

Fecha recibido: 29 de marzo de 2019 · Fecha aprobado: 30 de abril de 2019

MODELOS AFINES AL SEGUIMIENTO DE PROCESOS DE INTERACTIVIDAD VIRTUAL

William Enrique Mercado Borja

PhD(c). en Humanidades con Mención en Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de Rosario (Argentina).
Mg. en Gestión de la Tecnología Educativa, Universidad de Santander
Esp. en Administración de la Informática Educativa, Universidad de Santander
Esp. en Informática y Multimedia, Fundación Universitaria los Libertadores
Lic. en Informática Educativa y Medios Audiovisuales, Universidad de Córdoba
Profesor vinculado, Secretaría de Educación de Medellín
xwimer@yahoo.com

Griselda Guarnieri

Estudios Posdoctorales en el Centro de Estudios Avanzados de la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina).
Psicóloga y PhD. en Humanidades con Mención en Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de Rosario (Argentina).
Docente/Investigadora categorizada de la Universidad Nacional de Rosario y Coordinadora Académica del Campus Virtual UNR (Argentina).
griseldaguarnieri@gmail.com

Guillermo Luján Rodríguez

Estudios Posdoctorales en Ciencias de la Información y Comunicación en la Universidad de Paris VIII (Francia).
Ingeniero y PhD. en Ingeniería, Universidad Nacional de Rosario (Argentina)
Profesor titular de la Universidad Nacional de Rosario e Investigador asociado al Instituto Rosario de Investigaciones en Ciencias de la Educación (CONICET-UNR).
guille@fceia.unr.edu.ar

Origen del artículo

Artículo de revisión alrededor de la interactividad en entornos virtuales en los últimos 8 años.

Cómo citar este artículo

Mercado-Borja, W., Guarnieri, G. y Luján-Rodríguez, G. (2019). Modelos afines al seguimiento de procesos de interactividad virtual. *Revista de Investigaciones UCM*, 19 (34), 53-68.



Revista de Investigaciones UCM · ISSN: 0121-067X (Impreso)

ISSN: 2539-5122 (En línea) · OCDE: 5C01 ·



MODELOS AFINES AL SEGUIMIENTO DE PROCESOS DE INTERACTIVIDAD VIRTUAL

Objetivo: examinar la situación actual del seguimiento a procesos de interactividad en entornos virtuales y posibilitar la creación de nuevas miradas desde producciones académicas efectuadas en los últimos ocho años.

Metodología: revisión documental y análisis a estudios culminados para identificar y describir hechos existentes y vacíos investigativos respecto a la temática, mediante una metodología cualitativa con diseño transversal. **Hallazgos:** el seguimiento a procesos de interactividad solamente es realizado desde factores técnicos que potencian el e-Marketing y la gestión educativa; también, muestran que la evaluación cualitativa e integral puede generar un impacto positivo y mejorar la calidad de procesos de interactividad en un escenario virtual. **Conclusiones:** repensar el seguimiento a procesos de interactividad virtual se convierte en un tema relevante, no solo por sus implicaciones, sino por los desafíos que impone la formación online.

Palabras Claves: cualificación, formación a distancia, gestión del conocimiento, interacción social, pedagógica, seguimiento, TIC.

MODELS FOR MONITORING VIRTUAL INTERACTIVITY PROCESSES

Objective: to examine the current situation of monitoring interactivity processes in virtual environments and to enable the creation of new views from academic productions made in the last eight years. **Methodology:** documentary review and analysis of completed studies to identify and describe existing facts and research gaps in the field, using a qualitative methodology with cross-sectional design. **Findings:** the monitoring of interactivity processes is only done from technical factors that enhance the e-Marketing and the educational management; also, they show that the qualitative and comprehensive evaluation can generate a positive impact and improve

the quality of interactivity processes in a virtual scenario. **Conclusions:** Reconsidering the monitoring of virtual interactivity processes becomes a relevant issue, not only because of its implications, but also because of the challenges imposed by online training.

Introducción

El artículo se refiere a la evaluación de procesos de interactividad en entornos virtuales y da cuenta de la realidad de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la e-educación en cuanto al seguimiento de procesos de interactividad. Se busca identificar y resignificar la lógica funcional con que se evalúan dichos procesos, con la intención de hacer de los dispositivos tecnológicos herramientas altamente útiles y fundamentales para la construcción, socialización y democratización del conocimiento a través del acceso a la información, aptitudes individuales y procesos de interacción educativa. Se establece una panorámica que abarca aspectos ingenieriles, tecnológicos, educativos y de e-marketing para que las instituciones de formación superior, facultades o programas de ingeniería de sistemas: replanteen sus requerimientos académicos, pedagógicos y técnicos; reconfiguren la forma de construir y socializar los saberes; y faciliten el acceso, uso y apropiación de las TIC.

Cabe señalar que, en algunos casos, el marketing electrónico se apoya en variables que se ocupan de situaciones académicas, servicios programáticos, promociones y cualificación de la calidad educativa. Esto se hace para: repercutir de alguna forma en la gestión administrativa y organizacional, mercantilizar la educación, y atraer o retener sujetos de interés. Por ello, se hace necesario que las facultades o programas de ingeniería de sistemas se apoyen en mecanismos ingenieriles, tecnológicos y educativos, para: satisfacer necesidades humanas y sociales, generar bienestar en los actores del proceso formativo, y propiciar una adecuada relación entre el establecimiento y el contexto que le rodea a partir del e-marketing.

Por lo anterior, se exponen tanto puntos controversiales como aportes y retos de la ingeniería que sirven de guía para potenciar la interactividad en un sistema informático, de manera que conciben ventajas y aspectos de interés. También se pueden identificar categorías de análisis entre las que se hallan: actores educativos, ambiente formativo virtual, y dispositivos de formación. El artículo se refiere a la operatividad de la interactividad en el ámbito virtual, en aras de optimizar la enseñanza de la ingeniería y, de paso, ampliar y desarrollar los conocimientos existentes del tema en desarrollo.

Como soporte se presentan: los resultados de diversas investigaciones y estudios que dan cuenta de las tendencias relacionadas con la utilización de TIC; la interactividad virtual asociada al uso de estas y a las características que poseen algunos modelos; y herramientas analíticas que permiten valorar y potenciar dicha interactividad. Una vez que se han reconocido las diferentes formas de evaluar procesos de interactividad es esencial responder a la pregunta: ¿qué tipo de dimensiones, métricas e indicadores de seguimiento usan las instituciones? Se busca concebir mecanismos que favorezcan la identificación de las necesidades y las prioridades más sentidas de los actores educativos.

La incorporación de modelos analíticos en entornos virtuales

Cabe señalar que "El éxito de la enseñanza se consigue con un profesorado cualificado y con autonomía" (Rodríguez, 2014, p.86), ello ayuda a que los procesos de interactividad virtual sean manejados desde decisiones profesionales asertivas. Así que, el actual docente de ingeniería de sistemas debe alimentar permanentemente su capital cultural, evaluar periódicamente dicho

proceso, y posibilitar la democratización del conocimiento desde procesos de interacción educativa que auspicien el acceso a la información y a las TIC y generen nuevos mecanismos de aprendizaje. La importancia de dicho capital cultural se hace más evidente cuando en el entorno virtual yacen necesidades y problemas socioeducativos, tecnológicos y de comunicación que requieren respuestas apropiadas y novedosas. De ahí la necesidad de replantear los modelos analíticos con los que actualmente se vienen evaluando los procesos de interactividad en escenarios no reales, pues se requieren modelos donde se contemplen o involucren aspectos socio técnicos y de pedagogía virtual.

