



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

XIII JORNADES DE XARXES D'INVESTIGACIÓ EN DOCÈNCIA UNIVERSITÀRIA

Noves estratègies organitzatives i metodològiques en la formació
universitària per a respondre a la necessitat d'adaptació i canvi



JORNADAS DE REDES DE INVESTIGACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA **XIII**

Nuevas estrategias organizativas y metodológicas en la formación
universitaria para responder a la necesidad de adaptación y cambio

ISBN: 978-84-606-8636-1

Coordinadores

María Teresa Tortosa Ybáñez

José Daniel Álvarez Teruel

Neus Pellín Buades

© **Del texto: los autores**

© **De esta edición:**

Universidad de Alicante

Vicerrectorado de Estudios, Formación y Calidad

Instituto de Ciencias de la Educación (ICE)

ISBN: 978-84-606-8636-1

Revisión y maquetación: Neus Pellín Buades

Publicación: Julio 2015

Consideraciones iniciales del cambio de metodología presencial a MOOC. El caso de Sistemas Inteligentes

Aznar Gregori, F.; Compañ Rosique, P.; Pujol López, M.; Rizo Aldeguer, R.; Rizo Maestre, C.; Sempere Tortora, M.; Varela Rizo, S.; Viejo Hernando, D.

Dpto. de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial

Universidad de Alicante

RESUMEN

La evolución tecnológica afecta a todas las parcelas de actividad humana. Entre los aspectos más sensibles a esta evolución se encuentran la enseñanza y el aprendizaje tanto por su impacto en las competencias profesionales como por su uso para mejorar la calidad y relevancia de la docencia. Los profesores deben asumir un papel director ante esta situación que con el tiempo gana en protagonismo, siendo fundamental abordar la adaptación al cambio metodológico que supone la emergencia de la docencia on-line y la cada vez mayor presencia de los MOOC (acrónimo en inglés de massive open online course). En este trabajo se analiza la docencia on-line de materias de Inteligencia Artificial (IA), utilizando el paradigma de los MOOC como referencia. A tal fin, se revisan las características de los MOOC, sus aspectos metodológicos y sistemas de evaluación. Se particulariza el estudio de los MOOC en IA comparándolos con el enfoque de carácter presencial de la asignatura Sistemas Inteligentes. El objetivo de este trabajo es determinar los aspectos que deberían reenfocarse en esta materia bajo el paradigma MOOC. Deseamos destacar el soporte de la “Red de Investigación en Sistemas Inteligentes. Revisión de objetivos y contenidos de IA en el grado de Ingeniería Informática dentro del EESS” Código de Red ICE: 3300.

Palabras clave: Docencia Online, MOOC, Inteligencia Artificial, Metodología docente

1. INTRODUCCIÓN

El término MOOC (massive open online course) fue acuñado por Dave Cormier y Bryan Alexander en el año 2008. Se trata de cursos abiertos y gratuitos que se imparten por Internet. Son de gran interés debido a que ofrecen una formación gratuita y accesible a cualquier persona independiente de su país de procedencia.

El inicio de este tipo de aprendizaje tiene mucho que ver con un concepto conocido como burbuja universitaria que se ha producido a nivel mundial. Además de esto, en el año 2009 el departamento de Educación de los Estados Unidos publica un informe en el que ensalza la educación online equiparándola a la educación tradicional. Es en este momento cuando llega procedente de la Universidad de Stanford y de un profesor de Ciencias de la Computación llamado Sebastian Thrun el primer curso MOOC (se trataba de un curso sobre Inteligencia Artificial), con más de 160.000 alumnos de todo el mundo [1].

