

Delimitación exploratoria de indicadores de actividad docente en línea. El tiempo en plataforma como variable formativa

*Germán Alejandro Miranda Díaz; Zaira Yael Delgado Celis
amiranda@ired.unam.mx; zaira.delgado@ired.unam.mx*

RESUMEN

Actualmente en la educación en línea se hace uso de indicadores de actividad docente que provienen de la modalidad presencial por lo que sus atributos restringen su utilidad, es por ello que se requiere de indicadores de actividad docente que respondan a las características de la modalidad, que aprovechen los recursos almacenados en las bases de datos de la plataforma y simultáneamente que éstos sean económicos en su cálculo. En el presente reporte se describen los resultados del seguimiento de 136 docentes frente a 2384 alumnos en un periodo de 18 semanas con 5577800 registros de actividad, tamizados por cuatro indicadores (tiempo estimado de trabajo plataforma, tiempo de retroalimentación, número de actividades retroalimentadas e interacción dialógica en plataforma - docente-alumno y alumno-docente). Las evidencias muestran que el tiempo estimado en plataforma tiene una relación negativa con la carga horaria, esto quiere decir que entre más horas se tienen menos presencia docente en plataforma hay; además se observó que los mensajes de los estudiantes sirven de promotor de la actividad docente en tanto hay una relación positiva entre el número de mensajes enviados por los estudiantes y el tiempo del docente en la plataforma. Finalmente se discute la posibilidad del uso de visualizaciones de los indicadores en la plataforma como una forma de retroalimentación formativa.

PALABRAS CLAVE: Evaluación Docente En Línea, Analítica Escolar, Evaluación Formativa

ABSTRACT

At present, online education makes use of indicators of teaching activity that come from the presentiality and for this reason its usefulness is restricted by the attributes of the modality of origin, that is why they require indicators of teaching activity that respond to the characteristics of the modality, that take advantage of the resources stored in the databases of the platform and simultaneously that these are economic in their calculation. This report describes the results of the follow-up of 136 teachers against 2384 students over a period of 18 weeks with 5577800 activity records, sifted by four indicators (estimated time of work platform, feedback time, number of feedback activities and interaction dialogic platform - teacher-student and student-teacher). The evidences show that the estimated time in platform has a negative relation with the time load, that is to say that the more hours are had less presence on the platform; in addition it was observed that the messages of the students serve as promoter of the teaching activity as there is a positive relation between the number of messages sent by the students and the time of the teacher in the platform. Finally, the possibility of using visualizations of the indicators in the platform is discussed as a form of formative feedback.

KEY WORDS: Online Teacher Evaluation, Scholar Analytics, Formative Assessment

* Estudio posible por el financiamiento del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica – IA302716.

INTRODUCCIÓN

Con la creciente oferta de modalidades educativas soportadas por la tecnología, como la educación semipresencial o la educación en línea, el papel de la evaluación también se ha visto transformado. En este sentido cuando se aborda la relevancia de la evaluación de los docentes como elemento relevante, en el caso particular de la educación en línea se hace evidente que las propuestas importadas de la modalidad presencial no son suficientes para explicar la actividad de estos actores y por consiguiente tomar decisiones respecto a su ejecución.

En este sentido se requiere considerar técnicas que permitan retomar datos derivados de las actividad docente que se encuentra mediada por la tecnología.

Problema/cuestión

La educación en línea se ha consolidado como una alternativa viable de formación profesional que cambia constantemente debido a que la modalidad se ejerce sobre un medio digital que posibilita y restringe los eventos educativos. Esta restricción es importante porque a diferencia del acto educativo presencial, en la virtualidad el medio es determinante para los resultados esperados.

En este sentido la evaluación orientada a la mejora se convierte en un elemento sustantivo para comprender como funcionan las propuestas curriculares en línea y cómo interactúan los distintos actores, por lo tanto se convierten en una fuente de información para la toma de decisiones.

La calidad de la información y por la tanto de la toma decisiones depende de los instrumentos y las fuentes de información, siendo los más comunes los docentes, los estudiantes, las autoridades institucionales, los pares y los expertos (Fernández y Coppola, 2010).

