



VOL. 18, Nº 1 (enero-abril 2014)

ISSN 1138-414X (edición papel)

ISSN 1989-639X (edición electrónica)

Fecha de recepción 16/01/2013

Fecha de aceptación 28/04/2014

EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL TÉRMINO "MOOC" VS "ELEARNING" EN LA LITERATURA CIENTÍFICA Y DE DIVULGACIÓN

Assessing the impact of the term "MOOC" vs "eLearning" in scientific literature and dissemination



Fernando Martínez Abad, M^a José Rodríguez Conde y

Francisco J. García Peñalvo

Universidad de Salamanca

E-mail: fma@usal.es, mjrconde@usal.es, fgarcia@usal.es

Resumen:

Dado el impacto educativo y social alcanzando por los Massive Open Online Courses y su perspectiva de crecimiento inmediato, se desarrolla un estudio bibliométrico acerca de la evolución de este término en la literatura científica y de divulgación en contraste con el término eLearning. A partir de los registros obtenidos en las bases de datos Google, Google Scholar, Web of Science, Scopus, Dialnet, Worldcat y EBSCO, se analizan la tendencia temporal en cuanto a la cantidad de registros en ambos términos y su prospectiva, los principales índices bibliométricos y de éxito de las publicaciones seleccionadas y los grafos de relaciones a partir de la co-ocurrencia de palabras clave. En la discusión se muestra cómo, mientras que el crecimiento e impacto del eLearning en la literatura se ha estancado en los últimos años, los Massive Open Online Courses están en pleno auge, tanto a nivel científico como de divulgación

Palabras clave: MOOCs, eLearning, estudio bibliométrico, evaluación, análisis de redes

Abstract:

Due to educational and social impact reaching by Massive Open Online Courses and their near growth perspective, this paper develops a bibliometric study about the evolution of this term in the scientific and informative literature in contrast with the eLearning term. Based on the records obtained in Google, Google Scholar, Web of Science, Scopus, Dialnet, Worldcat and EBSCO databases, we analyze 1) both terms temporal trends in the number of records and their prospective; 2) major bibliometric and success indexes of selected publications; and 3) keywords co-occurrence relations graphs. The discussion shows how, while the growth and impact of eLearning in literature has stagnated in recent years, the Massive Open Online Courses are in full swing, both in scientific and in informative literature

Key words: eLearning, bibliometric study, assessment, network analysis

1. Introducción

“La formación en este siglo XXI se está orientando hacia nuevos modelos de enseñanza masivos en abierto y gratuitos. Estos modelos interactivos, colaborativos y online aumentan y posibilitan el acceso a la formación superior de manera universal” (Vázquez Cano, López Meneses, & Sarasola Sánchez-Serrano, 2013, p. 13)

A finales del siglo XX e inicios del XXI, gracias principalmente a los avances científico-tecnológicos relacionados con la explosión de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) (Castells, 1999), el eLearning acaba posicionándose como una alternativa a la enseñanza tradicional consistente y seria (Álvarez Álvarez, 2003; De Nicola, Missikoff, & Schiappelli, 2004), principalmente en el entorno de la educación superior y continua (Cheong, 2001; Schneckenberg, 2004). Desde entonces, hasta prácticamente nuestros días, la oferta y demanda de cursos de formación online ha mantenido una tendencia ascendente a lo largo de todo el mundo y de todas las instituciones de enseñanza, especialmente en el ámbito de la educación superior (García-Peñalvo, 2005; Allen & Seaman, 2007; García-Peñalvo, 2008; CrossKnowledge, 2011; Wolf, 2012).

Por otro lado, se evidencia a nivel general cómo la evolución de toda innovación tecnológica desde su nacimiento hasta su posterior normalización sigue una curva similar a una función logística, consistente en un crecimiento exponencial los primeros años y sostenido a partir de esta normalización. Dadas las evidencias recogidas en este punto, cabe esperar que los cursos ofertados en la modalidad eLearning desde el año 1998, fecha en la que se sitúa su ‘nacimiento’ como una modalidad operativa a nivel técnico, hasta su estabilización, alrededor de 5 años después, siga este modelo de crecimiento.

En paralelo, y como una reacción al movimiento en abierto global¹ y de promoción general del Conocimiento en Abierto (García-Peñalvo, García de Figuerola & Merlo, 2010), surge en el campo de la educación superior la iniciativa OpenCourseWare (OCW), propuesta en sus inicios desde el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT). Dicho movimiento, surgido en 2001 en el citado MIT, y secundado rápidamente por la mayor parte de las universidades alrededor de todo el mundo, propone la publicación en abierto de los materiales docentes empleados en las materias que se imparten en las universidades (MIT news, 2001; Tovar, López, Piedra, Sancho, & Soto, 2012). Dado el éxito y potencial del movimiento OCW en el ámbito de la educación superior, la propia UNESCO resalta su valor en el informe final del “Foro sobre las Incidencias de los Programas Educativos Informáticos Abiertos” (2002), acuñando el término “Recursos Educativos Abiertos” (REA) para todo este tipo de materiales educativos de acceso libre. Finalmente, este término se consolida en la Declaración de París sobre los recursos educativos abiertos (UNESCO, 2012), en la que se hacen las siguientes recomendaciones a los Estados:

- Fomentar el conocimiento y uso de los REA

¹ Se denomina así a todos los movimientos sociales surgidos con la intención de facilitar el conocimiento abierto en cualquier campo: informática (software libre y código abierto), biología (Proyecto Genoma Humano), educación (OpenCourseWare y MOOCs), etc.

- Crear entornos propicios para el uso de las TIC
- Reforzar la formulación de estrategias y políticas sobre los REA
- Promover el conocimiento y la utilización de licencias abiertas
- Apoyar el aumento de capacidades para el desarrollo sostenible de materiales de aprendizaje de calidad
- Impulsar alianzas estratégicas a favor de los REA
- Promover la elaboración y adaptación de REA a los diversos idiomas y contextos culturales
- Alentar la investigación sobre los REA
- Facilitar la búsqueda, recuperación e intercambio de REA
- Promover el uso de licencias abiertas para los materiales educativos financiados con fondos públicos

En este contexto de partida se posicionan varios factores que favorecen el surgimiento y generalización de los Massive Open Online Courses (MOOCs): por un lado, se une la madurez técnica y pedagógica alcanzada por los sistemas de formación e-learning (Álvarez Álvarez, 2003; De Nicola et al., 2004) con el entusiasmo general hacia la formación a distancia apoyada por el uso de las plataformas virtuales o *Learning Management Systems* (Marín Díaz, Ramírez García & Sampedro Requena, 2011). Por otro, se observa la señalada imparable tendencia en el campo educativo hacia los movimientos en abierto, con la consecuente penetración de la filosofía 2.0 en la educación superior (Berlangu, García-Peñalvo & Sloep, 2010), la diseminación del OCW y la producción de REA. A pesar de que es en 2008 cuando se oferta el primer MOOC con esta misma denominación (Daniel, 2012), su explosión definitiva no se inicia hasta el año 2011. Y desde esta fecha, la visibilidad e impacto de los MOOCs no ha parado de crecer (Yuan & Powell, 2013), hasta llegar a sus mayores cotas en la actualidad.

