción de los mismos.

Como política institucional primó la utilización de software libre en cada uno de los componentes. Se utilizó Moodle como EVA para facilitar la gestión de contenidos y del aprendizaje. El repositorio de objetos de aprendizaje RHODA, software desarrollado en la propia universidad, permitió el almacenamiento, catalogación y recuperación de los objetos almacenados y la herramienta de autor en línea CRODA, herramienta web también desarrollada en la

universidad, permitió la interacción directa con el repositorio además de la producción colaborativa de objetos de aprendizaje.

Por último, el Laboratorio de Producción de Recursos Didácticos, que no constituye en si un componente de software sino una estructura con un equipo multidisciplinario de técnicos, diseñadores, pedagogos y programadores especializados en la producción de contenidos educativos. Los profesores con menos experiencias o que necesitaban un servicio más especializado para producir sus recursos elaboran un guion que es entregado al laboratorio y en el mismo en un tiempo pactado y con el profesor como asesor de contenido se produce el recurso.

A partir del 2015 se comenzó en una etapa de perfeccionamiento del Sistema de Teleformación, añadiendo nuevos componentes, actualizando los existentes e impulsando el uso de las tecnologías y la preparación de los docentes, dando un verdadero carácter de ecosistema digital de aprendizaje (CENED, 2016).

Ecosistema Digital de Aprendizaje para la Universidad de las Ciencias Informáticas

Para el perfeccionamiento del Sistema de Teleformación se tuvieron en cuenta varios aspectos que pudieran considerarse fortalezas de la universidad: profesores formados en tecnología educativa con categoría docente principal y grado científico, profesores y especialistas con experiencias nacional e internacional en proyectos relacionados con la tecnología educativa, profesores matriculados en programas de maestrías y doctorado, línea científica y grupos de investigación en temáticas afines, así como, centros de estudio y de desarrollo de software (Centro de Innovación y Calidad de la Educación, Centro de Idiomas, Centro de Tecnologías para la Formación y Centro Nacional de Educación a Distancia).

La creación del Centro Nacional de Educación a Distancia en junio del 2014 marcó un punto importante en el perfeccionamiento del Sistema de Teleformación en la universidad, para ello, se revisaron las políticas, se estructuraron y articularon las áreas administrativas que participan y sus responsabilidades, se revisó y actualizó el despliegue tecnológico en función de la formación, esta vez ya no solo para el uso de la tecnología como apoyo al proceso tradicional de formación sino para incluir la modalidad a distancia.

Como parte de dicho perfeccionamiento y a partir de las características, propiedades y atributos de un ecosistema digital de aprendizaje se diseñó un nuevo entorno híbrido que evoluciona de manera constante en la asimilación de nuevos componentes y versiones de los establecidos.

Como se puede apreciar en la Figura 4 se definieron un grupo de componentes que conforman el ecosistema digital de aprendizaje para la Universidad de las Ciencias Informáticas. Siguiendo el modelo presentado por Wilkinson, el entorno virtual está compuesto por varias plataformas MOODLE (una para el pregrado, otra para el posgrado y otra para la educación a distancia), este entorno es el encargado de realizar la gestión del aprendizaje, así como, la mayor parte del trabajo colaborativo a través del sistema de mensajería, foros, wikis y talleres. También es responsabilidad del entorno virtual servir como centro del resto de los componentes del ecosistema intercambiando directamente con el servidor de medias, recursos educativos, biblioteca virtual y repositorio institucional.