A partir de este momento, universidades de todo el mundo comenzaron a crear sus propios MOOC, agrupándose después en diferentes plataformas. Algunas de las más relevantes son:

- Udacity: es el resultado de las clases de informática gratuitas ofrecidas en el año 2011 a través de la Universidad de Stanford. Es una organización educativa con ánimo de lucro fundada por Sebastian Thrun, David Stavens y Mike Sokolsky. <https://www.udacity.com/>
- Coursera: es una plataforma de educación virtual gratuita nacida en octubre de 2011 y desarrollada por académicos de la Universidad de Stanford con el fin de brindar oferta de educación masiva a la población (plataforma Course2go). Ofrece cursos gratis de temas variados a niveles universitarios pero abiertos a todos los sectores de la población. <https://www.coursera.org/>
- Plataforma EdX: es una plataforma fundada por el Instituto Tecnológico de Massachusetts y la Universidad de Harvard en mayo de 2012 para hospedar cursos online de nivel universitario de una amplio rango de disciplinas, sin costos, para propiciar la investigación y el aprendizaje. <https://www.edx.org/>
- Proyecto Course-builder: Google Inc. El equipo de Google ha enfocado su atención en ofrecer en una plataforma de código abierto todas las herramientas necesarias para crear cursos online. <https://code.google.com/p/course-builder/>

- **Miriada X:** apuesta por impulsar el conocimiento en abierto en el ámbito iberoamericano de Educación Superior. Un conocimiento libre y gratuito que sea transmitido y enriquecido a través de la red. Pone a disposición de cualquier interesado MOOC's de forma gratuita a través de una plataforma abierta sin restricciones. La iniciativa ha sido promovida por Telefónica, UniMOOC, Grupo Santander, y varias universidades españolas. <https://www.miriadax.net/>
- **COMA:** es una iniciativa dentro de UNED Abierta para la traslación del conocimiento de la UNED a la sociedad. UNED MOOC es la plataforma de aprendizaje de la UNED para poner a disposición del público cursos online masivos y abiertos. <https://unedabierta.uned.es/wp/cursos/mooc-coma/>
- **Wedubox (ahora Eduvolución):** es una plataforma que pone a disposición de sus usuarios las herramientas necesarias para crear y ofertar cursos online a cambio de un porcentaje sobre las ventas. <http://eduvolucion.com/>

2. METODOLOGÍA

2.1. Descripción del contexto y de los tipos de MOOC

Se suelen considerar varios tipos de MOOCs en función de los objetivos, metodologías y resultados que se esperan [2]. Una posible clasificación sobre la base metodológica sería:

- **xMOOC:** se basan en cursos universitarios tradicionales. Normalmente son diseñados por profesores universitarios y presentan una serie de pruebas automatizadas. Están basados en la adquisición de contenidos y se basan en un modelo de evaluación muy parecido a las clases tradicionales.
- **CMOOC:** se basan en las ideas de George Siemens sobre el aprendizaje conectivista. En este tipo de cursos se asume que el aprendizaje se genera gracias al intercambio de información y la interacción intensa facilitada por la tecnología.
- **Centrado en tareas:** se trata de un híbrido de los anteriores. Los estudiantes tienen que resolver determinados tipos de trabajo. Hay cierto número de tareas que es obligatorio resolver para poder seguir avanzando. La comunidad es secundaria y su uso fundamental es para resolver dudas puntuales.

Podemos establecer las características generales que frecuentemente se presentan en los MOOC:

- Pueden ser organizados por cualquier profesor y además sobre cualquier materia. Dado que están dirigidos a un público general, suelen ser de carácter introductorio. Es frecuente que se empleen para captar el interés de futuros estudiantes.
- Tienen carácter masivo. El número de posibles matriculados en principio es ilimitado o bien es una cantidad muy superior a la que se podría tener en un curso presencial.
- Se pueden realizar de forma libre o puede obtenerse un diploma firmado por el profesor responsable.
- En línea. No requiere la asistencia al aula.
- El formato habitual suele ser una serie de pequeños videos de corta duración donde se explican los diversos temas. Los videos se apoyan con unos contenidos de lectura y unas pequeñas pruebas de autoevaluación en formato tipo test y unas tareas y actividades cuya evaluación se realiza entre pares, es decir, los miembros de la comunidad educativa se evalúan entre sí. Además, suelen incorporar la realización de unos test para ver si los contenidos se han asimilado.
- El proceso de resolución de dudas y evaluación se realiza por parte de los compañeros del curso, ya que suele haber un foro incluido en el curso en el que los estudiantes plantean y resuelven dudas.