Son muchas las críticas recibidas por la estandarización del proceso de enseñanza-aprendizaje y la excesiva unidireccionalidad del conocimiento que promueven estos nuevos entornos de formación (Lane & Kinser, 2012) y porque los pocos estudios rigurosos llevados a cabo acerca del impacto de los MOOCs muestran tasas bajas de éxito por parte de los estudiantes matriculados (Fidalgo, Sein-Echaluce, & García Peñalvo, 2013; Perna et al., 2013), que se encuentran por debajo del 15%. Por otro lado, mientras que se justifica como gran fortaleza de los MOOCs el hecho de que facilitan el acceso al conocimiento a todos los sectores sociales (especialmente a los más desfavorecidos), este tipo de cursos no ha calado tan profundamente como cabía esperar en las poblaciones de menor nivel educativo y/o con dificultades para costear una titulación universitaria (Christensen et al., 2013).

Bajo esta situación de partida, resulta llamativo observar cómo la oferta de este tipo de cursos ha ido aumentando de manera exponencial, al menos hasta el momento presente, iniciado el año 2014. Recordemos que en 2008, 2009 y 2010 se ofertaron, respectivamente, 1, 2 y 1 MOOC, que la oferta pasa a ser de 19 en 2011, 55 en 2012 y muy superior a 100 en 2013². Surge así la cuestión de si los MOOCs son una moda pasajera enarbolada por un grupo de tecnófilos o si, por el contrario, constituye un nuevo modelo de enseñanza-aprendizaje robusto y auspiciado bajo un paradigma educativo sólido.

Así, para apuntar hacia un acercamiento a esta cuestión general, cabe preguntarse más concretamente si este creciente impacto en la evolución en el número de cursos ofertados y de personas que participan como estudiantes en los MOOCs, se mantiene también

² Información extraída de infografía publicada en el enlace <http://visual.ly/rise-moocs>

en el ámbito de la producción científica y divulgativa. Además, dado que se evidencia tanto la íntima relación entre el eLearning y los MOOCs, como que el eLearning es un modelo de aprendizaje afianzado y sólido, parece apropiado llevar a cabo este estudio comparando estos conceptos, poniendo el énfasis en el momento de nacimiento de ambos.

Al respecto, en el estudio llevado a cabo por Liyanagunawardena, Adams y Williams (2013), en el que se lleva a cabo un análisis de las publicaciones científicas relacionadas con los MOOCs publicadas entre 2008 y 2012, la tendencia en cuanto al número de publicaciones por año parece confirmar este crecimiento exponencial. Sin embargo, dicho estudio no muestra información acerca del impacto científico del grupo de artículos analizados, ni incluye un análisis más en profundidad de la relación y cohesión entre los mismos. Tampoco, al no ser un objetivo de la citada investigación, se plantea una comparación entre el crecimiento a nivel científico del eLearning y los MOOCs.

Por tanto, la investigación que aquí se presenta, a partir de las referencias obtenidas en las principales bases de datos del ámbito científico y divulgativo, lleva a cabo un análisis bibliométrico comparativo del impacto y evolución en la literatura de los términos eLearning y MOOCs.

2. MÉTODO

2.1. Objetivos

Una vez formulado el estado de la cuestión, se puede plantear como objetivo básico del presente estudio exploratorio el análisis de la evolución e impacto de los MOOCs en las principales bases de datos del ámbito científico y divulgativo en comparación con el impacto y evolución del eLearning en sus años de nacimiento y expansión. Por otro lado, y nuevamente en comparación con el eLearning, se va a llevar a cabo un estudio de la cohesión teórica entre los principales trabajos científicos publicados relacionados con los MOOCs.

A nivel específico, se pretende analizar si el crecimiento en la literatura referida a los MOOCs es similar al reflejado en el número de cursos ofertados a nivel internacional y al que experimentó en su día el eLearning. En segundo lugar, surge la cuestión de si el tronco de conocimientos del que parten los estudios científicos publicados al respecto es, en general, común o disperso.

2.2. Diseño de investigación

La presente investigación se enmarca dentro de los estudios bibliométricos en el campo de la educación (Fernández Cano & Bueno Sánchez, 1998; Ferreiro Aláez, 1993), con el empleo de técnicas de tipo descriptivo, correlacional y gráfico.

2.3. Selección de datos y procedimiento

Para hacer la recogida de datos lo más exhaustiva posible, en el estudio se triangulan los resultados obtenidos en varias bases de datos del ámbito, tanto académico (Web of Science, Scopus, Dialnet, Ebscohost), como más divulgativo (Google, Google Scholar,

Worldcat). Aunque a nivel general, para llevar a cabo la búsqueda, se emplea la misma combinación de términos clave y operadores booleanos³, en función de la base de datos, el procedimiento de recogida de información es diferente:

- En el caso de la búsqueda en Google simplemente se recoge la información sobre la frecuencia o número de registros localizados en la búsqueda. Se emplea la función *daterange* para las búsquedas año a año
- En cuanto a la búsqueda en Google Scholar, se recoge la información sobre la frecuencia y se emplean las opciones de búsqueda avanzada para la selección año a año. Por otro lado, se descarga la información de citación sobre los 1000 primeros artículos obtenidos en cada búsqueda
- En Worldcat simplemente se registra la información que ofrece el buscador, aplicando las opciones de búsqueda avanzada
- En la Web of Science (WoS), después de realizar cada búsqueda, se descarga y depura la información completa en un documento de texto para su posterior análisis.
- En Scopus, una vez realizadas ambas búsquedas, se descargan y depuran las bases de datos en un documento en formato .csv (texto delimitado por comas)
- La información extraída en Ebscohost es exportada a un documento en formato .xlm, que es convertido posteriormente a formato de hoja de cálculo para facilitar su análisis posterior
- Finalmente, la información obtenida en Dialnet es recogida con un gestor de referencias bibliográficas (Zotero), para posteriormente extraerla en formato .xlm y en última instancia en una hoja de cálculo

Por otro lado, se decide delimitar la búsqueda en un rango de años que va, en el caso del eLearning, entre 1998 y 2013, y en el caso de los MOOCs entre 2008 y 2013.