Por lo tanto, es importante resaltar la investigación llevada a cabo por San Martín, Andrés y Rodríguez (2017), quienes implementaron un modelo de sostenibilidad constituido por cuatro dimensiones: social, institucional, tecnológica y textual. En este modelo los autores señalan que:

(...) la sub-utilización o el escaso aprovechamiento de las potencialidades de las TIC demuestran la falta de conformación de una conciencia crítica sobre las múltiples dimensiones que involucran los actos, saberes y artefactos que atraviesan las socialidades y subjetividades en las sociedades contemporáneas (p. 17).

Dichos autores ofrecen aportes que contribuyen a la construcción de modelos cualitativos e integrales de seguimiento a procesos de interactividad. Asimismo, resaltan la necesidad de potenciar los beneficios que brindan las TIC al e-learning, sustentan acciones institucionales hacia el fortalecimiento del pensamiento crítico reflexivo, y facilitan la incorporación de métricas de interés desde requerimientos técnicos y pedagógicos.

En la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Granada se experimenta un modelo multidimensional para el análisis de metodologías *blended learning* en educación superior. En este sentido, Gámiz y Gallego (2016) indican que modelos como el expuesto deben ser aprovechados para:

Fomentar el aprendizaje activo a través de actividades prácticas y comunidades de aprendizaje virtual promoviendo la

comunicación a través de las posibilidades de Internet, y la explotación de los mecanismos de autorregulación que puede aportar la web tales como ejercicios de autoevaluación o rúbricas (p. 58).

Los resultados señalan la existencia de criterios que ayudan a estructurar indicadores cualitativos y cuantitativos que faciliten el seguimiento a procesos de interactividad. Por tanto, existe la posibilidad que al aplicar el modelo analítico se pueda auspiciar el autoaprendizaje, la autogestión y la autorregulación. En esta misma línea, Cantabella, López, Muñoz y Caballero (2016) establecen que:

(...) la interacción en Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) está enfocada principalmente a mejorar la experiencia de uso y resultados académicos del estudiantado. Sin embargo, no se debe descuidar la interacción del resto de actores del proceso educativo con estas plataformas, tales como el profesorado y los coordinadores (p. 1).

Estos investigadores centran su estudio en la interacción para realizar seguimiento al desempeño de los docentes. De ahí que aborden elementos para cualificar la interactividad e interacción en un EVA desde procesos de monitorización que auspicien el aprendizaje social y promuevan la mejora continua respecto al uso de TIC.

Por otra parte, Awad y Jiménez (2015) llevaron a cabo un trabajo sobre gestión de la evaluación virtual de cursos masivos de pregrado en ingeniería para mejorar los procesos evaluativos, con la intención de auspiciar la enseñanza desde aspectos teórico tecnológicos que sustentaran las posibilidades de uso de datos e indicadores cuantificables para tal fin. En dicha experiencia concluyeron que:

Los estudiantes fortalecieron sus competencias de autoaprendizaje y mayores opciones de uso de herramientas informáticas; así como desarrollaron conocimientos, destrezas y habilidades en el diseño de algoritmos y escritura y ejecución de programas en Python resolviendo problemas de ingeniería que requieren cálculos numéricos complejos (p. 7).

Es decir, con este estudio se revisaron aquellos procesos de interacción e interactividad que permitieran modernizar la evaluación y, en consecuencia, atender necesidades e intereses de los educandos de ingeniería.

Adicionalmente, San Martín, Guarnieri y Bongiovani (2014) plantean un modelo experimental de repositorios de acceso abierto, donde resaltan la utilización de técnicas e instrumentos cuantitativos e ingenieriles que ayudan a sustentar la apropiación de las TIC desde el rediseño, la elaboración y la implementación a partir de la mirada del destinatario. El equipo de investigación empleó una metodología multidisciplinaria que ayudó a integrar elementos científicos, tecnológicos y sociales a la luz de la virtualidad para configurar un modelo. Por tanto, la dimensión cuantitativa e ingenieril termina cumpliendo un significativo papel en la construcción de modelos analíticos, específicamente en aquellos que son usados para valorar procesos de interactividad mediados con TIC en EVA. Desde este punto de vista se logra mostrar la importancia de reconocer el rol de lo ingenieril, lo tecnológico y lo educativo en la elaboración y comprensión de dichos modelos.

En otro estudio, Gómez, García y Therón (2014) trabajaron, por medio de una herramienta de software, un modelo de análisis de datos educativos basado en analítica visual, analítica del aprendizaje y analítica académica. Con dicho estudio, encontraron que el modelo y la herramienta ayudan a “mejorar los cursos, proporcionar información que de otro modo no sería conocida y facilitar la toma de decisiones sobre cómo y dónde desplegar los recursos, permitiendo la optimización de los procesos de aprendizaje en la materia” (Gómez, García y Therón, 2014, p. 243). En tal sentido, el trabajo justifica la eficiencia operativa de un modelo analítico usado para el seguimiento a procesos de interactividad.

En otro estudio, Bongiovani, Guarnieri, Babini y López (2014), quienes trabajan el tema de acceso abierto en la Universidad Nacional del Rosario, manifiestan que dicho acceso debe permitir al usuario de Internet la lectura, descarga, copia, distribución, impresión, búsqueda o enlace a textos completos de los artículos y otras

producciones académicas y científicas. Puesto que, los eventos mencionados contribuyen al diseño y desarrollo de un modelo cualitativo e integral de seguimiento a procesos de interactividad, debido a que los repositorios digitales albergan objetos que fomentan la interacción y la interactividad educativa.

Por otra parte, San Martín, Rodríguez, Guarnieri y Andrés (2014) realizaron un estudio para hacer seguimiento y evaluación a procesos de interactividad mediados por un dispositivo hipermedial dinámico, a partir del cual plantean una “herramienta de software denominada ‘SEPI-DHD’. Esta herramienta integra un modelo sistémico complejo que brinda los resultados de la simulación a través de un módulo de ejecución DEVS (Discrete Event System) integrando las métricas necesarias para realizar ponderaciones flexibles” (p. 63). Este antecedente conduce a la necesidad de implementar rúbricas que ponderen: la interactividad grupal e individual, el potencial lingüístico-cognitivo de los participantes y la adquisición de competencias técnico-comunicativas.

En otro frente, Mo y Marcos (2014) dan a conocer una serie de estrategias que buscan acrecentar el compromiso del usuario en web sites. También aluden a un conjunto de métodos y técnicas para la adquisición de métricas de evaluación y seguimiento en aras de vigorizar focos de vulnerabilidad o susceptibilidad en el sitio web y así atraer la atención del sujeto y aumentar su responsabilidad con dicho sitio.