En el caso que nos ocupa nos centraremos en la evaluación formativa de los docentes como actores, pero considerando fuentes alternativas de información como son los elementos almacenados en la interacción con y sobre la plataforma.

Revisión de la literatura

Cuando nos referimos a la evaluación de la docencia en línea, así como en la docencia presencial, estamos delimitando procesos sobre los cuales emitiremos juicios de valor referentes a la ejecución del docente en una situación de enseñanza y aprendizaje, en la que buscaremos elementos que sean objetivos confiables y validos (Tejedor, 2012).

La evaluación del desempeño docente ha pasado por varios modelos de desarrollo que van desde atender el perfil docente que enfatizan en su formación y experiencia, el modelo basado en los resultados de sus estudiantes en general vinculado al conocimiento de éstos, las prácticas reflexivas atendiendo a las observaciones, vinculos entre colegas y el comportamiento en el aula que refiere en general a las estrategias para generar motivación entre sus estudiantes (Vaillant, 2008).

Para el caso de la educación en línea y el desarrollo de los aprendizajes de los estudiantes podemos encontrar la existencia de una diversidad de concepciones teóricas, modelos y reportes de investigación que plantean constructos de organización educativa de los sistemas de educación en línea y a distancia en el nivel universitario (Garrison, 2011; Salmon, 2004, 2013), en los que encontramos la acción y ejecución docente (Angelo, Major y Cross, 2001), también encontramos propuestas muy elaboradas del diseño de la interacción social en arreglos educativos virtuales para crear ambientes de aprendizaje (Dillenbourg, Järvelä y Fischer, 2009) y el uso de herramientas tecnológicas para la retroalimentación del desempeño docente en las que se exploran diversas formas de comunicación para orientar el trabajo cognitivo y social en los grupos de trabajo en línea (Bodemer y Dehler, 2011).

Sin embargo, la mayoría de estos reportes de investigación son pequeñas experiencias cuasi-experimentales que no son representativas de los fenómenos áulicos en línea, en tanto se trata de diseños adhoc para probar hipótesis de trabajo relacionadas con constructos que son sometidos a prueba. De esta forma existe una separación entre la mayoría de los estudios que reportan experiencias de aula en línea (mesonivel) frente a pocos reportes que enfatizan el nivel institucional (macronivel).

En el caso de los estudios relacionados a la evaluación, sumativa o formativa, de la docencia en línea esta separación entre el meso nivel y macronivel ha sido crítico para marcar la ausencia de propuestas innovadoras específicas en la modalidad, los estudios que se pueden encontrar reportan técnicas y procedimientos clásicos de análisis que hacen difícil que sus hallazgos puedan extrapolarse para obtener diagnósticos efectivos a corto plazo que sean

de utilidad para tomar decisiones de gestión institucional y simultáneamente mejora de las prácticas educativas en su contextos áulica en línea.

Agregado a la poca adecuación de las técnicas y fuentes de recolección de datos que están asociadas a la evaluación de la docencia en línea, también debemos sumar la recurrente reconceptualización de la función docente en línea. Esta pasa por su función, rol, preparación, actitud y actividad (Lázaro, 1997) que se fue consolidando en un amplio consenso sobre la acción de guía y tutoría mientras se disminuye el control sobre la enseñanza temática. Este nuevo dibujo de la función docente es uno de los elementos más recurrentes en la literatura, que hace referencia a su papel como guía, facilitador y orientador del proceso enseñanza-aprendizaje donde el objetivo principal es propiciar el aprendizaje significativo, colaborativo, autorregulado y autónomo de los estudiantes.

Sin embargo con las técnicas existentes de fuentes y recolección de datos para el seguimiento docente en línea la actividad de este actor no es totalmente visible para la institución y esto se debe a la simple transposición de los métodos tradicionales empleados y retomados de la educación presencial. Estos métodos responden a la especificidad y restricciones de la concreción de la vida y sin duda no prevén las características de la actividad del docente en línea, lo que resulta limitante e insatisfactorio para este actor y la institución que reciben una una forma de retroalimentación acotada por la miopía de su diseño.

Muchas de las técnicas de análisis que son comúnmente utilizados para estudiar la función docente en línea surgieron del análisis de episodios breves (cara a cara) de interacción, de la disponibilidad de medios, recursos, asincronicidad, del registro de interacciones no verbales y múltiples escalas temporales (Suthers, Vatrappu, Joseph y Dwyer, 2006).