2.4. Análisis de datos

En primer lugar, para el análisis de la distribución de los datos y las tendencias, tras la exploración de las frecuencias y las proporciones por base de datos y año, se recurre al empleo de técnicas de regresión lineal y no lineal para comprobar el ajuste del número de documentos publicados en función del tiempo a distintos modelos de regresión. Por otro lado, se emplean gráficos de líneas para complementar estos análisis desde una perspectiva más visual.

Dada la alta correlación entre los índices bibliométricos obtenidos para los mismos autores, instituciones o palabras clave en diferentes bases de datos como Scopus, WoS o Google Scholar (Cabezas-Clavijo & Delgado-López-Cózar, 2013), para su cálculo se decide recurrir de manera casi exclusiva a Google Scholar. Así, se obtiene información sobre diferentes índices de impacto: Número de documentos en una fracción de tiempo; número de citas desde un momento determinado; número de citas por año; número de citas por documento; e índice h (como añadido se incluyen índices derivados del h, como el g, hc o h_i anual).

³ En el caso de los MOOCs se emplea el siguiente código: *MOOC OR MOOCS "MASSIVE OPEN ONLINE"*. En el caso del eLearning se emplea el siguiente código: *"e-learning" OR elearning*

Puesto que todos estos índices, por su naturaleza, no pueden ser empleados de manera fiable para la comparación de la calidad entre diferentes búsquedas (especialmente, si se está situado en áreas de conocimiento dispares), se decide calcular a partir de los datos obtenidos en SCOPUS y WoS el ‘New Crow Indicator’ (MNCS), propuesto por Waltman, van Eck, van Leeuwen, Visser y van Raan (2011), que indica el éxito general de los documentos objeto de estudio teniendo en cuenta en número de citas medio que recibe cada artículo de la revista en la que se han publicado. En este caso, un índice MNCS inferior a 1 indicaría que los documentos estudiados no alcanzan el nivel de citas medio de la revista y valores superiores a 1 indicarían que lo superan.

Finalmente, se procede al análisis de la co-ocurrencia de las palabras clave tanto en eLearning como en MOOCs, en primer lugar, se categorizan las palabras clave que tengan el mismo significado (por ejemplo, ‘MOOC’ ‘MOOCs’ y ‘Massive Open Online Course’ o ‘e-learning’ y ‘elearning’), para en último lugar generar el grafo de relaciones, que muestra tanto las relaciones y su intensidad, como los nodos y su frecuencia. Para la visualización del grafo se emplea el algoritmo de Fruchterman & Reingold (1991), que en este caso aportó representaciones más simples y claras que otros algoritmos frecuentemente empleados como el Kamada-Kawai (Kamada & Kawai, 1989). Para complementar el análisis gráfico se calcula la densidad y el grado medio de los grafos.

Para la realización de todos estos análisis se emplearon diferentes herramientas informáticas generales y especializadas de acceso libre y privadas: IBM SPSS v.21⁴, hoja de cálculo Excel⁵, Publish or Perish⁶, Science of Science⁷ y Gephi⁸.

3. RESULTADOS

3.1. Tendencia general

3.1.1. Exploración gráfica

Un primer acercamiento al estudio de los MOOC a partir de su evolución temporal indica, como se puede observar en la tabla I, que desde el primer MOOC que se oferta a la sociedad en 2008, hasta la actualidad, ha ido ganando importancia en referencias de manera creciente y bastante considerable.

Desde 2008 hasta 2013, se observa un crecimiento importante en referencias en las bases de datos consideradas, principalmente desde 2011 a 2013.

Se podría hacer una comparación del crecimiento relativo en estas bases de datos a partir del estudio del gráfico I que, por líneas, muestra los porcentajes de publicaciones de cada base de datos con respecto al total de las mismas.

⁴ Licencia de campus de la Universidad de Salamanca. Empleado para el cálculo de los modelos de regresión lineal y no lineal.

⁵ Licencia de campus de la Universidad de Salamanca. Empleado para el diseño de los gráficos de líneas de las distribuciones de datos.

⁶ Software libre para la extracción de los principales índices bibliométricos del Google Scholar.

⁷ Software libre para el tratamiento de los archivos extraídos de WoS y Scopus y generar las redes de co-ocurrencia de las palabras clave.

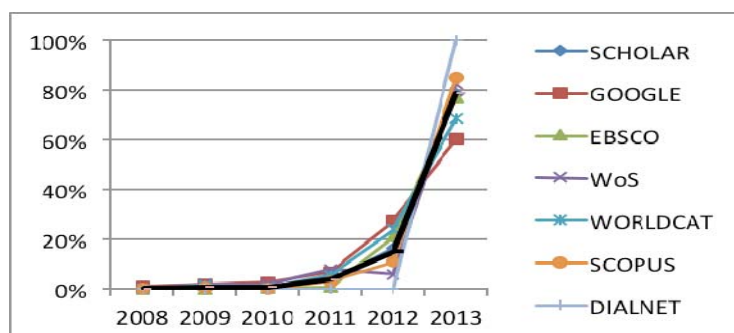
⁸ Software libre para la representación de grafos de nodos y relaciones.

Tabla 1. Cantidad de referencias acerca de los MOOCs (2008-2013)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	TOTAL
GOOGLE	1 890	3 510	4 720	12 200	51 000	112 000	185 320
SCHOLAR	3	14	22	68	355	1 680	2 142
EBSCO	0	1	2	7	148	540	698
WORLDCAT	0	2	1	8	35	100	146
WoS	0	1	1	4	3	42	51
SCOPUS	0	1	0	5	18	137	161
DIALNET	0	0	0	0	0	14	14
TOTAL	1 893	3 528	4 746	12 287	51 541	114 376	188 371

Claramente se observa como la tendencia es creciente en todas las bases de datos a medida que avanza el tiempo, cómo cada año el crecimiento es mayor. Por otro lado, la línea general, que indica el porcentaje de publicaciones localizadas por año, teniendo en cuenta todas las bases de datos en común, muestra que el global ha sido muy similar durante los 6 periodos medidos en todas las bases de datos, ya que en ninguno de ellos alguna medida se aleja excesivamente. Llama la atención solamente la desviación de la base de datos Dialnet, debida a que todas las publicaciones realizadas correspondieron al año 2013.