En relación con el desarrollo de e-Learning, Dodero, García, González y Moreno (2013) señalan que independientemente de la “participación de expertos en el dominio, el uso de estándares bien establecidos y otras cuestiones metodológicas y tecnológicas, un hecho clave en los modernos sistemas de E-Learning es la dimensión social/humana” (p. 119). Esta perspectiva ofrece elementos de interés para el diseño y desarrollo de modelos analíticos, y más, cuando estos terminan siendo un tema clave en los actuales EVA.

Respecto a la mencionada dimensión social/humana, Lalmas (2013) aborda un aspecto específico: el del compromiso del usuario a

través del contexto tecnológico y las facetas del usuario que son necesarias al momento de generar métricas que examinen los puntos de vulnerabilidad en un determinado sitio web. El autor habla de la conexión del usuario con un recurso tecnológico en momentos puntuales y en lapsos de tiempo determinados. En este sentido: "(...) conecta tres facetas: la emocional (sentimientos del usuario: felicidad, tristeza...), la cognitiva (estados mentales del usuario: concentrado, perdido...) y la de comportamiento (interacciones del usuario: clics, comentarios, comparte, compra...)" (Lalmas, 2013, citado por Mo y Marcos, 2014, p.2). Este tipo de abordajes dejan en claro la importancia de incluir las dimensiones cognitivas y afectivas del sujeto que aprende al definir métricas e indicadores a utilizar en la construcción de modelos de seguimiento desde la responsabilidad formativa.

El siguiente referente permite ver patrones de compromiso que facilitan la medición y comprensión de cómo las personas interactúan o se relacionan con responsabilidad frente a uno o más servicios web, de allí que:

Las denominadas métricas de compromiso comúnmente son utilizadas para medir la participación de los usuarios web. Estas incluyen, por ejemplo, la cantidad de usuarios únicos, los porcentajes de clics, las visitas a una página y el tiempo pasado en un sitio web. Aunque estos indicadores miden realmente el uso de la web, comúnmente son empleados para tener la participación de los usuarios en línea: el más alto y frecuente en uso, el usuario más involucrado y otras métricas de participación similares (Lehmann, Lalmas, Yom-Tov y Dupret, 2012, p. 1).

Lo anterior ofrece elementos para el diseño de modelos analíticos como: tipo de contenidos; estructura y popularidad de herramientas TIC; dimensiones del participante; aspectos demográficos y geográficos que permitan analizar tanto factores culturales como de lenguaje; y tipo de actividades y aspectos técnicos.

A continuación, se presenta una experiencia de formación semipresencial realizada en la Universidad Carlos III de Madrid, que da a conocer la necesidad de recopilar los datos que proporciona Moodle como complemento

y soporte al momento de fijar indicadores pertinentes para el proceso evaluativo de la docencia universitaria. En este estudio, Galán y Rodríguez (2012) plantean que:

Los modelos de evaluación de la actividad docente se basan en información recogida de carácter puramente administrativo o bien con una alta subjetividad. Por lo tanto, es necesario incorporar al estudio, análisis y evaluación de la formación universitaria actual todos los datos que los sistemas de gestión de aprendizaje van generando dentro de cada asignatura, curso y titulación, de tal modo que puedan mostrar de forma más objetiva y completa las dinámicas y los comportamientos producidos por los actores intervinientes (p. 173).

Con lo antedicho, se logra inferir que desde los datos que ofrecen los EVA se pueden abordar procesos evaluativos para potenciar la interactividad y la interacción, al igual que la operatividad de los cursos que hacen parte de programas de ingeniería en sistemas.

Igualmente, San Martín, Rodríguez, Guarnieri y Martino (2012) presentan el PPE 'SEPI-DHD', como una herramienta integrada para el seguimiento y evaluación de procesos de 'interactividad-DHD' adaptada al entorno colaborativo Moodle, la cual tributa a la innovación y al adecuado uso de nuevas herramientas tecnológicas. Esta se convierte en un referente para la creación de modelos cualitativos de seguimiento a procesos de interactividad a partir de métricas que permitan medir factores que contribuyan al conocimiento y aplicación de: lo organizacional, lo pedagógico, lo sociopolítico y lo tecnológico.

Asimismo, se pueden apreciar otras producciones académicas con respecto a su grado de interés. Por una parte, Pettinari y Rodríguez (2012) manifiestan la necesidad de medir y valorar los "procesos interactivos entre los sujetos y la tecnología a fin de mejorar y potenciar estos espacios. Sin embargo, son evidentes las limitaciones que poseen las actuales herramientas tecnológicas para su utilización en el análisis de procesos educativos de nivel superior" (p. 9). Por tanto, las limitaciones (ausencia de ponderaciones cualitativas que respalden el desarrollo de procesos educativos) a las que hacen referencia y las dimensiones

ofrecidas por las herramientas que estudiaron los autores, fueron tenidas en cuenta al momento de diseñar métricas que optimizaron la creación del modelo planteado para darle un carácter flexible y específico.

Por otra parte, Rodríguez, San Martín y Sartorio (2011) hacen un aporte que posibilita el “análisis evaluativo sobre cómo se desarrollan y se podrían optimizar procesos de participación responsable a través de redes sociotécnicas en el actual contexto físico-virtual” (p. 9). Este estudio potencia el trabajo multidisciplinario en pro de dar respuesta a problemáticas: educativas, de investigación, tecnológicas y de producción académica, que guarden relación con el desarrollo de procesos de interactividad virtual.

En cuanto a la caracterización y sub-caracterización de métricas, Rodríguez (2010) propone métricas de índole técnico para el “análisis completo de las interacciones a nivel Herramienta, a nivel Paquete Hipermedial y a nivel Dispositivo Hipermedial Dinámico. Este análisis tiene la versatilidad de estar directamente relacionado según los propósitos de importancia que determinen los sujetos responsables” (p. 9). De ahí que, al momento de construir modelos, estos deben estar configurados por niveles que faciliten su implementación y comprensión, donde cada nivel brinda información acreditada y ayuda a optimizar la operatividad del modelo. En efecto, los trabajos académicos abordados facilitan el diseño y la construcción de modelos teóricos que contribuyan a la valoración y cualificación de procesos de interactividad entre sujetos, sujeto y herramienta, y sujeto y contexto, para contribuir al desarrollo integral de los actores educativos.

En el contexto colombiano

Los avances tecnológicos y la construcción de conocimientos en el tema de pedagogía virtual hacen posible el desarrollo de programas profesionales a través del e-Learning, en consecuencia, el sistema educativo ha estado promoviendo el uso de TIC en todos los niveles de formación. En materia de educación en línea, los colombianos ven esta modalidad como una

(...) alternativa de formación válida para aquellas personas que, por falta de posibilidades económicas, laborales, temporales, geográficas o familiares no pueden ingresar a programas académicos de modalidad presencial, tanto así, que en el 2013 la cantidad de estudiantes inscritos en los diferentes programas virtuales fue mayor de veintiséis mil (Estévez, 2015, p.8).

Esto devela la gran acogida y responsabilidad que ha tenido el e-learning en Colombia y, por ende, el aumento en el uso de tecnologías educativas y la interactividad con TIC para responder a requerimientos demandados por programas virtuales y garantizar servicios adecuados. No obstante, la realidad del sistema educativo colombiano muestra un faltante en ese sentido para efectivizar su aplicabilidad y cualificar sistemas de interactividad de los EVA.