Lo anterior hace evidente la necesidad de desarrollar planteamientos y técnicas metodológicas que aprovechen las nuevas condiciones tecnológicas en las que sucede la docencia en línea, como puede ser la gran cantidad de datos originados como resultados de la interacción en los sistemas de educación en línea, estos bancos de registros constituyen valiosas evidencias y son sistemáticamente pasadas por alto. Al respecto de este tema el Informe Horizon sintetiza estas fuentes en datos de interacción (e.j. foros), datos de navegación, datos relacionales (técnicas de análisis de redes sociales) y datos de contexto (Johnson, Adams, Cummins, Estrada, Freeman y Ludgate, 2013).

Múltiples experiencias de investigación en entornos de aprendizaje mediados por tecnología han mostrado que los sistemas de cómputo ofrecen grandes ventajas para la investigación y la gestión de dichos entornos al registrar los eventos y las acciones de los distintos agentes que participan en él, a fin de monitorear, evaluar y comprender los procesos de aprendizaje que toman lugar en la educación en línea y a distancia (Persico, Pozzi y Sartri, 2009). De esta manera es posible la creación de modelos de análisis para identificar patrones de aprendizaje y de la actividad de los participantes, que no sólo ayuden a evaluar y comprender la dinámica del funcionamiento de propuestas de educación en línea y a distancia (Hrastinski, 2008) sino también, a dar seguimiento y planificar diversas estrategias de mejora a las mismas.

En dicho contexto cobra sentido la analítica de datos orientada al seguimiento de docentes y alumnos en línea, en los que es posible no sólo atender a los esquemas normativos de su desempeño, si no también es posible dar seguimiento al análisis de los procesos de enseñanza y aprendizaje, en tanto ambos ejes involucran el uso de datos previamente registrados y posibilitan la identificación de patrones, así como la creación de modelos predictivos del progreso y el rendimiento de la actividad docente y del alumnado.

Estas condiciones posibilitan a las instituciones educativas desarrollar la capacidad de actuar oportunamente con base en los datos, haciendo uso de metodologías de análisis como la minería de datos educativa, mapas de calor, el análisis de redes sociales, el mapeo curricular y la personalización, adaptación, predicción e intervención de los diseños educativos en tiempos breves (Siemens, 2010); así como la calibración y triangulación de fuentes documentales, la posibilidad del acceso a los recursos adulados al contexto, la producción de artefactos, el analisis de las interacciones entre estudiantes y docentes, la utilización de las herramientas dispuestas en el entorno virtual de aprendizaje, la presencia temporal, el abandono y deserción escolar, entre muchos elementos (Johnson y colaboradores, 2013).

Aunque todos los elementos propuestos por Johnson y colaboradores son atractivos por su amplia gama de usos de los datos generados en un sistema escolar en línea, todos estos cálculos son poco útiles sin el retorno de la información a los actores inmersos en el contexto analizado, es decir, aunque la institución calcule indicadores de actividad de la docencia en línea, la efectividad de éstos comienza con la toma de decisiones y la retroalimentación directa al docente sobre su ejercicio en la institución, esto es un ejercicio formativo invaluable para los docentes.

Considerando todos estos antecedentes este documento expone los resultados iniciales de un proyecto de investigación cuyo objetivo es la validación de un modelo de indicadores de evaluación formativa de la actividad docente en la modalidad de educación en línea, el cual fue posible gracias al financiamiento del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica – IA302716, de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Para la delimitación de los indicadores de actividad docente en línea se usó como guía analítica la Teoría de la Actividad (Engeström, 2010) con una derivación de las técnicas metodológicas propuestas por Miranda y Tirado (2013) para la analítica académica de comunidades de aprendizaje en línea en grandes conjuntos de datos, que si bien no se reportan en este estudio son una pre-recurrente del estudio.

Propósito

Como lo hemos delimitado, la educación en línea requiere de indicadores de actividad docente que cuenten con alto grado de objetividad, que sean fáciles de ejecutar, que soporten la escala de crecimiento de los sistemas escolarizados en línea y que puedan automatizarse, por esta razón el objetivo del presente reporte es describir las características observadas de una población de docentes en una licenciatura en línea en cuatro indicadores de actividad propuestos para la evaluación formativa de la actividad docente en línea.