Gráfico 1. Proporción de referencias acerca de los MOOCs (2008-2013)



Si se comparan estos resultados con los que se observan para el eLearning en la tabla II, se pueden apreciar diferencias importantes.

Tabla II. Cantidad de referencias acerca del eLearning (2008-2013)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	TOTAL
GOOGLE	351 000	650 000	1 060 000	1 650 000	3 670 000	7 690 000	15 071 000
SCHOLAR	37 300	38 600	39 500	37 200	37 000	54 500	244 100
EBSCO	1 856	1 938	1 832	1 908	1 791	1 165	10 490
WORLDCAT	5 539	5 818	5 877	5 899	5 780	3 772	32 865
WoS	412	466	399	464	471	327	2 539
SCOPUS	3 068	3 022	3 446	3 663	3 393	2 238	18 830
DIALNET	151	131	176	127	76	53	740
TOTAL	399 326	699 975	1 111 230	1 699 261	3 718 511	7 752 055	

En primer lugar, se observa cómo en 2008 ya se localiza una buena masa de estudios relacionados con el eLearning, cuestión que pone en cuestión la viabilidad de hacer una comparación directa de ambos términos. A pesar de ello, sí que se observa un crecimiento sostenido desde 2008 hasta el año 2013, pero no tan grande en términos relativos como el que se registra en el caso de los MOOCs.

En todo caso, se puede realizar el análisis desde la fecha en la que se sitúa el inicio del interés a gran escala por el eLearning, alrededor de 1998, para observar si la evolución inicial de este concepto fue similar a la que observamos en el caso de los MOOCs. La tabla III muestra como sí que existe entre 1998 y 2003 un crecimiento elevado en algunas bases de datos.

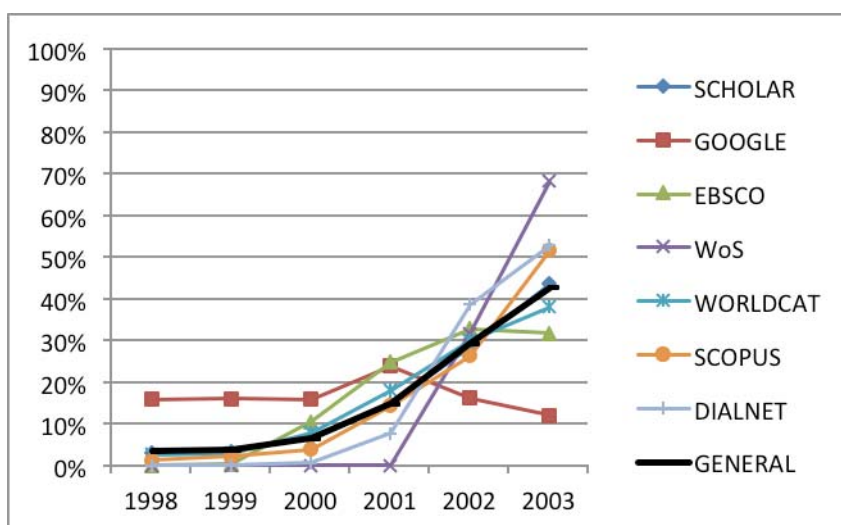
Tabla III. Cantidad de referencias acerca del eLearning (1998-2003)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	TOTAL
SCHOLAR	1 060	1 200	2 310	5 110	9 840	15 100	34 620
GOOGLE	121 000	122 000	121 000	182 000	123 000	91 900	760 900
EBSCO	0	10	453	1 062	1 405	1 353	4 283
WoS*	-	-	-	-	65	140	205
WORLDCAT	196	221	586	1 323	2 207	2 812	7 345
SCOPUS	9	16	29	105	192	376	727
DIALNET	0	0	1	12	60	82	155
TOTAL	122 265	123 447	124 379	189 612	136 769	111 763	

*La base de datos de la WoS no dispone de datos previos al año 2002

Sin embargo, si se analiza el gráfico II, que muestra la evolución en estos primeros 6 años, se observa una tendencia de crecimiento más moderada a lo largo del tiempo que en el caso de los MOOCs.

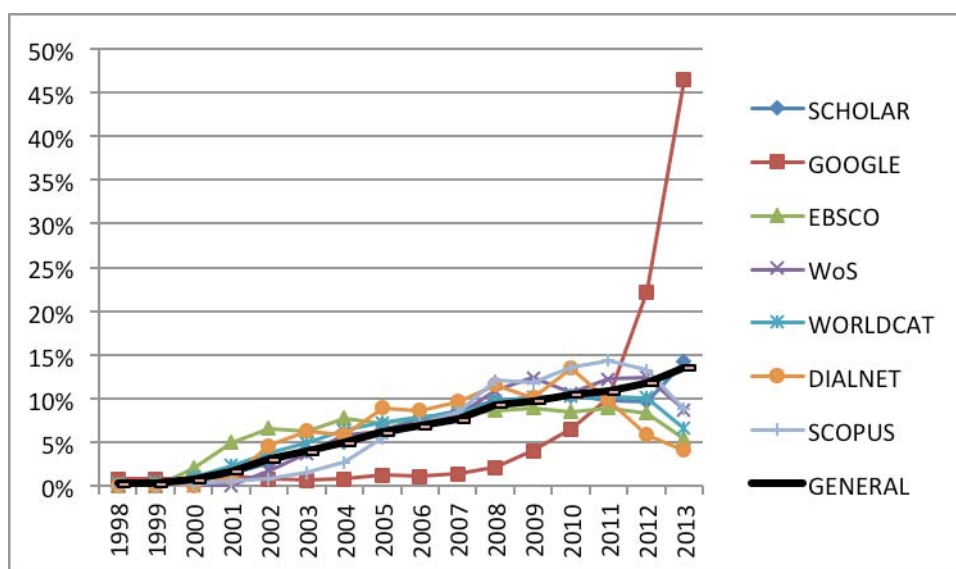
Gráfico 2. Proporción de referencias acerca del eLearning (1998-2003)



Por otra parte, la evolución de las diferentes bases de datos también parece menos sistemática y clara.