De hecho, en algunos casos no se potencia el desarrollo integral del futuro profesional desde una corriente de pedagogía virtual que promueva el aprendizaje social, razón por la cual deben ser tenidos en cuenta modelos y métodos que le apuesten al social e-learning. Y más cuando los actores del proceso formativo se ven en la necesidad de desarrollar competencias congruentes u oportunas a los desafíos que a diario imponen: la sociedad del conocimiento, las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), los Entornos Personales de Aprendizaje (PLE) y el trabajo multidisciplinario. En ese sentido, San Martín (2009) plantea la posibilidad de que las tecnologías emergentes activen los dispositivos de las pedagogías emergentes, donde estas sean inherentes a las tecnologías que van apareciendo.

Ahora bien, las tecnologías en la educación colombiana han contribuido al desarrollo de propuestas escolares con el fin de impulsar y respaldar la pedagogía virtual y el e-learning de forma permanente y continua. Esto hace notorio el uso de TIC para suscitar el e-Learning social, contribuir a la enseñanza y al aprendizaje significativo, y fortalecer la interactividad comunicativa virtual en pro de “superar el analfabetismo tecnológico presente en todos los aspectos de la cotidianidad colombiana, y en especial en la educación que es uno de los componentes más importantes y determinantes

en el desarrollo de una nación" (Garcés, 2010, p.2). Por tanto, se requiere que los educadores, además de formarse en el uso de TIC estén en capacidad de "contextualizarlas y que las integren en sus procesos educativos, buscando que tanto ellos como sus estudiantes adquieran habilidades y destrezas que potencien los niveles de gestión de conocimientos, eficiencia, interactividad, cooperación y autonomía en el desarrollo de las clases" (Garcés, 2010, p. 3).

Empero, hay situaciones que ameritan alternativas de solución respecto a la interactividad virtual en el sistema educativo colombiano, dado que en la actualidad no se presenta una alineación entre lo que se hace en un ambiente virtual y lo que los participantes necesitan para vigorizar su humanidad e impactar positivamente en el medio que les rodea. Por esta razón es ineludible evaluar la interactividad virtual para estudiar y optimizar el proceso formativo. También se reconoce la necesidad de atender los procesos de interactividad virtual desde modelos analíticos integrales que tengan en cuenta la mirada del evaluador y de los sujetos que intervienen en el seguimiento y monitoreo de dichos procesos. De acuerdo con esto, se requiere que las universidades, desde la investigación, la pedagogía y la ingeniería estudien el actual estado de la interactividad educativa virtual y el modus operandi de la misma para responder a los intereses y expectativas de los actores.

Hasta el momento en Colombia no se han producido herramientas de seguimiento que sean transversalizadas dentro o fuera del ámbito de la ingeniería, apoyadas en modelos analíticos que aborden criterios, operaciones y "límites claros que garanticen intervenciones interdisciplinarias" (García, 2012, p. 90). De igual modo, no hay dispositivos de seguimiento que permitan el logro de mediciones y valoraciones que propicien la excelencia organizativa y la habilitación de personas que ayuden a otras en el desarrollo de sus capacidades (De la Corte, 2002).

Por esto, los modelos y herramientas de seguimiento se deben considerar "para fortalecer una comunidad académico-investigativa significativa y potente, que oriente las tareas de visibilidad en todos los niveles y de autoconocimiento de sus verdaderas

capacidades productivas" (Calderón, 2012, p. 1). El autor vislumbra la necesidad de plantear mecanismos tecnológicos que unan esfuerzos técnicos y pedagógicos con la intención de articular procesos que contribuyan al trabajo interactivo virtual y auspicien los procesos formativos en una red virtual de desarrollo. De manera que se abre la posibilidad de plantear un modelo analítico alternativo a la evaluación de procesos de interactividad virtual a partir de aspectos ingenieriles, tecnológicos, educativos y sociales.

Se deben tener en cuenta "aspectos específicos que hacen parte de la pedagogía virtual: las herramientas de comunicación en la formación desescolarizada, lineamientos pedagógicos de la educación virtual, entornos virtuales y materiales educativos multimedia, desarrollo de guías de autoaprendizaje, diseño de cursos virtuales" (Mena, 2004, p. 124). Esto, con la intención de realizar una adecuada construcción de modelos analíticos de seguimiento, al igual que un apropiado análisis de los resultados que genere dicho modelo, teniendo en cuenta los medios de autoinstrucción y comunicación que brindan las TIC, las estrategias de enseñanza, los EVA y la rigurosidad de la ingeniería. Sin duda, la pedagogía virtual se apoya en mediaciones intencionales que de una forma u otra generan cambios en determinadas situaciones didácticas o epistémicas, sin embargo, hay que ir más allá, por ejemplo, recurrir a dispositivos que catalicen la participación proactiva, el proceso formativo y la innovación en los escenarios donde se da dicho proceso.

Aportes y retos de la ingeniería en el caso de estudio

En Colombia la ingeniería inicia con el interés de plantear alternativas de solución a necesidades y problemáticas en las áreas de transporte y comunicación. Con ella se "revolucionaron los centros de enseñanza y se acercó al país al conocimiento científico y técnico. Y ahora constituye un motor del desarrollo económico y el bienestar social del país" (Londoño, 2011, p. 11). Esto deja en claro que el avance tecnológico va de la mano con la ciencia, la técnica y la educación, y propicia el progreso de la ingeniería para el desarrollo tecnológico y viceversa.

Es de señalar que, con el pasar del tiempo, la ingeniería se fue consolidando como una profesión con bases científicas que hasta el día de hoy ha logrado configurar un esquema curricular que involucra las ciencias exactas, naturales y de ingeniería para contribuir al desarrollo industrial en todos los sectores sociales desde diferentes áreas de conocimiento, las cuales

(...) se aplican profesionalmente para disponer de las fuerzas, de los recursos naturales, y de los objetos, los materiales y los sistemas hechos por el hombre para diseñar, construir, operar equipos, instalaciones, bienes y servicios, con fines económicos, dentro de un contexto social dado, y exigiendo un nivel de capacitación científica y técnica ad hoc -particularmente en física, ciencias naturales y economía-, especial y notoriamente superior al del común de los ciudadanos. (Poveda, 1993, citado por Valencia, 1997, p.)

Esto deja en claro la capacidad que posee la ingeniería para el mejoramiento de la calidad de vida y el "desarrollo social, científico y cultural tanto para las presentes como para las futuras generaciones" (Vela, 2011, p.10). Sin embargo, la ingeniería es vista por muchos críticos como un colectivo de aspectos que buscan mover la economía a medida que revolucionan o promueven la globalización tecnológica desde la investigación, el conocimiento y el avance tecnocientífico existente. La ingeniería se concibe como una carrera profesional que posibilita un cambio enfocado al acrecentamiento de la economía, al desarrollo sostenible, a la automatización de procesos, entre otros. Por lo cual, es necesario que incluya la investigación educativa a través de la investigación ingenieril, ya que los estudios consultados muestran poca indagación respecto al desarrollo de procesos de interactividad virtual en el establecimiento de formación desde una perspectiva pedagógica.