METODOLOGÍA

Se accedió a los 5,577,800 registros de un semestre de actividad escolar de una licenciatura en línea, que refieren a la participación de 2384 alumnos y 136 docentes en 18 semanas de trabajo, una de planeación, 16 del ciclo escolar y una de cierre académico. Los datos estaban almacenados en MySQL, un sistema de gestión de base de datos relacional de código abierto, y fueron analizados inicialmente por medio de sentencias SQL y en su etapa final en una hoja de cálculo libre.

Para el programa de seguimiento formativo de profesores se diseñaron cinco indicadores de actividad (Miranda, 2016) y de los cuales sólo se retoman cuatro: índice de tiempo estimado de trabajo en plataforma (se calcula mediante las acciones del docente en la plataforma, considerando como tiempo de tolerancia 30 minutos entre una acción y otra), índice de tiempo transcurrido entre vencimiento de las actividades de aprendizaje y sus retroalimentaciones, índice de actividades retroalimentadas (desde un corte arbitrario como semana, mes o semestre), índice de interacción dialógica docente-alumno (hace referencia al porcentaje de mensajes recibidos y el porcentaje de mensajes emitidos por el docente) y finalmente el índice de interacción dialógica alumno-alumno (se calcula a partir del número de estudiantes que participaron en los foros, no considerado en el estudio).

RESULTADOS

Entre los resultados encontrados tenemos que de los 136 profesores en línea de la licenciatura tenemos un mínimo de una asignatura y un máximo de 9 aunque la media de asignaturas es de 4.77; esto quiere decir que el mínimo de carga horaria es de 4 horas y se puede encontrar hasta un máximo de 56 horas curriculares y en donde la media es de 22.86 horas a la semana.

En lo que respecta al indicador de tiempo en plataforma encontramos que según nuestro algoritmo de cálculo tenemos una participación mínima de 8% del tiempo curricular en plataforma y hasta un máximo del 147% por ciento del tiempo curricular, con una media del 40%, este grado de permanencia inicialmente parecería razonable considerando que la actividad docente en línea no se reduce únicamente a la actividad en la plataforma en tanto hay otras acciones docentes que no obligan a la estancia permanente en la plataforma; sin embargo el grado de permanencia es un criterio académico-institucional arbitraria.

En lo que respecta al tiempo de retroalimentación encontramos que el tiempo mínimo de retroalimentación del docente a las entregas de estudiantes es de 17 horas después de la entrega y un máximo de 72 días, aunque la media es de 8 días laborales (10 días corrientes) a partir del vencimiento de la entrega. También puede resaltarse que a la semana 18, que implica el cierre administrativo del semestre se encontraron retroalimentadas el 95.92% de las actividades en plataforma, es decir la gran mayoría de docentes había concluido en tiempo sus actividades de cierre en sus respectivas aulas.

Finalmente el indicador de actividad dialógica encontramos que en lo que respecta a la tasa de los mensajes emitidos por la mensajería de la plataforma de los estudiantes hacia el docente el mínimo es de 0.4 mensajes por alumno, el máximo es de 2.33 y la media es de 0.77 mensajes por alumno; en el sentido contrario tenemos que los mensajes emitidos por el docente hacia los estudiantes se encontró un mínimo de 0.32 mensajes por alumno, el máximo fue de 22.73 mensajes por alumno y la media de 1.10 mensajes por cada uno de ellos. Cabe mencionar que estas métricas solo consideran la frecuencia de la mensajería en la plataforma, sin considerar otras fuentes dialógicas como foros o correos electrónicos, por lo que este indicador tiene una debilidad estructural inicial pero permite tener una aproximación a la frecuencia de intercambio dialógico.