De hecho, si se analiza en el gráfico III el cambio completo durante todo este periodo, desde 1998 hasta el año 2013, se puede observar como el crecimiento en las bases de datos académicas es más bien lineal. A excepción de Google, por tanto, todas las bases de datos parecen mostrar esta tendencia.

Gráfico 3. Proporción de referencias acerca del eLearning (1998-2013)



3.1.2. Ajuste a modelos de regresión lineal y exponencial

Para analizar, a nivel empírico, estas impresiones obtenidas desde el análisis gráfico, podemos hacer una comparativa entre los modelos de regresión lineal y exponencial respectivamente en función del tiempo, tanto para los MOOC como para el eLearning, para observar el ajuste de los datos a los mismos. Como existen valores no positivos en alguna de las variables, se hace una transformación lineal simple de las mismas sumando una unidad como constante en todos los años. Los datos mostrados en la tabla IV se toman para los primeros 6 años en ambos casos y para todos los años registrados en el caso del eLearning.

Tabla 4. Ajuste lineal y exponencial: Número de referencias por base de datos en función del tiempo

	Regresión lineal				Regresión exponencial				
	R ²	Sig.	a	b	R ²	Sig.	a	b	
MOOC	SCHOLAR	.583	.077	-587.4	270.1	.972	<.001	1.0	1.2
	GOOGLE	.730	.030	-39 162.3	20 014.3	.959	.001	603.1	0.8
	EBSCO	.609	.067	-197.3	89.9	.911	.003	0.1	1.3
	WoS	.505	.114	-12.4	6.3	.793	.017	0.4	0.6
	WORLDCAT	.678	.044	-35.3	17.3	.922	.002	0.3	0.9
	SCOPUS	.530	.101	-46.3	21.2	.838	.10	0.2	0.9
	DIALNET	-	-	-	-	-	-	-	-

	TOTAL	.582	.078	-50 689.2	23 452.7	.965	<.001	114.6	1.1
eLearning (1998-2013)	SCHOLAR	.944	<.001	-4 959.3	3 410.2	.818	<.001	1 777.0	0.2
	GOOGLE	.440	.005	-1 334 486.5	278 806.6	.775	<.001	40 994.7	0.3
	EBSCO	.574	.001	463.8	103.3	.410	.008	58.0	0.3
	WoS	.871	<.001	-64.8	35.6	.707	<.001	1.4	0.5
	WORLDCAT	.852	<.001	-19.9	52.9	.668	<.001	34.2	0.2
	SCOPUS	.845	<.001	-720.7	272.8	.837	<.001	19.1	0.4
	DIALNET	.482	.003	11.8	8.3	.568	.001	3.4	0.3
	TOTAL	.984	<.001	-237 662.5	152 840.6	.789	<.001	74 574.5	0.3
	E-learning (1998-2003)	SCHOLAR	.879	.006	-4121.0	2 826.3	.975	<.001	471.1
GOOGLE		.022	.781	134 967.7	-2 328.6	.053	.660	136 505.3	-0.0
EBSCO		.917	.003	-441.1	330.3	.808	.015	0.9	1.5
WoS		-	-	-	-	-	-	-	-
WORLDCAT		.959	.001	-83.2	63.2	.886	.005	4.5	0.8
SCOPUS		.830	.011	-122.7	69.7	.986	<.001	3.6	0.8
DIALNET		.798	.016	-33.3	17.2	.926	.002	0.2	1.0
TOTAL		.897	.004	-87.5	64.1	.976	<.001	12.7	0.6

Se observa cómo, en el caso de los documentos referidos a los MOOCs, el modelo exponencial se ajusta perfectamente, con coeficientes de determinación superiores a .9 en la mayor parte de los casos. Por otro lado, en cuanto al eLearning, si se analizan todos los años recogidos, el modelo lineal se ajusta mejor, con un crecimiento directo, como indican los valores positivos del coeficiente b. Si se toman los 6 primeros años de estudio del eLearning, sí que se observan buenos ajustes a nivel general en el modelo exponencial. Sin embargo, si se observa la variable 'TOTAL', que pondera los registros obtenidos todas las bases de datos, el factor de crecimiento en el eLearning, como indica el parámetro b, es menor al registrado en el caso de los MOOCs (.56 frente a 1.1).

Atendiendo a los dos modelos con mejor ajuste en las variables generales indicadas anteriormente, se podría representar el crecimiento del eLearning con un *modelo lineal*,

$$y = 237\,662.5 + 152\,840.6 \cdot \text{Tiempo}$$

y el crecimiento de los MOOCs con un *modelo exponencial*,

$$y = 114.6 \cdot e^{1.131 \cdot \text{Tiempo}}$$

La tendencia de ambas variables indica, pues, como se muestra en la tabla V, que de mantenerse esta evolución el impacto de los MOOC en la literatura científica y de divulgación puede alcanzar al eLearning en el año 2016.

Esta prospectiva debe analizarse con la debida cautela, dado que es probable que la tendencia exponencial que se está experimentando estos años se estabilice en alguno de los siguientes y convertirse en una tendencia lineal. Este tipo de evolución ya se observa en el análisis del eLearning, en el que entre el año 1998 y 2003 la tendencia tenía mejores ajustes exponenciales que lineales, y a partir del año 2004 la tendencia se muestra claramente lineal.

Tabla 5. Predicción del número de referencias global en función del modelo seleccionado

	MOOC	eLearning
2007	-	1 290 743
2008	355	1 443 584
2009	1 100	1 596 425
2010	3 408	1 749 265
2011	10 558	1 902 106
2012	32 712	2 054 947
2013	101 353	2 207 787
2014	314 022	2 360 628
2015	972 934	2 513 468
2016	3 014 443	2 666 309

3.2. Tendencia en los índices de impacto

En lo que respecta al estudio de los principales índices para medir el impacto de las publicaciones realizadas en ambos ámbitos, la tabla VI muestra los calculados a partir de los datos obtenidos en Google Scholar.