2.2. La evaluación del aprendizaje en los MOOC

Una vez se han realizado las actividades propuestas durante el curso y se han visionado todos los videos, llega el momento de hacer la evaluación. Por lo general, los MOOCs suelen tener un test de autoevaluación el cual se realiza y se obtiene una puntuación. Otro tipo de evaluación que se suele realizar es la evaluación entre compañeros.

La evaluación es uno de los puntos más problemáticos y conflictivos en este tipo de docencia. En esta época en la que se prima una evaluación continua, no se puede calificar a una persona sólo por una actividad o por responder bien a un test. Es por esta razón por lo que se está cambiando este paradigma para pasar a valorar la participación

de los alumnos en el curso. Comienzan a implantarse herramientas que miden la interactividad de los alumnos, por ejemplo para medir cuántas veces ha hablado sobre un tema, con cuántas personas ha interactuado, etc. Es fundamental poder valorar la calidad de la intervención, por ejemplo si un alumno ha resuelto dudas de otro compañero y el resultado ha sido satisfactorio. Una de estas herramientas con amplia aceptación, se denomina Karma y está disponible en GNU Linux.

Los MOOCS aportan una serie de ventajas sobre las asignaturas presenciales. Un MOOC consigue que el conocimiento llegue a muchas personas que no tienen los medios económicos para costearse otros tipos de educación presencial. Además, una persona puede aprender de expertos de renombre mundial procedentes de universidades de alto standing. Uno de los grandes problemas a nivel mundial es la necesidad de contar con docentes para cubrir las necesidades de educación que se requieren en todos los países. Hay países que sufren una fuerte carencia de docentes y otros que están impulsando procesos de transformación educativa. Los MOOC podrían ayudar a resolver estas carencias ya que se podrían utilizar estas herramientas para generar procesos de formación docente tanto inicial como continua [3]. Dado que el docente requiere de una continua actualización de metodologías y conocimientos, los MOOCs son una posibilidad para ayudar en este desarrollo continuo.

Por otra parte, también presentan algunas desventajas con respecto a la docencia presencial. Hay una elevada tasa de abandonos o bajos porcentajes de finalización de los cursos. Esto puede ser debido a varios factores. Por una parte hay estudiantes que no tienen los conocimientos adecuados que requiere el curso. Otra factor importante es que puesto que los estudiantes no han tenido que pagar unas tasas de matrícula, resulta muy tentador, ante la falta de tiempo, abandonar el curso.

Otro problema con el que se encuentran los MOOC frente a la docencia presencial es la identificación del alumno. Se trata de una problemática que afecta a la docencia online en general. El problema surge al plantearse cómo garantizar que la persona que se matricula en el curso es la que realmente lo realiza. Algunas estrategias que se barajan son hacer el examen en una sede presencial o conectar la webcam del alumno mientras éste está haciendo el examen.

Otro inconveniente que surge con los MOOC es que la interactividad entre las personas decrece. Desde el época de los Griegos la educación se ha transmitido de persona a persona, pudiendo hablar con los demás alumnos y profesores en persona. Este tipo de comunicación tan normal se ve alterada [4].

3. MOOCs EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL

3.1. Enfoque comparativo

Vamos a analizar en este apartado algunos aspectos de los cursos masivos online y gratuitos (MOOC) más relevantes a nivel internacional y de temáticas relacionadas con la Inteligencia Artificial. En concreto analizaremos los objetivos, contenidos, mecanismos de evaluación, duración y dedicación de los alumnos. Además, realizaremos una comparación de cada uno de estos cursos con la asignatura Sistemas Inteligentes del Grado en Ingeniería Informática de la Universidad de Alicante.