Finalmente se calcularon correlaciones de Pearson del indicador de tiempo estimado en plataforma frente al resto de variables e indicadores, se encontraron algunas correlaciones significativas al nivel de 0.001. Se observó una correlación baja pero significativa de .171 entre el porcentaje de tareas retroalimentadas y el tiempo destinado en plataforma, es decir, hay una tendencia ligera a cumplir con la retroalimentación de las actividades entre más permanencia se observa en plataforma. También observamos que hay una correlación positiva de .382 con el indicador de mensajes de los alumnos hacia el docente con el tiempo estimado en plataforma, esta correlación nos permitiría pensar que los mensajes entrantes sirven de regulador de la actividad docente en línea. Finalmente encontramos una correlación negativa entre el número total de horas (-.427) y el número de módulos asignados (-.421) con el tiempo calculado de permanencia en plataforma, esto quiere decir que a más número de horas asignadas proporcionalmente se pasa menos tiempo en la plataforma.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En el presente reporte se exploran algunos indicadores de actividad docente en línea que buscan construir una alternativa de evaluación formativa, en tanto consideremos existe una ausencia de técnicas de análisis específicas para el estudio de la función docente en línea. Para buscar el cumplimiento de esta meta, se trabaja en la propuesta de visualización de la analítica tiempo real para incidir en la retroalimentación formativa que ayude a los docentes en línea a tener elementos de comparación con sus pares y autoregulación para la mejora.

Estos elementos pueden insertarse bajo técnicas de visualización muy simples y que se derivan de los indicadores calculados en los que los docentes pueden comparar su ejecución relativa al criterio o al grupo, según el aplique.

Por ejemplo, para el indicador presentado en este estudio sobre el tiempo de permanencia esperado en plataforma, tenemos el siguiente caso:



Figura 1. Muestra el tiempo de permanencia en plataforma de un docente comparado con norma esperada
(Fuente: Elaboración Propia)

La Figura 1 muestra de forma simplificada, el resultado de un docente comparado a la norma esperada y la distribución de los 136 profesores que participaron en este ciclo. Bajo este tipo de visualizaciones (que pueden ser calculadas en tiempo real) es posible brindarle al docente un elemento de referencia sobre su ejecución; creemos que

estos elementos podrán ayudar a la autoregulación de la ejecución docente y en un futuro a la mejora del sistema educativo completo. Estos mismos indicadores, y sus visualizaciones, pueden usarse para dar seguimiento a los estudiantes, por ejemplo resulta bastante útil mostrar al estudiante sus tiempos de entrega o las participaciones en los foros comparados con el grupo, estas comparaciones permiten tener un criterio objetivo de que tan alejado del grupo se encuentran dado cierto criterio.

Regresando al tema de los indicadores presentados, entre los hallazgos relevantes tenemos que a mayor número de horas asignadas se observa un tiempo proporcionalmente menor en plataforma, si bien aún hace falta analizar en lo específico cuando comienza el decremento de la actividad docente en línea frente a la carga horaria, con un poco más de información se puede tomar decisiones académico-administrativas orientadas a la mejora del sistemas académicos.

En un sentido formal se espera que una de las funciones docentes sea el de agente movilizador del grupo, sin embargo la correlación encontrada entre los mensajes entrantes de los alumnos hacia el profesor frente al tiempo a plataforma nos hacen pensar que para este caso en específico hay mecanismos de corregulación entre alumnos y docentes que permiten el aumento de la actividad cuando el alumno se moviliza al envío de mensajes con su profesor.

Como se aprecia estos análisis son exploratorios, pero nos permiten observar las potencialidades de la analítica escolar a gran escala, que puede ser usada para tener una mejora sistémica en el seguimiento y evaluación de los profesores y alumnos, pero también en la toma de decisiones más complejas para regular los sistemas educativos. Además cada uno de los indicadores aquí presentados son susceptibles de visualizarse en representaciones de fácil comprensión y que pueden proporcionarse sobre demanda dentro de la plataforma para permitirle a la planta docente tener elementos de regulación para cumplir con las metas normativas y las implicadas en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Finalmente, resaltamos que los indicadores propuestos se estructuran en el aprovechamiento de los datos almacenados en la plataforma educativa (en este caso Moodle), aunque los indicadores no cambian para otras plataformas la técnica de cosecha de datos y su análisis debe ser adaptada a otros sistemas áulicos en línea. Con los indicadores aquí presentados no es necesario levantar ningún tipo de cuestionario basta con identificar donde se encuentran agrupados los datos para que se extraiga la información necesaria, y que puede ser tan simple como el tiempo de permanencia en plataforma o tan sofisticada como analizar el contenido disciplinar de los textos en las tareas entregadas.