Tabla 6. Índices bibliométricos para MOOC y eLearning (Google Scholar)

	Docs.	Citas	Citas/año	Citas/doc.	g	h	hc	h _i an.	
MOOC	2008	3	777	129.50	259.00	3	2	2	0.33
	2009	14	92	18.40	6.57	9	3	3	0.60
	2010	22	235	58.75	10.68	15	6	6	1.50
	2011	68	422	140.67	6.21	20	10	10	2.33
	2012	355	820	410.00	2.31	23	14	20	5.50
	2013	1 680	1 299	1 299.00	0.77	32	11	24	10.00
eLearning	2008	37 300	27 182	4 530.30	0.73	126	71	59	8.67
	2009	38 600	27 475	5 495.00	0.71	127	74	64	9.40
	2010	39 500	25 533	6 383.25	0.65	130	57	57	9.50
	2011	37 200	34 305	11 435.00	0.92	171	44	53	10.67
	2012	37 000	11 515	5 757.50	0.31	84	32	51	13.00
	2013	54 500	9 326	9 326.00	0.17	86	23	45	10.00
Tot. MOOC	2 142	3 645	607.50	1.70	44	21	33	3.00	
Tot. E-learning	244 100	135 336	22 556	0.55	174	95	76	9.29	

La tendencia muestra, pues, que mientras que los índices de calidad año a año van ganando fuerza en el caso de los MOOCs, en el caso del eLearning se mantienen estables. El índice más comparable de los estudiados, el h_i anual, que mide el incremento anual en el índice h por autor de cada documento, indica un crecimiento más veloz en el caso de los

documentos relacionados con MOOC que con eLearning. De hecho, en el año 2013, a pesar de que al no haber finalizado el año al realizar la presente investigación faltan datos por computar, parece que ambos conceptos van a obtener un índice de impacto h_i anual igual o muy similar.

Para realizar una comparativa más ajustada, vamos a calcular el índice MNCS, que valora el impacto de los artículos de investigación teniendo en cuenta el impacto propio de la revista en la que se publican. La tabla VII muestra como, mientras que los valores MNCS son bastante parejos, las distribuciones de valores a partir de los que se genera el MNCS son muy diferentes. Se observa cómo el valor de la división del número de citas por artículo y el número de citas medio de la revista por documento en los artículos relacionados con los MOOCs se muestra con una distribución menos extrema en los valores superiores y más en los inferiores. En el caso del eLearning esta distribución es inversa. De hecho, se observa que mientras 3 de los 7 documentos (47%) sobre los MOOCs se encuentra en valores superiores a la media de la revista, en el caso del eLearning sólo 2 de los 10 artículos tienen valores de éxito positivos. Son los documentos cuarto y el séptimo en el caso de los MOOCs los que están influyendo muy negativamente en el valor del índice final. En ambos casos el índice MNCS es inferior al esperable dado el impacto de la revista.

Tabla 7. Cálculo del MNCS para eLearning y MOOC

eLearning			MOOC*		
Citas artículo	Citas revista	C.art/C.rev	Citas artículo	Citas revista	C.art/C.rev
12	4,38	2,74	6	3,62	1,66
9	21,80	0,41	5	3,62	1,38
8	6,22	1,29	5	3,62	1,38
6	17,86	0,34	4	100,31	0,04
5	11,21	0,45	2	3,62	0,55
4	20,77	0,19	1	4,53	0,22
4	12,04	0,33	1	10,80	0,09
4	1,98	2,02	-	-	-
3	10,86	0,28	-	-	-
3	8,95	0,34	-	-	-
MNCS		0.84	MNCS		0.76

* Sólo se localizan 7 artículos publicados entre 2010 y 2012 con al menos una cita

Por otro lado, se puede complementar este análisis comparando el número de publicaciones realizadas en revistas académicas con las realizadas en publicaciones de otros ámbitos más divulgativos, como revistas semanales, periódicos, etc. Así, las bases de datos EBSCO ofrecen una información detallada al respecto.

De los 730 registros localizados en EBSCO entre 2008 y 2013 para los MOOCs, 198 (27.12%) se encuentran en publicaciones puramente académicas. Por su parte, de las 11534 referencias obtenidas para el eLearning, 5933 (51.44%) proceden de publicaciones académicas. Esta diferencia está apuntando a que la investigación sobre los MOOCs está aún en una fase inicial, y los esfuerzos que se han realizado hasta la fecha se centran más en el ámbito divulgativo que científico-académico.