Así pues, la valoración de estos procesos debe formar parte de las actividades que llevan a cabo los distintos actores educativos, puesto que están en capacidad de reflexionar en pro de efectivizar la gestión del conocimiento y la formación mediatizada con TIC. De modo que, en el campo de la educación virtual, la evaluación analítica tiene el propósito de abordar dimensiones de interés que ayuden a cualificar el e-learning, y a

generar conocimientos que potencien sistemas de interactividad virtual.

Por lo anterior, los modelos analíticos expuestos se convierten en aportes teóricos dirigidos a la adquisición de nuevos conocimientos para el seguimiento de procesos de interactividad virtual, debido al enfoque sistémico que poseen. Por esta razón, el presente texto genera conocimiento para la construcción de métricas sociotécnicas y pedagógicas que ayuden a comprender, valorar y optimizar procesos de interactividad en entornos no reales. Por ello, hay una aproximación a la idea de incorporar calidad en sistemas de interactividad virtual a medida que se establecen evaluaciones, planeaciones y seguimientos continuos y conjuntos desde asertivos procesos dialógicos y de trabajo en equipo. Igualmente, otro de los aportes es el de mirar la calidad de la formación virtual como un conglomerado de características que parten de intereses, necesidades, experiencias y creatividad de los actores educativos para ofrecer bienestar o complacencia.

No obstante, dentro del campo de la ingeniería existen retos que tienen que ver con el ámbito educativo y que

(...) ponen de manifiesto la necesidad de reflexionar sobre el perfil del ingeniero que necesita la sociedad del siglo XXI. En este sentido, las tendencias en la enseñanza de la ingeniería, asociadas al uso de las TIC, se enfocan en aquellas estrategias pedagógicas y didácticas que centran la actividad cognitiva en el alumno, partiendo del uso y apropiación de las herramientas tecnológicas como importantes mediadoras para el aprendizaje (López, 2014, p. 1).

Este autor permite un acercamiento hacia la construcción de un modelo analítico de seguimiento que potencie la autonomía de los actores educativos, permitiéndoles aprender a aprender desde el desarrollo de procesos de interacción e interactividad mediada con TIC. Según López (2014) los distintos actores del proceso formativo de ingeniería tienen el reto de hacer aportes enfocados al tema de interés desde una perspectiva técnico-didáctica que auspicie la enseñanza de esta disciplina. Además de ser competentes en el e-Learning y

la responsabilidad socio técnica, los partícipes del proceso formativo deben asumir el reto de la ética, ya que es

(...) fundamental por las consecuencias, cada vez más impactantes, de las decisiones de los ingenieros en cualquier campo, quienes deberán ser capaces de enfrentar el imperativo tecnológico y estar en capacidad de poner la dignidad humana por encima del dios mercado y la voracidad neoliberal (Valencia, 1999).

Por tanto, las decisiones o intervenciones que realicen los sujetos deben girar en torno a la veracidad del conocimiento, al buen uso de los recursos tecnológicos, al respeto por el saber y a la tolerancia por la convivencia y el crecimiento recíproco. De ahí que, desde la investigación también se pretende tener en cuenta aquellos principios éticos, que de una manera u otra puedan guiar la enseñanza de la ingeniería y mejorarla de forma fiable.

Por último, se logran apreciar investigaciones o estudios que confluyen en el tema de seguimiento a procesos de interactividad mediados con TIC, donde los autores develan su interés por mejorar la interactividad desde modelos analíticos y herramientas tecnológicas, y promover la interacción técnica y educativa, al igual que respaldar la subjetividad del participante. Asimismo, describen y explican de manera clara y precisa acontecimientos dados en sus respectivos objetos de estudio, con el fin de brindar elementos teórico-prácticos que sustenten y respalden la aplicabilidad de la ingeniería en el mundo de la virtualidad.

Método

El estado del arte es entendido como una "investigación documental a partir de la cual se recupera y trasciende reflexivamente el conocimiento acumulado sobre determinado objeto de estudio" (Vélez y Galeano, 2002, p. 8). Además, la "metodología del estado del arte consiste en hallar la producción, ya sea investigativa, teórica o metodológica, que existe sobre la temática de interés, y que busca indagar por la dinámica y la lógica en la que esta se encuentra" (Gutiérrez, 2012, p. 81). Por lo anterior, en el presente escrito se realizó una búsqueda y

un estudio que respondiera a cuestionamientos sobre: ¿qué factores influyen en la construcción de modelos analíticos de seguimiento aplicados en entornos virtuales?, y ¿cuál es el rol de las herramientas analíticas en los escenarios virtuales? Desde estas preguntas se identificaron vacíos de investigación y se establecieron conocimientos teóricos.

De ahí que, el estudio posee un enfoque cualitativo que permitió abordar y analizar los documentos estudiados a partir del método de la revisión bibliográfica, que es de tipo exploratorio-descriptivo y tiene un diseño transversal. El presente escrito se elaboró desde trabajos que refieren al seguimiento de procesos en entornos digitales, en el periodo comprendido entre 2010 y 2017. Es de anotar que solo se tuvo en cuenta como unidades de análisis aquellos documentos que referían a modelos analíticos de seguimiento. Lo anterior permitió que el estado del arte se acercara a elementos técnicos de herramientas y modelos analíticos a partir de las categorías: intencionalidad técnica, métodos y métricas.

Resultados

Se identificaron y seleccionaron 18 artículos que cumplían el requisito de tener en su título de forma implícita o explícita la categoría *modelo analítico*, y que fueron publicados entre 2010 y 2017. Estos quedaron distribuidos de la siguiente forma: ámbito de la ingeniería y las redes sociales 6, para un 33.4%; ámbito empresarial 3, lo que corresponde a un 18.6 %; y el ámbito educativo 9, equivalente a un 50%. Respecto a la metodología, 10 investigaciones (55.5%) recurrieron al enfoque cualitativo, mientras que 9 (40,5%) fueron cuantitativos. Este aspecto no dilucida una tendencia metodológica frente al objeto de interés, puesto que hay una diferencia considerablemente pequeña o poco significativa. Igualmente, se encontró que 17 de los 18 estudios (94%) seguían mediciones técnicas con carácter cuantitativo y 1 desde una mirada cualitativa. A continuación, se presentan resultados de la investigación.

- Los procesos de interactividad educativa mediados con TIC no son cualificados desde una cultura organizacional, como tampoco dinamizan la democratización del

conocimiento mediante relaciones dadas entre actores educativos. Por esta razón, la interacción educativa dada en los programas de ingeniería de sistemas debe estar directamente relacionada con la creación de verdades, que socialmente sean valiosas y hagan tanto de la interactividad como de la democratización del saber procesos de valor.