3.2. Oferta actual de MOOCs sobre Inteligencia Artificial

Los MOOCs sobre IA mas populares son norteamericanos, concretamente: Introduction to Artificial Intelligence ofertado por Udacity, Artificial Intelligence ofertado por el MIT OWC y Artificial Intelligence ofertado en edx.org. Detallamos los contenidos de cada uno de ellos en el ANEXO de esta comunicación.

El primero de ellos, ofertado por la Udacity se imparte por Peter Norvig, Director de investigación en Google, y Sebastian Thrun, catedrático de la Universidad en la Universidad de Stanford (EEUU). Es gratuito y está alojado en el site de Udacity. La duración del curso es de cuatro meses con una dedicación aproximada de seis horas semanales de trabajo del alumno. El curso no tiene unas fechas determinadas de realización y se puede comenzar en cualquier momento. Es también el alumno el que se marca la pauta de progreso durante el curso. La evaluación se basa en la superación de un examen final o en la realización de un proyecto. Los objetivos del curso consisten en dar una visión general de la IA moderna así como algunas de las aplicaciones más representativas. Se trata de despertar en el estudiante el interés por la IA y como ésta puede ayudar a resolver numerosos problemas. En cuanto a las similitudes y diferencias de este curso con la asignatura de Inteligencia Artificial del grado de informática de la Universidad de Alicante, este curso está orientado a un nivel más introductorio. Hace, si acaso, más hincapié en la estadística como herramienta básica para la resolución de la mayoría de problemas. Así se le dedica un capítulo completo en la primera parte del curso. Los contenidos se centran en el aprendizaje y la planificación. Y aunque hay un apartado en el que se desarrolla una aplicación de visión artificial, el curso no entra en detalle en otros problemas como la búsqueda heurística o la toma de decisiones y los sistemas expertos.

El curso Artificial Intelligence ofertado por el Massachusetts Institute of Technology (MIT), se imparte dos veces al año en otoño y primavera. Es posible acceder online mediante el MIT Open Course Ware (MIT OWC) al contenido según fue impartido en 2005 [6] por los profesores Leslie Kaelbling y Tomás Lozano Pérez y en 2010 [7] por el profesor Patrick Henry Winston. El curso está compuesto por tres tipos de sesiones: clases que se pueden seguir mediante videos, lecturas y exámenes parciales. También incluye una serie de trabajos prácticos y proyectos a desarrollar. La evaluación se realiza mediante los exámenes parciales, la participación online, los trabajos prácticos y un examen final. La duración del curso es de cuatro meses en los que se realizan dos clases teóricas de hora y media y una clase de lectura de una hora. Introduce a los estudiantes en la representación básica del conocimiento, la resolución de problemas y los métodos de aprendizaje en Inteligencia Artificial. Los objetivos del curso son dotar a los estudiantes de los conocimientos que les permitan desarrollar sistemas inteligentes mediante la unión de soluciones computacionales concretas; comprender el lugar que ocupan la representación del conocimiento, la resolución de problemas y el aprendizaje en la ingeniería de sistemas inteligentes; y apreciar el lugar que ocupa la resolución de problemas, la visión y el lenguaje para entender la inteligencia humana desde una perspectiva computacional. Los contenidos de este curso son muy similares a la asignatura que se imparte en la Universidad de Alicante. La mayor diferencia radica en que aquí se dedica un módulo entero a la visión artificial mientras que en los contenidos del MIT este tema no se aborda. Por lo demás, los contenidos son, como hemos comentado, muy parejos.

El curso Artificial Intelligence (edx.org) se imparte por los profesores de la universidad de California Berkeley Dan Klein y Pieter Abbeel. Es gratuito y está alojado en la web edx.org. La duración del curso es de doce semanas con una dedicación aproximada de quince horas semanales de trabajo del alumno. El curso está asociado a la asignatura de inteligencia artificial CS188 de dicha universidad y se imparte online en otoño y primavera. La evaluación se basa en la resolución de ejercicios (40%), la realización de proyectos prácticos (30%) y la superación de un examen final (30%). Para aprobar se requiere superar más de un 60% de la puntuación. Al finalizar el curso, si se obtiene una calificación positiva, podemos obtener un certificado que lo acredite. Existen dos tipos de certificados, uno para constatar que se ha realizado el curso y otro para certificar que se ha matriculado y superado correctamente. Este último no es gratuito y requiere del pago de una pequeña tasa. El