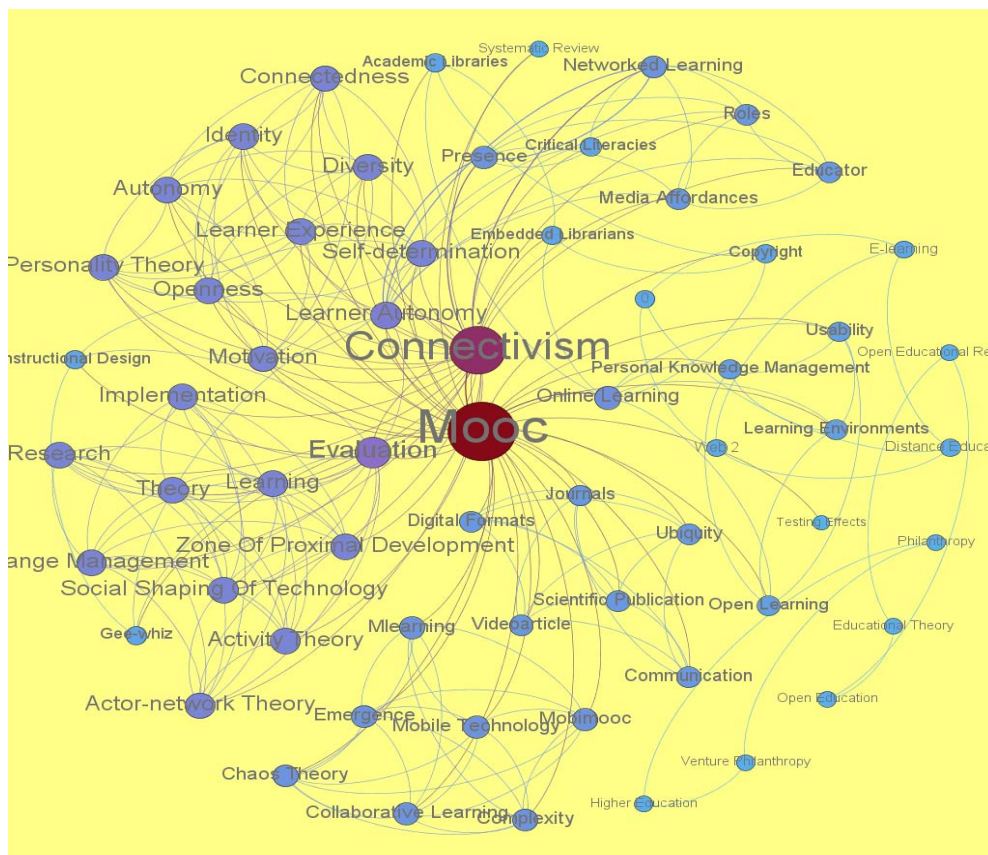
3.3. Análisis de las palabras clave

Como último análisis para comparar el estado del eLearning y de los MOOCs en lo que se refiere al estudio cuantitativo sobre el cuerpo de conocimientos científico-académico común, se analizan sendas redes de co-ocurrencia de términos en las palabras clave en los principales documentos localizados en la Web of Science. Así, se toman los 14 artículos científicos detectados sobre MOOCs⁹ y los 15 artículos sobre eLearning que tienen en esta base de datos un mayor índice de impacto.

Así, el gráfico IV muestra el grafo de co-ocurrencia de las palabras clave para los artículos del ámbito de los MOOCs. Como se señaló anteriormente, la distribución de los nodos del grafo se calcula a partir del algoritmo de Fruchterman & Reingold (1991). Se observa claramente como existe un nodo central con el peso más alto (tamaño), referido evidentemente al término MOOC. Por otro lado, también se observa otro término muy cercano y con un peso alto, como es *conectivismo*, y a ambos lados de los dos términos, otros conceptos como *evaluación* y *autonomía del estudiante*.

En cuanto a las características generales del grafo para MOOCs, parece que existe una interrelación adecuada entre buena parte de los nodos o palabras clave (parte superior izquierda). Sin embargo, en algunos casos se localizan nodos con pesos muy bajos y que no están conectados más que con las propias palabras clave de su artículo de procedencia.

Gráfico 4. Co-ocurrencia de palabras clave para los MOOCs



⁹ Cabe destacar que de las 51 referencias localizadas en la Web of Science, tan solo 14 resultan ser artículos científicos con información sobre las palabras clave de los mismos.

obviando el aprendizaje diferenciado, basado en el estudiante y multidireccional, y de los pobres resultados en cuanto a la eficiencia terminal de este tipo de cursos (Fidalgo et al., 2013; Perna et al., 2013), la evidencia es que las universidades de todo el mundo están ofertando cada vez un mayor número de MOOCs (Vázquez Cano et al., 2013), y que se están invirtiendo una gran cantidad de recursos económicos para fomentar su desarrollo (Perna et al., 2013). Las fuertes influencias del movimiento en abierto, junto con el desarrollo tecnológico alcanzado, han facilitado este crecimiento que desde el nacimiento de los MOOCs hasta el día de hoy se ha mostrado exponencial (Liyanagunawardena et al., 2013; Yuan & Powell, 2013).

En lo que respecta a la evolución de este concepto en el ámbito de la literatura tanto científica como más divulgativa, las evidencias obtenidas parecen confirmar esta tendencia exponencial, obteniéndose las cotas más altas de crecimiento de la investigación y divulgación relacionada con los MOOCs entre el año 2012 y el 2013. De hecho, se espera que en 2014 esta tendencia se mantenga e incluso se intensifique. Sin embargo, cabe reflexionar al respecto acerca del ciclo habitual de las innovaciones tecnológicas ‘de moda’, que en muchos casos, comienzan con un crecimiento exponencial hasta llegar a la fase de máximo entusiasmo, para posteriormente disminuir hasta cotas de adopción que pueden llegar a ser un 95% inferiores al punto más alto anterior (Linden & Fenn, 2003). Sólo el tiempo confirmará si los MOOCs son una moda tecnológica pasajera o si realmente han llegado para quedarse, como una innovación tecnológica y educativa que permitirá en el futuro el acceso al conocimiento y a una formación de calidad a todos los estratos sociales, principalmente a los más desfavorecidos.

Mientras tanto, a pesar de su reciente nacimiento, cabe destacar que los estadísticos obtenidos revelan índices de impacto científico de la literatura relacionada con los MOOCs en pleno crecimiento, alcanzando en estos momentos cotas similares a las que obtienen referencias centradas en el término eLearning. Por tanto, se encuentra un área de nuevos conocimientos en plena forma y con previsiones muy favorables para el futuro inmediato (SCOPEO, 2013). Se espera, en base al entusiasmo mostrado en la literatura y a las evidencias obtenidas en el presente estudio, que la producción de literatura científica y divulgativa acerca de los MOOCs siga creciendo y alcance mayores índices de impacto global los años venideros. De hecho, dadas las evidencias obtenidas, esta previsión de crecimiento posee un potencial mayor en el ámbito de la literatura científica.

Finalmente, parece que existe una cohesión aceptable en cuanto a la existencia de un campo de conocimientos común que aporte una base estable y clara a los MOOCs. Así, los datos obtenidos, en base a la amalgama de palabras clave estudiada, aportan pistas acerca de la presencia de este cuerpo común, que se manifiesta como más estable que en el caso del eLearning. No obstante, hay que ser cauto con esta afirmación, ya que los resultados de co-ocurrencia de palabras clave no se han complementado con un estudio de la co-ocurrencia de las referencias bibliográficas y de los términos esenciales existentes a lo largo del texto. Este aspecto puede considerarse como un punto débil del estudio, y como una línea de investigación futura que podría complementarlo y arrojar más luz al respecto.

Referencias bibliográficas

Álvarez Álvarez, J. V. (2003). Uso de estándares e-learning en espacios educativos. *Fuentes: Revista de la Facultad de Ciencias de la Educación*, (5), 153-172.