REFERENCIAS

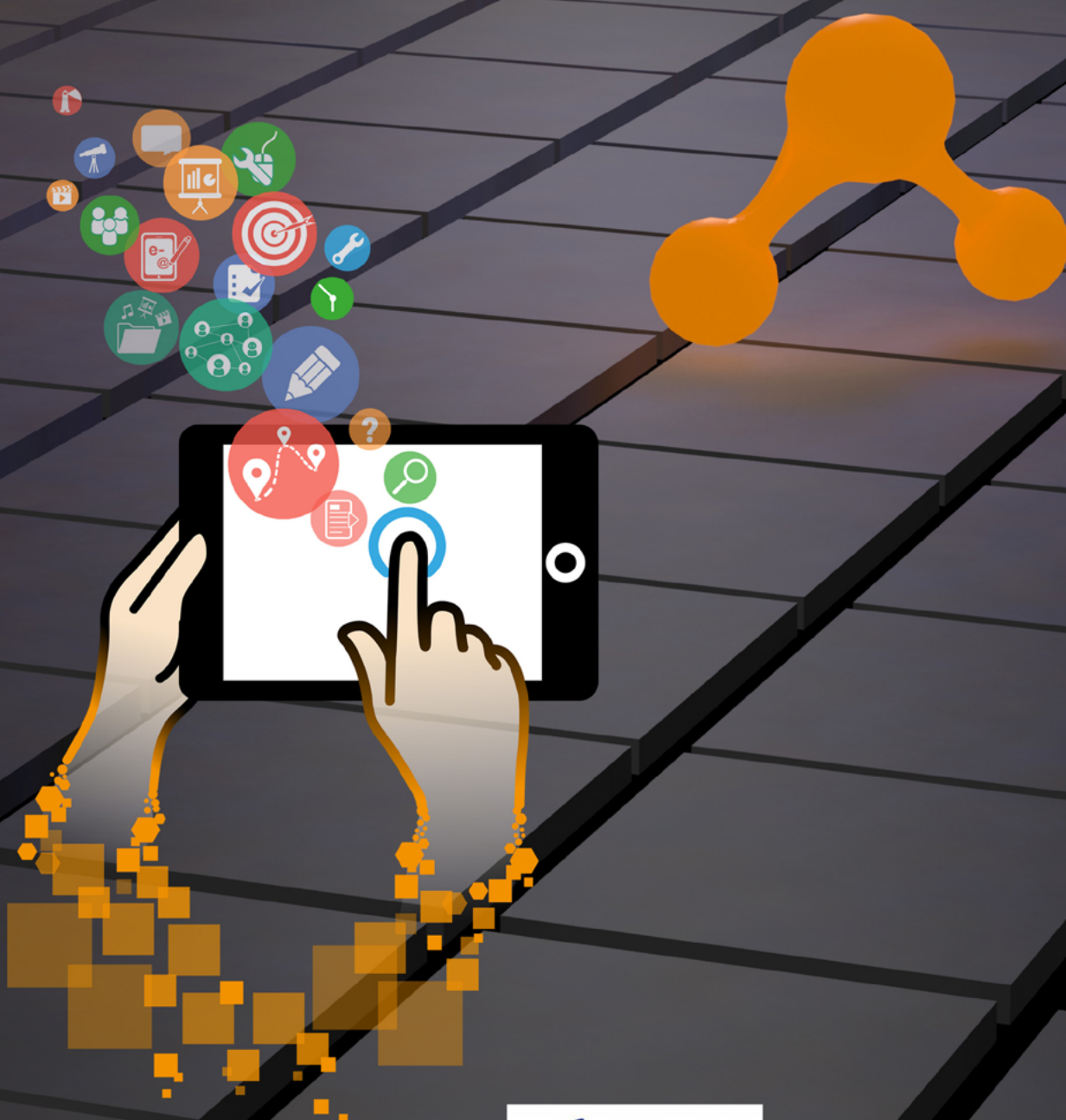
- Angelo, T. A., Major, C. H. y Cross, K. P. (2001). *Collaborative learning techniques: A practical guide to promoting learning in groups*. Jossey-Bass Pfeiffer.
- Bodemer, D. y Dehler, J. (2011). *Group awareness in CSCL environments*. *Computers in Human Behavior*, 27(3), 1043-1045.
- Dillenbourg, P., Järvelä, S. y Fischer, F. (2009). *The evolution of research on computer-supported collaborative learning*. *Technology-enhanced learning*, 3-19.
- Engeström, Y. (2010). *The future of activity theory: a rough draft*. En A. Sannino, H. Daniels y K. D. Gutiérrez (eds.), *Learning and expanding with activity theory*. Nueva York, Cambridge University Press.
- Fernández-Lamarra, N. y Coppola, N. (2016). *La Evaluación de la Docencia Universitaria desde un Abordaje Institucional*. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 3(1e).
- Garrison, D. R. (2011). *E-learning in the 21st century: A framework for research and practice*. Taylor & Francis.
- Hrastinski, S. (2008). *Asynchronous and synchronous e-learning*. *Educause quarterly*, 31(4), 51-55.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A. y Ludgate, H. (2013). *NMC Horizon Report: Edición sobre Educación superior 2013. Traducción al español realizada por la Universidad Internacional de La Rioja, España (www.unir.net)*. Austin, Texas The New Media Consortium. <http://www.nmc.org/pdf/2013-Horizon-Report-HE-ES.pdf>
- Lázaro, A. (1997). *La acción tutorial de la función docente universitaria*. *Revista complutense de educación*, 8(1), 233-252.