curso está orientado al Comportamiento desde la perspectiva computacional y los objetivos que persigue consisten en que los alumnos conozcan el paradigma de toma de decisiones estocástico y en situaciones en las que existen conflictos; que avancen en el razonamiento y el aprendizaje automático; y que sean capaces de idear soluciones para problemas dentro del ámbito de la inteligencia artificial. Los contenidos comparten muchas similitudes con los impartidos en la asignatura de Sistemas Inteligentes de la Universidad de Alicante. Si bien, la asignatura de Berkeley está más centrada en el comportamiento y la toma de decisiones. Las áreas cubiertas en ambos casos son la búsqueda heurística, la toma de decisiones y el aprendizaje. Aunque en el caso del aprendizaje el curso de Berkeley está orientado a los métodos de aprendizaje por refuerzo mientras que en nuestro caso se trata de métodos de aprendizaje supervisado. El curso de Berkeley incluye, además, un módulo dedicado a la satisfacción de restricciones que por su lado dejó de impartirse en nuestra asignatura. Por su lado, nuestra asignatura incluye un módulo dedicado a la percepción y visión artificial que el curso de Berkeley no aborda.

4. CONCLUSIONES

Los cursos masivos online gratuitos tienen como ventaja que ofrecen una gran flexibilidad a los estudiantes ya que, en general, solamente requieren de una conexión a internet y se pueden seguir desde casa. La mayoría, además, dejan que el estudiante escoja la pauta de progreso que desea seguir. Además, estos cursos suelen ofrecer contenidos de alta calidad desarrollados por expertos del más alto nivel y suelen estar respaldados por universidades de prestigio internacional. Sin embargo, este tipo de cursos registran una alta tasa de abandono entre los estudiantes matriculados comparado con la tasa que se registra en los estudios tradicionales [10]. Además, otro desafío para este tipo de cursos es cómo obtener financiación para su realización. El modelo que parece estar cobrando más fuerza en este sentido es el de cobrar a los estudiantes por expedir un certificado que acredite haber realizado el curso o incluso cobrar una tasa para la realización del examen final.

Desde le punto vista de la elaboración de un MOOC sobre la base de la asignatura Sistemas Inteligentes, nos encontramos con las siguientes cuestiones a resolver de forma inicial:

- La evaluación del aprendizaje.
- La identificación de los estudiantes.

- La comunicación normal se ve alterada, decrece la interactividad entre las personas.
- Las altas tasas de abandono de los MOOC contrastadas en las experiencias actuales.
- La financiación de los recursos (fundamentalmente de profesorado) necesarios para ofrecer un buen soporte académico y tecnológico.
- La “difícil” inserción en los planes de estudios “convencionales”, una vez que la identificación del estudiante es crítica, su reconocimiento como parte del título académico oficial resulta compleja.

Es habitual en las innovaciones tecnológicas que comiencen con un crecimiento exponencial, lleguen a una fase de máximo entusiasmo y luego disminuyan hasta cotas mucho más bajas [11]. El tiempo confirmará si los MOOCs son una moda tecnológica pasajera o se van a quedar como una innovación tecnológica y educativa que permitirá en el futuro el acceso a una formación de calidad a todos los estratos sociales.