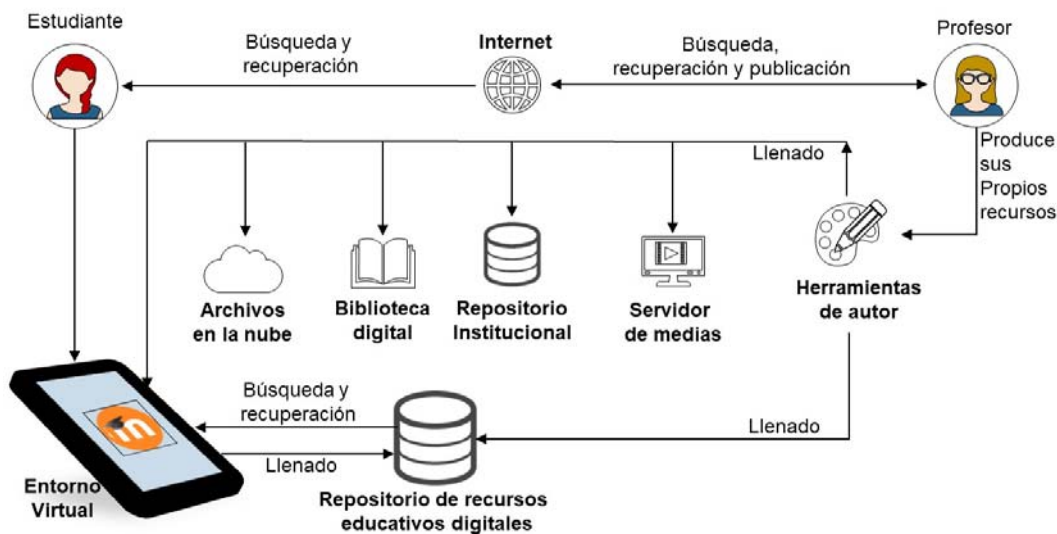


Figura 4. Ecosistema Digital de Aprendizaje en la Universidad de las Ciencias Informáticas

La Figura 4 muestra como los usuarios interactúan con el ecosistema. Los alumnos pueden acceder al contenido a través del entorno virtual quien a su vez gestiona contenido almacenado en los servidores de medias o repositorios de la universidad. Al mismo tiempo los estudiantes pueden comunicarse con otros miembros de la comunidad (otros

estudiantes o profesores) utilizando los foros, wikis y otras herramientas que les permite de manera colaborativa crear nuevos contenidos.

Los profesores a su vez pueden buscar recursos en internet o producir sus propios recursos utilizando herramientas de autor e incorporándolos a los diversos repositorios o al Entorno Virtual recibiendo retroalimentación desde el mismo del uso que estudiantes y otros profesores hacen de ellos.

Los repositorios, servidores de media, biblioteca virtual y otros componentes se encargan de recopilar, catalogar y organizar la información. Está integrado al sistema la herramienta de autor CRODA, que es una herramienta en línea para la producción de recursos educativos en forma de objetos de aprendizaje. Esta herramienta interactúa directamente con el Repositorio de Objetos de Aprendizaje y permite la producción colaborativa de recursos educativos digitales.

A pesar de no estar incorporados en la Figura 4, existen dos componentes que completan la seguridad y la gestión académica. El sistema de administración de credenciales (CAS) permite la gestión de acceso único para todas las aplicaciones del ecosistema, ofreciendo una capa de seguridad que protege de acceso no autorizado a los diferentes componentes. Por otro lado, el Sistema de Gestión Académica (AKADEMOS) es el componente que posee un papel esencial dentro de este entorno al asegurar la gestión de planes de estudio, evaluaciones y seguimiento de la trayectoria académica de los estudiantes.

Perspectivas de integración de nuevos componentes

Como se expuso anteriormente este ecosistema evoluciona constantemente, en este camino, la televisión educativa es una posibilidad de integración como componente. La Universidad cuenta con un sistema de televisión interna por cable para la transmisión de programas educativos y del quehacer universitario. Actualmente la información es digitalizada con posibilidad de ser transmitida vía streaming, lo que la coloca en buen punto para la inserción de los flujos de video en aplicaciones de gestión de contenido como el entorno virtual de aprendizaje.