- Allen, E., & Seaman, J. (2007). *Online nation. Five years of growth in online learning*. Massachusetts: Babson College.
- Berlanga, A., García Peñalvo, F. J., & Sloep, P. B. (2010) Towards eLearning 2.0 University. *Interactive Learning Environments*, 18(3), 199-201. doi:10.1080/10494820.2010.500498
- Cabezas-Clavijo, A., & Delgado-López-Cózar, E. (2013). Google Scholar and the h-index in biomedicine: the popularization of bibliometric assessment. *Medicina intensiva*, 37(5), 343-354. doi:10.1016/j.medin.2013.01.008
- Castells, M. (1999). *La Era de la información: economía, sociedad y cultura. La sociedad Red* (Vol. 1). Madrid: Alianza Editorial.
- CrossKnowledge. (2011). *1º Barómetro de e-learning en Europa*. Recuperado a partir de www.dicampus.es/documents/download/414
- Cheong, C. S. (2001). E-learning - A provider's prospective. *Internet and Higher Education*, 4(3-4), 337-352.
- Christensen, G., Steinmetz, B., Alcorn, B., Bennett, A., Woods, D., & Emanuel, E. J. (2013). The MOOC phenomenon: who takes Massive Open Online Courses and why? Recuperado a partir de <http://ssrn.com/abstract=>
- Daniel, J. (2012). Making Sense of MOOCs: Musings in a Maze of Myth, Paradox and Possibility. *Journal of Interactive Media in Education*, 3. Recuperado a partir de <http://jime.open.ac.uk/jime/article/view/2012-18>
- De Nicola, A., Missikoff, M., & Schiappelli, F. (2004). *Towards an ontological support for eLearning courses* (3292), 773-777.
- Fernández Cano, A., & Bueno Sánchez, A. (1998). Síntesis de estudios bibliométricos españoles en educación. Una dimensión evaluativa. *Revista Española de Documentación Científica*, 3(21), 269-285.
- Ferreiro Aláez, L. (1993). *Bibliometría (análisis bivariante)*. Madrid: Eypasa.
- Fidalgo, Á., Sein-Echaluce, M. L., & García Peñalvo, F. J. (2013). MOOC cooperativo. Una integración entre cMOOC y xMOOC. En las *Actas del II Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad, CINAIC 2013* (Madrid, 6-8 de noviembre de 2013). Á. Fidalgo Blanco, M^a L. Sein-Echaluce Lacleta (Eds.). Páginas 481-486. Madrid, España: Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid.
- Fruchterman, T. M. J., & Reingold, E. M. (1991). Graph drawing by force-directed placement. *Software Practice & Experience*, 21(11), 1129-1164. doi:10.1002/spe.4380211102
- García Peñalvo, F. J. (2005) Estado Actual de los Sistemas E-Learning. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 6(2). Recuperado a partir de http://www3.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_06_2/n6_02_art_garcia_penalvo.htm
- García-Peñalvo, F. J. (2008) *Advances in E-Learning: Experiences and Methodologies*. Hershey, PA, USA: Information Science Reference (formerly Idea Group Reference)
- García-Peñalvo, F. J., García de Figuerola, C., & Merlo, J. A. (2010) Open knowledge: Challenges and facts. *Online Information Review*, 34(4), 520-539. doi: 10.1108/14684521011072963
- Kamada, T., & Kawai, S. (1989). An algorithm for drawing general undirected graphs. *Information Processing Letters*, 37(1), 7-15. doi:10.1016/0020-0190(89)90102-6

- Lane, J., & Kinser, K. (2012, septiembre 29). MOOC's and the McDonalidization of global higher education. *world.edu*. Recuperado a partir de <http://world.edu/moocs-and-the-mcdonaldization-of-global-higher-education/>
- Linden, A., & Fenn, J. (2003). *Understanding Gartner's hype cycles*. Gartner. Recuperado a partir de <http://www.ask-force.org/web/Discourse/Linden-HypeCycle-2003.pdf>
- Liyanagunawardena, T. R., Adams, A. A., & Williams, S. A. (2013). MOOCs: A systematic study of the published literature 2008-2012. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 14(3), 202-227.
- Marín Díaz, V., Ramírez García, A., & Sampedro Requena, B. (2011). Moodle y estudiantes universitarios. Dos nuevas realidades del EEES. *Profesorado. Revista de currículum y formación de profesorado*, 15(1), 109-120.
- MIT news. (2001, abril 1). MIT OpenCourseWare -- Fact Sheet. *MIT's News Office*. Recuperado 13 de enero de 2014, a partir de <http://web.mit.edu/newsoffice/2001/ocw-facts.html>
- Perna, L., Ruby, A., Boruch, R., Wang, N., Scull, J., Evans, C., & Ahmad, S. (2013). *The life cycle of a million MOOC users* (p. 34). Pennsylvania: University of Pennsylvania.
- SCOPEO. (2013). *MOOC: estado de la situación actual, posibilidades, retos y futuro* (No. 2)
- Santoveña, S. M. (2012). Repercusión de la metodología didáctica con apoyo de entornos virtuales de aprendizaje en el rendimiento de los estudiantes. *Profesorado: Revista de currículum y formación del profesorado*, 16(3), 409-430.
- (p. 266). Salamanca: Universidad de Salamanca. Recuperado a partir de <http://scopeo.usal.es/informes/scopeo-informe-no-2-mooc-estado-de-la-situacion-actual-posibilidades-retos-y-futuro/>
- Schneckenberg, D. (2004). El «e-learning» transforma la educación superior. *Educar*, (33), 143-156.
- Tovar, E., López, J., Piedra, N., Sancho, E., & Soto, Ó. (2012). *Aplicación de tecnologías web emergentes para el estudio del impacto de repositorios OpenCourseWare españoles y latinoamericanos en la Educación Superior* (p. 172). Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- UNESCO. (2002). *Forum on the impact of open courseware for higher education in developing countries: Final report*. París: UNESCO. Recuperado a partir de unesdoc.unesco.org/images/0012/001285/128515e.pdf
- UNESCO. (2012). *Declaración de París de 2012 sobre los REA*. París: UNESCO.
- Vázquez Cano, E., López Meneses, E., & Sarasola Sánchez-Serrano, J. L. (2013). *La expansión del conocimiento en abierto: los MOOC*. Barcelona: Octaedro ICE.
- Waltman, L., van Eck, N. J., van Leeuwen, T. N., Visser, M. S., & van Raan, A. F. J. (2011). Towards a new crown indicator: an empirical analysis. *Scientometrics*, 87(3), 467-481. doi:10.1007/s11192-011-0354-5
- Wolf, S. (2012). *More than MOOCs: Opportunities arising from disrupt*. Canberra: Australian Trade Commission. Recuperado a partir de <http://www.austrade.gov.au/Education/News/Reports/More-than-MOOCs--Opportunities-arising-from-disruptive-technologies-in-education#.UtQk8fuNFIE>
- Yuan, L., & Powell, S. (2013). *MOOCs and open education: implications for higher education*. U.K.: Cetus.