Podemos concluir que dadas las características de los MOOC, son ideales para personas que quieren ampliar o actualizar su formación. Para que este tipo de docencia tenga éxito es fundamental que el alumno considere que aprende. Para finalizar, pensamos que es muy oportuna la elaboración de un MOOC que aborde la materia básica de Inteligencia Artificial pero su orientación en cuanto a “estudiantes-clientes” sería de carácter complementario a los materiales cursados en la asignatura Sistemas Inteligentes.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Sánchez-Acosta E. (2013) MOOC: Resultados reales.
<http://revistaeducacionvirtual.com/archives/529>. Revista Educación Virtual
- [2] SCOPEO (2013).”SCOPEO INFORME N°2: MOOC: Estado de la situación actual, posibilidades, retos y futuro”. Junio 2013. Scopeo Informe No. 2. En línea en:
<http://scopeo.usal.es/wp-content/uploads/2013/06/scopeoi002.pdf>
- [3] Silva-Peña I., Salgado-Labra I. (2014). Utilización de MOOCs en la formación docente: ventajas, desventajas y peligros. Profesorado. Revista de curriculum y formación del profesorado. Vol. 18, nº 1. ISSN 1138-414X.
- [4] Del Rio R. (2013). Los MOOC y la siguiente generación.
<http://blog.catedratelefonica.deusto.es/moocs-y-la-siguiente-generacion/>
- [5] <https://www.udacity.com/course/cs271>

- [6] <http://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-034-artificial-intelligence-spring-2005/index.htm>
- [7] <http://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-034-artificial-intelligence-fall-2010/>
- [8] <https://www.edx.org/course/artificial-intelligence-uc-berkeleyx-cs188-1x-0#.VRqHRssvA6Q>
- [9] <https://edge.edx.org/courses/BerkeleyX/CS188x-SP15/SP15/about>
- [10] Korn M., Levitz J. (2013). Online Courses Look for a Business Model. The Wall Street Journal, 1 de enero.
<http://online.wsj.com/article/SB10001424127887324339204578173421673664106.html>
- [11] Martínez Abad F., Rodríguez Conde M., García Peñalvo F. (2014). Evaluación del impacto del término "MOOC" vs "elearning" en la literatura científica y de divulgación. Profesorado. Revista de curriculum y formación del profesorado. Vol. 18, nº 1. ISSN 1138-414X.

6. ANEXO

6.1. Contenidos del MOOC Introduction to Artificial Intelligence (Udacity)

1. Fundamentos de Inteligencia Artificial
 - Visión general de la IA
 - Estadística, Incertidumbre y redes Bayesianas
 - Aprendizaje
 - Lógica y planificación
 - Procesos de decisión de Markov y aprendizaje por refuerzo
 - Modelos ocultos de Markov y filtros
 - Planificación avanzada
2. Aplicaciones de Inteligencia Artificial
 - Procesamiento de imagen y visión artificial
 - Robótica y planificación del movimiento de un robot
 - Procesamiento del lenguaje natural y recuperación de información

6.2. Contenidos del MOOC Artificial Intelligence (MIT OWC)

1. Búsqueda
 - Búsqueda en grafos
 - Búsqueda óptima A*
 - Satisfacción de restricciones
 - Búsqueda en juegos
2. Aprendizaje automático

- Los vecinos más cercanos
 - Árboles de decisión
 - Redes Neuronales
 - Support Vector Machines
 - Boosting
3. Representación del conocimiento e Inferencia
 - Lógica proposicional y de primer orden
 - Sistemas expertos basados en reglas
 - Lenguaje Natural

6.3. Contenidos del MOOC Artificial Intelligence (MIT OWC)

1. Introducción a la IA
 - Visión general
 - Agentes: percepción, decisiones y actuación
2. Búsqueda y planificación
 - Búsqueda desinformada
 - Búsqueda informada: A*
 - Heurísticas y optimalidad
3. Problemas de satisfacción de restricciones
 - Búsqueda por backtracking
 - Propagación de restricciones
 - Explotando la estructura de grafo
4. Árboles de juego y teoría de decisión
 - Árboles de juego y cálculo de estructuras de árbol
 - Minimax, Expectimax, Combinaciones
 - Funciones de evaluación y aproximaciones
 - Poda Alpha-Beta
 - Teoría de decisión
 - Preferencias, racionalidad y utilidades
 - Maximum Expected Utility
5. Procesos de decisión de Markov
 - Políticas, recompensas y valores
 - Valor de iteración
 - Política de iteración
6. Aprendizaje por refuerzo
 - Aprendizaje TD/Q
 - Exploración
 - Aproximación