Otras herramientas consolidadas y que pueden incorporarse a este ecosistema son las comunidades virtuales. Entre estas podemos destacar algunas de reconocido prestigio nacional como Humanos o Firefoxmanía, que tienen un

componente fundamental en la producción de software, comparten las mejores experiencias y exponen contenidos perfectamente utilizables en la formación del Ingeniero en Ciencias Informáticas.

Por último, existen un grupo de herramientas para la gestión de procesos que también pudieran formar parte de este ecosistema, entre ellos: el GESPRO, en su versión educativa, pudiera servir para la instrucción y la gestión de proyectos con fines formativos, el software para la gestión documental eXcriba y los sitios de la Serie Científica y la Revista Cubana de Ciencias Informáticas.

Conclusiones

Luego del rediseño del ecosistema digital de aprendizaje como parte del perfeccionamiento del Sistema de Teleformación en la Universidad de las Ciencias Informáticas se puede decir que:

- Los cambios introducidos han sido de gran aceptación por parte de los estudiantes y profesores.
- Los estudiantes ampliaron sus entornos de interacción, desde sus modalidades de estudio, permitiendo elaborar entornos personales de aprendizaje más completos.
- La incorporación de nuevos componentes como el Sistema de Gestión Académica (AKADEMOS) y el Sistema Centralizado de Administración de Credenciales permiten mayor control y seguimiento de la actividad de los estudiantes dentro del ecosistema.

Referencias

- CENED. Tecnología educativa en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Acciones 2015-2016. Universidad de las Ciencias Informáticas. 2015.
- CENED. Uso de las plataformas de teleformación en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Periodo 2002 – 20016. Taller de Teleformación. Universidad de las Ciencias Informáticas. 2016.
- GARCÍA-PEÑALVO, F. J. Technological Ecosystems. IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje, 11, 31-32. 2015.
- GARCÍA-PEÑALVO, F. J. En clave de innovación educativa. Construyendo el nuevo ecosistema de aprendizaje. 2016
- GISBERT, M. & JOHNSON, L. Educación y tecnología: nuevos escenarios de aprendizaje desde una visión transformadora. RUSC. Universities and Knowledge Society Journal, 12, 1-14. 2015

- GROS, B. & GARCÍA-PEÑALVO, F.J. Future trends in the design strategies and technological affordances of e-learning. In Learning, Design, and Technology. An International Compendium of Theory, Research, Practice, and Policy, M. Spector, B.B. Lockee and M.D. Childress Eds. Springer International Publishing, Switzerland. 2017.
- KIRKHAM, T., WOOD, S., WINFIELD, S., COOLIN, K. y SMALLWOOD, A. An ecosystem for user centric learning: revolution or evolution? In Proceedings of the International Conference on Management of Emergent Digital EcoSystems, 2009.
- MARTÍ, R., GISBERT, M. & LARRAZ, V. Ecosistemas tecnológicos de aprendizaje y gestión educativa. Características estratégicas para un diseño eficiente. [En línea] EDUTECH, Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 64. 2018. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21556/edutec.2018.64.1025>
- SANTAMARÍA, F. El futuro en los ecosistemas de aprendizaje. [En línea] Reflexiones sobre ecologías y espacios del aprendizaje, análisis del aprendizaje y análisis de redes sociales, visualización de datos, Big Data y otros temas emergentes. 2017. Disponible en: <http://fernandosantamaria.com/blog/el-futuro-en-los-ecosistemas-de-aprendizaje/>
- TORRES-ALONSO, A., PÉREZ-HERNÁNDEZ, B. y PÉREZ-MALLEA, I. Sistema para la Gestión de Contenidos Educativos para la Educación a Distancia en Cuba. 11no Congreso Internacional de Educación Superior. Universidad 2018.
- WILKINSON, D. The Intersection of Learning Architecture and Instructional Design in e-Learning. 2002 ECI Conference on e-Technologies in Engineering Education: Learning Outcomes Providing Future Possibilities. 2002.