- Miranda D. G. A. (2016). Validación de un modelo de indicadores de evaluación formativa del desempeño docente en la modalidad de educación en línea. En Contreras O. (Presidencia). Seminario "Evaluación para la Educación a Distancia – Métodos, Instrumentos y Experiencias", Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia de la Universidad Nacional Autónoma de, Ciudad de México.
- Miranda D. G. A., y Tirado S. F. (2013). Análisis sistémico en la generación cultural de una comunidad virtual de aprendizaje. *Revista electrónica de investigación educativa*, 15(1), 01-16. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S160740412013000100001&lng=es&tlng=es
- Persico, D., Pozzi, F., y Sartí, L. (2009). Design patterns for monitoring and evaluating CSCL processes. *Computers in Human Behavior*, 25(5), 1020-1027.
- Salmon, G. (2004). *E-moderating: The key to teaching and learning online*. Psychology Press.
- Salmon, G. (2013). *E-tivities: The key to active online learning*. Routledge.
- Siemens, G. (2010). Conociendo el conocimiento. Editores: Emilio Quintana, David Vidal, Lola Torres, Victoria A. Castrillejo, Fernando Santamaría & Néstor Alonso.
- Suthers D., Vatrappu R., Joseph S. y Dwyer N. (2006). Representational effects in asynchronous collaboration: A research paradigm and initial analysis. In *System Sciences, 2006. HICSS'06. Proceedings of the 39th Annual Hawaii International Conference on (Vol. 1, pp. 3b-3b)*. IEEE.
- Tejedor, F.J. (2012). Evaluación del desempeño docente. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, (5) 1, [pp.] 318-327.
- Vaillant D. (2008). Algunos marcos referenciales para la evaluación del desempeño docente en América Latina. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, (1) 2, [pp.] 7-22.

Investigación, Innovación y Tecnologías

la triada para transformar los procesos formativos

Juan Silva Quiroz (Ed.)



© Editorial Universidad de Santiago de Chile
Av. Libertador Bernardo O`Higgins #2229
Santiago de Chile
Tel.: 56-2-7180080
www.editorial.usach.cl editor@usach.cl

Diseño, composición y diagramación:
Eduardo Fernández Solís

Edición de Textos:
María José Serrano Inzunza
Valeria Catalina Campos Pinto
Camila Dominic Garcés Sotomayor

NOTA EDITORIAL: Las opiniones y los contenidos de los resúmenes publicados en EDUcación y TECnología: una mirada desde la Investigación e Innovación, son de responsabilidad exclusiva de los autores.

Primera edición: Diciembre de 2017
© de la edición: Juan Silva Quiroz
© de los textos: los autores
ISBN: 978-965-303-369-4

Las informaciones contenidas en este material pueden ser utilizadas total o parcialmente mientras se cite la fuente.