- Las TIC y los procesos de interactividad que los autores citados conciben deben ir más allá de responder a planeaciones institucionales, en este sentido, las herramientas analíticas web y los modelos de seguimiento deben contener métricas e indicadores que faciliten la contextualización y la mejora de procesos de interactividad de forma integral y multidisciplinaria.
- Los procesos de interactividad no integran a los sujetos desde el entorno virtual a las realidades del mundo que les envuelve, a través de las dimensiones que hacen parte de la humanidad de dichos sujetos.
- Las herramientas analíticas web y los modelos teóricos de seguimiento deben contribuir al desarrollo del pensamiento crítico y al esfuerzo personal desde las ventajas funcionales que ofrecen los procesos de interactividad.

Finalmente, se encontró que el 100% de los autores citados asumen una postura positiva frente a la optimización de procesos de interactividad. De ahí el interés de comprender y describir sus posiciones desde una perspectiva ingenieril y pedagógica, aspectos importantes para la construcción de modelos analíticos. Cabe señalar que la información analizada deja ver como el foco de estudio es de alto interés en el e-marketing y el e-learning, y que, en términos generales, muestran interés por evaluar la calidad y satisfacción de la interactividad dada en una estructura informática. Ahora bien, tanto el e-marketing como el e-learning ayudan a percibir necesidades sociales para hacer crecer la institucionalidad y fortalecer la academia desde proyectos y servicios educativos de interés. De ahí que, las facultades o programas de ingeniería de sistemas deben acceder, usar y apropiarse de modelos analíticos de seguimiento a procesos de interactividad virtual, para hacer del e-marketing educativo un dispositivo de valor que además de mejorar la calidad educativa, potencie la

democratización del conocimiento y fortalezca la innovación tecnológica en pro del bienestar social.

Discusión

Las producciones estudiadas permiten analizar las diversas tendencias que hasta el día de hoy están en vigencia, y son motivo de interés para las facultades de educación y programas de ingeniería en sistemas. Países como Argentina y España buscan mecanismos que ayuden a saldar problemáticas que giran en torno a la interactividad, la interacción virtual, la cultura organizacional y la gestión del conocimiento.

De acuerdo con lo señalado, las inclinaciones más notables de los trabajos abordados se encuentran relacionadas con el uso de métricas e indicadores técnicos para realizar seguimiento a procesos puntuales en ambientes virtuales. Asimismo, se hace evidente un interés por impulsar el e-marketing y establecer entramados fructíferos entre los clientes y las entidades empresariales, al igual que impulsar el e-learning en aras de auspiciar la gestión de contenidos y el rendimiento académico. Por lo anterior, se evidencia la necesidad de replantear la configuración de los actuales modelos de seguimiento a procesos de interactividad mediados por TIC en EVA, a partir de una perspectiva cualitativa e integral que involucre aspectos socio técnicos y de pedagogía virtual. De hecho, en esta revisión se logró encontrar que el e-marketing posee elementos de interés que pueden ser adaptados a través de métricas e indicadores que posibiliten un equilibrio entre lo que el establecimiento educativo desea y lo que la sociedad requiere.

Por ello, es necesario que desde las experiencias educativas de dichos actores se construyan factores técnicos y pedagógicos que faciliten, desde nuevas miradas, la elaboración de modelos cualitativos e integrales para el seguimiento de procesos de interactividad con ayuda de TIC, en aras de crear fuertes vínculos entre la escuela virtual y el contexto que le envuelve desde una cultura organizacional. De modo que, la enseñanza como proceso para el desarrollo integral del sujeto en formación es más cercana al aprendizaje sociocultural y a la gestión del conocimiento educativo.

Uno de los aspectos de la discusión radica en la relación dada entre el desarrollo de modelos analíticos y el seguimiento a procesos de interactividad en línea. De ahí que, para que exista una asertiva interactividad e interacción virtual mediada con TIC, es ineludible que, de acuerdo con la perspectiva utilizada se dé un cambio en la forma de evaluar los procesos en mención para cualificar los actuales sistemas informáticos. La construcción de modelos analíticos en sí solos, no garantiza el seguimiento a procesos de interactividad mediada con TIC. O sea, que puede o no llevar a cambios o a la adquisición de conocimientos de valor, ya que estos requieren de una innovación y contextualización continua que permita aprovechar las oportunidades que ofrecen los escenarios virtuales y adquirir óptimos resultados. Así que, la usabilidad de métricas e indicadores socio técnicos y pedagógicos en sí misma, no garantiza una interactividad significativa, es decir, que puede o no llevar a mejoras que cualifiquen la socialización de contenidos en la enseñanza de saberes ingenieriles. De ahí la importancia de que los establecimientos educativos tengan en cuenta opiniones respecto a temas sociales de interés, con el objeto de repensar el rol de los futuros profesionales y potenciar la construcción e integración de conocimientos interdisciplinarios.

Otro aspecto de la discusión refiere a la relación dada entre la enseñanza de contenidos de ingeniería en sistemas y el seguimiento a procesos de interactividad virtual, donde dicha enseñanza termina siendo un elemento necesario, más no suficiente para que ocurra una adecuada interactividad e interacción. Las transformaciones o mejoras deben ir más allá de la enseñanza y lograr que el social e-learning integre los actores educativos a la sociedad actual. Lo antedicho, tiene por lo menos dos implicaciones: la primera, el seguimiento a procesos de interactividad cobra sentido cuando dichas transformaciones o mejoras hacen parte de un modelo analítico de seguimiento, y de una visión integral que les apuesta a los sistemas de interactividad y a la cualificación de la cultura organizacional dentro de un escenario virtual. Y la segunda, es que el seguimiento a procesos de interactividad amerita que la enseñanza de contenidos se convierta en un espacio que sea para la enseñanza técnica, social y cultural.

En consecuencia, es necesario que la enseñanza de contenidos de ingeniería de sistemas y el seguimiento de procesos de interactividad, estén orientados en primera instancia hacia las prioridades de los actores educativos, y luego hacia los requerimientos institucionales frente al tema de la responsabilidad social y la cultura organizacional. Esta es una directriz que los ingenieros, administradores de sitios web, gestores de modelos pedagógicos y representantes legales de las entidades de formación deberían incorporar. En la medida que esto ocurra, existirá la posibilidad de que desde la ingeniería y la pedagogía se perciba a estos actores educativos como agentes esenciales para la elaboración e implementación de modelos analíticos y partícipes en el logro de horizontes estratégicos que le apuesten a la efectividad de un sistema de interactividad. Por ello, es ineludible la realización de investigaciones que potencien y faciliten el uso de aspectos técnicos y pedagógicos en la construcción de modelos cualitativos e integrales de seguimiento.

Por lo anterior, se deben construir e innovar modelos y recursos pedagógicos ajustados a la sociedad del conocimiento, así como incorporar tecnologías del aprendizaje y el conocimiento en el desarrollo de tareas educativas para seguir potenciando la inclusión, la integración y la no discriminación (Castro, 2007). Los actuales modelos educativos virtuales deben apostarle al desarrollo integral del sujeto, quien, a la vez, saca provecho de los beneficios que ofrecen las TIC, aprende en comunidad y desarrolla competencias tanto comunicativas como tecnológicas. De ahí, que el modelo pedagógico que tiende a imperar es el constructivista social, ya que se apoya en dispositivos que facilitan el aprendizaje significativo a través de la "combinación de experiencia, interpretación e interacciones estructuradas" (Hernández, 2008, p. 32).

Se trata del aprendizaje móvil que, mediado por los dispositivos mencionados, tiene lugar en cualquier momento y en cualquier lugar, y extiende los límites del proceso pedagógico más allá del aula. Una de las ventajas que ofrece este tipo de aprendizaje es el impulso a la autonomía estudiantil, que se fortalece en la interacción de los alumnos con los dispositivos. La posibilidad de conectarse a Internet abre

un abanico de oportunidades inmensas al momento de estrechar lazos con los pares para intercambiar información e ideas para organizar el trabajo colaborativo. Fundamentalmente, el aprendizaje móvil busca explotar las potencialidades de estos dispositivos para aprovechar la motivación que generan espontáneamente en los jóvenes (Verdecia et al., 2015, p. 10).

Para finalizar, se resalta la contribución sociotecnológica de los estudios que llevan a nuevas situaciones de interés académico, y reconocen en el seguimiento a procesos de interactividad una oportunidad para fortalecer la operatividad de los sistemas informáticos. Se puede contribuir al desarrollo integral de los sujetos en formación profesional, optimizar la gestión del conocimiento educativo, auspiciar el diseño curricular y potenciar el pensamiento crítico reflexivo. Por lo tanto, los aportes de cada investigación son valiosos y proporcionan elementos teóricos significativos que consolidan la construcción de modelos cualitativos e integrales de seguimiento a procesos de interactividad virtual, y de paso potencian los beneficios de la web 3.0, contextualizan el aprendizaje social y democratizan el conocimiento.

Conclusiones

Este artículo tiene lugar en un proceso de investigación que permite establecer aportes que pueden cualificar sistemas de interactividad virtual y hacer posible la mejora de la formación en línea. Los aportes que se obtienen en esta revisión se caracterizan por determinadas particularidades. Por ello, la presentación de los resultados responde a determinados requerimientos que permiten la comprensión respecto al proceso de diseño y construcción de herramientas afines al seguimiento de procesos de interactividad virtual.

En razón de lo anterior, se marcaron fortalezas y debilidades de algunos modelos de interés, los cuales dejaron ver las necesidades de mejora o innovación en este tipo de instrumentos, desde una mirada cualitativa e integral que permita atender problemáticas reales que se presentan en EVA, específicamente en la operatividad de procesos de interactividad mediatizados con TIC.

Por tanto, una herramienta analítica, cualitativa y abierta debe ser capaz de recopilar ideas o acuerdos, respetando siempre la autonomía de los actores educativos. Las anteriores reflexiones llevan a la unidad de trabajo a plantear la necesidad de analizar y evaluar exhaustivamente los procesos y resultados que se dan en un entorno virtual desde una perspectiva socio técnica y pedagógica para favorecer el e-learning y la interacción social.

Según esto, el modelo analítico se convierte en una herramienta tecno educativa que contribuye a la construcción de soluciones ante necesidades o problemáticas concretas, y respalda procesos de participación. Así que, los programas de ingeniería y educación deben apuntar cada vez más a que los actores del proceso formativo se constituyan en actores proactivos en su relación con la innovación tecnológica y la academia en general. Por tanto, la construcción de un modelo analítico implica una comunicación bidireccional, representativa, democrática y fructífera.

Uno de los principales desafíos que tiene la elaboración de un modelo se relaciona con la asertiva definición de métricas e indicadores que tengan un significativo aporte a la eficiencia del sistema de interactividad, debido a las múltiples características y dinámicas que posee el escenario virtual de un establecimiento educativo. Por consiguiente, este debe ser enmarcado como un proyecto que involucre todos los actores de los programas de ingeniería de sistemas, para divisar una cualificación progresiva de la interactividad y propiciar un valor agregado a la actividad institucional a medida que esta responde a las dinámicas del contexto.

En la mayoría de los casos, las investigaciones abordadas dejan ver la poca relevancia que tienen los usuarios, clientes potenciales o actores educativos en el diseño de modelos analíticos y el desarrollo de instrumentos de seguimiento web. Esto, en cierta manera, le resta confiabilidad a la operatividad de los dispositivos de seguimiento, ya que solo involucran la mirada de los gestores y pocas veces la de los actores finales.

También se ha logrado concluir que durante los últimos años las TIC han tenido una expansión significativa en distintos sectores sociales o

ámbitos del quehacer humano, en cuanto a lo que exige el estar inmersos como colectivo en un sinfín de vanguardias tecnológicas e informáticas. Por tanto, terminan convirtiéndose en dispositivos de interés para el desarrollo y la transformación social. Como consecuencia de ello, las instituciones se han visto en la necesidad de adquirir e instalar tecnologías para que los actores educativos y los consumidores de la información actúen de forma asertiva en lo que respecta a la sociedad y a la gestión del conocimiento.

Ahora bien, los datos analizados indican que los ingenieros de sistemas se inclinan por valorar procesos de interactividad desde una perspectiva técnica, tanto en el ámbito del mercadeo electrónico como en la educación virtual. Por ello, es necesario que las facultades de ingeniería y educación lleven a cabo estudios que permitan comprender la realidad educativa en contextos de valor, con el fin de involucrar aspectos culturales, sociales y tecnológicos en el desarrollo de procesos de interactividad. Con ello se busca mejorar los actuales modelos analíticos de seguimiento a procesos de interactividad mediatizados con TIC, que se encuentren alineados con intereses, motivaciones y necesidades tanto institucionales como sociales. Finalmente, este texto permite exponer y entender la importancia de valorar los sistemas de interactividad, y brinda elementos que contribuyen a la elaboración de instrumentos analíticos de seguimiento a procesos de interactividad virtual, como pieza clave que ayuda a reconocer que la diversidad de opiniones y el trabajo multidisciplinario son relevantes en la construcción, aplicación y democratización del saber. Por consiguiente, los programas de ingeniería de sistemas deben impulsar la democratización tecnológica y del conocimiento mediante procesos de interacción educativa que sean flexibles, abiertos y plurales, que inciten a una apropiada interconexión entre gestión tecnológica, calidad educativa y compromiso social.

Referencias

- Awad, G. y Jiménez B. (2015). Gestión de las evaluaciones virtuales para cursos masivos de pregrado en ingeniería como un elemento dinamizador de la innovación didáctica. En Branch, J. (Presidencia). *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI*. Cartagena de Indias, Colombia. Recuperado de: <http://www.acofipapers.org/index.php/eiei2015/2015/paper/view/1187>
- Bongiovani, P., Guarnieri, G., Babibi, D. y López, F. (2014). Acceso abierto en la Universidad Nacional del Rosario. Necesidad y práctica de los docentes/investigadores. *Revista Información, Cultura y Sociedad*, (30), 13-33. Recuperado de: <http://revistascientificas.filo.uba.ar/index.php/ICS/article/view/664/642>
- Calderón, S. (2012). Visibilización de la producción académico-investigativa en psicología y glocalización de las capacidades productivas de la psicología en Colombia. *Revista Colombiana de Psicología*, 21(1). Recuperado de: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/psicologia/article/view/31036/34507>
- Cantabella, M., López-Ayuso, B., Muñoz, A. y Caballero, A. (2016). Una herramienta para el seguimiento del profesorado universitario en Entornos Virtuales de Aprendizaje. *Revista Española de Documentación Científica*, 39(4), 1-15. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2016.4.1354>
- Castro, N. (2007). Propuesta de investigación de las TIC en educación física: diseño y experimentación de la WebQuest Rompe Moldes. En Colás, M., Romero, S. y Pablos, J. (Coords.). *Educación física, deporte y nuevas tecnologías* (pp. 122-132). Sevilla: Consejería de Turismo, Comercio y Deporte.
- Dodero, J., García, F., González, C., Moreno, P., Redondo, M., Sarasa, A. & Sierra, J. (2013). Development of E-Learning Solutions: Different Approaches, a Common Mission.

- Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 1(2), 113-122.
- De la Corte, J. (2002). La figura del coaching en el ámbito laboral. *Derecho y Conocimiento*, (2), 269-284. Recuperado de: <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/2549/b15617208.pdf?sequence=1>
- Estévez C. (2015). Panorama de la educación a distancia virtual en Colombia. En E. Mora (Ed.). *Encuentro Internacional de Experiencias en la Educación Virtual*. Bogotá, Colombia: Fundación Universitaria del Área Andina. Recuperado de: <http://digitk.areandina.edu.co/repositorio/bitstream/123456789/530/1/La%20educaci%C3%B3n%20virtual%3A%20experiencias%20significativas%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina%2Cpdf>
- Galán, M. y Rodríguez, D. (2012). La evaluación de la formación universitaria semipresencial y en línea en el contexto del EEES mediante el uso de los informes de actividad de la plataforma Moodle. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 15(1), 159-178.
- Gámiz, V. y Gallego, M. (2016). Modelo de análisis de metodologías didácticas semipresenciales en Educación Superior. *Educación XXI*, 19(1), 39-61. Recuperado de: http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:EducacionXXI-2016-19-1-5005/Modelo_analisis_metodologias.pdf
- Garcés, M. (2010). Las tecnologías de la información y la comunicación en la educación colombiana: experiencias y desafíos. *Revista Interacción*, (51), 52-55. Recuperado de: <http://www.cedal.org.co/es/revista-interaccion/las-tecnologias-de-la-informacion-y-la-comunicacion-en-la-educacion-colombiana-experiencias-y-desafios>
- García, Y. (2012). La violencia intrafamiliar una problemática que requiere pensarse desde lo interinstitucional. *Revista Electrónica Eleuthera*, (7). Recuperado de: <http://go.galegroup.com/ps/anonymouse?id=GAL E%7CA346395704&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=fulltext&issn=20114532&p=AONE&sw=w&authCount=1&isAnonymousEntry=true>
- Gómez, D., García, F. y Therón, R. (2014). Analítica visual en e-learning. *El profesional de la información*, 23(3), 236-245.
- Gutiérrez Loaiza, A. (2012). Negociaciones de paz en Colombia, 1982-2009. Un estado del arte. *Estudios Políticos*, (40), 175-200.
- Hernández, S. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 2(5), 26-35. Recuperado de: <http://rusc.uoc.edu/rusc/ca/index.php/rusc/article/download/v5n2-hernandez/335-1252-2-PB.pdf>
- Lalmas, M. (2013). *Measuring Web User Engagement: a cauldron of many things*. Recuperado de: <http://www.slideshare.net/mounialalmas/measuring-web-user-engagement-a-cauldron-of-many-things>
- Lehmann, J., Lalmas, M., Yom-Tov, E. y Georges, D. (2012). Models of User Engagement. In *20th conference on User Modeling, Adaptation and Personalization (UMAP)* (pp. 164-175). Montreal, Canadá. Recuperado de: <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2358983>
- Londoño, R. (2011). Aportes y perspectivas de la ingeniería en el desarrollo humano en Colombia, en el devenir de los últimos 200 años. *Revista Épsilon*, (16), 11-30.
- Mena, M. (2004). *La educación a distancia en América Latina. Modelos, tecnologías y realidades*. 1° ed. Buenos Aires: La Crujía.
- Mo, N. y Marcos, M. (2014). User Engagement en la web: estrategias de implementación y métricas de seguimiento. *NSU Revista sobre Personas, Diseño y tecnología*, (13). Recuperado de: <http://www.>

nosolousabilidad.com/articulos/user_engagement.htm

- Pettinari, R. y Rodríguez, G. (2012). Herramientas para el seguimiento de procesos de interactividad mediatizados por Facebook en educación superior. *XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. Red de Universidades con Carreras en Informática (RedUNCI)*. Recuperado de: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/23649/Documento_completo.pdf?sequence=1
- Rodríguez, G. (2010). Desarrollo e implementación de métricas para el análisis de las interacciones del Dispositivo Hipermedial Dinámico. *Jornadas Argentinas de Informática. JAIIO, CABA*.
- Rodríguez, G., San Martín, P. y Sartorio, A. (2011). Aproximación al modelado del componente conceptual básico del DHD. *SEDICI-Repositorio Institucional de la UNLP*. Recuperado de: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/14210>
- Rodríguez, C. (2014). La proletarización del profesorado en la LOMCE y en las nuevas políticas educativas: de actores a culpables. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, (81), 73-88.
- San Martín, Á. (2009). Incertidumbre ante las pedagogías emergentes. *Revista Electrónica de la Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 10(1), 6-18.
- San Martín, P., Rodríguez, G., Guarnieri, G. y Martino, S. (2012). Hacia la evaluación de los procesos de interactividad del Dispositivo Hipermedial Dinámico Telares de la Memoria. *Revista IRICE*, (24), 103-117. Recuperado de: <http://web2.rosario-conicet.gov.ar/ojs/index.php/revistairice/article/view/v24n24a11/520>
- San Martín, P., Guarnieri, G. y Bongiovani, P. (2014). Propuesta sociotecnológica para el desarrollo de repositorios de acceso abierto adecuados al contexto universitario argentino. *Revista Electrónica e-Ciencias de la Información*, 4(2), 1-27. Recuperado de: <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/eciencias/article/view/15131>
- San Martín, P., Rodríguez, G., Guarnieri, G. y Andrés, G. (2014). Telares de la Memoria: habitar el contexto físico-virtual. *Revista TE & ET*, (12), 61-71. Recuperado de: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/36007>
- San Martín, P., Andrés, G., y Rodríguez, G. (2017). Construir y sostener una red físico-virtual de un instituto de investigación: el caso DHD-IRICE. *PAAKAT. Revista de Tecnología y Sociedad*, 7(12), 1-18.
- Valencia, A. (1999). El futuro de la ingeniería. *Revista de Ingeniería*, (19), 85-92.
- Vélez, O. y Galeano, M. (2002). *Estado del arte sobre fuentes documentales en investigación cualitativa*. Medellín: Centro de Investigaciones Sociales y Humanas, Universidad de Antioquia.
- Verdecia, E., Enríquez, S., Gargiulo, S., Ponz, M., Scoriens, E., Vernet, M. y Wenk, N. (2015). Tecnologías de la información y las comunicaciones en educación. Logros actuales y proyección hacia el futuro. *Revista Cubana de Educación Superior*, (2), 4-17.