



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

Análisis de plataformas y cursos en RED como material de referencia para cursos en Ciencia de Materiales

Arrieta, Marina Patricia; Rayón Encinas, Emilio*

*Departamento Ingeniería Mecánica y de Materiales. Escuela Politécnica Superior de Alcoy.
Universitat Politècnica de València*

RESUMEN

La docencia de Ciencia de Materiales se cursa en diferentes universidades en forma de grado o máster. Los fundamentos de ciencia de materiales están enmarcados en diferentes asignaturas según la especialidad de la carrera. Existe por ejemplo, una asignatura de Ciencia de Materiales para el grado en Ingeniería Eléctrica al igual que otra para el grado de Diseño Industrial y del Producto. En función de esta especialidad se intenta ofrecer un bloque general a todas las especialidades y luego un bloque más específico según el grado ofertado. En los últimos años los profesores de estas asignaturas aconsejamos cada vez más bibliografía especializada en ciencia de materiales accediendo a fuentes en RED de cursos en abierto. La divulgación en RED permite acceder a cursos completos de universidades de cualquier parte del mundo, permitiendo en muchos casos ser espectador de una clase magistral de universidades de reconocido prestigio docente e investigador, como podría ser el MIT, Standford, Cornell, Caltech, Princeton, Cambridge, Michigan, London, etc. En este trabajo hemos analizado y seleccionado diferentes plataformas en RED y cursos individuales como propuesta de material bibliográfico para los docentes en Ciencia de Materiales. Con esta información se proponen referencias para el bloque general y las clases específicas según la especialidad.

Palabras clave: cursos en abierto, divulgación, universidad, plataformas en red, Ciencia de Materiales, MOOC.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Problema/cuestión.

Para superar cualquier asignatura con éxito, una de las tareas que deben realizar los estudiantes es consultar la documentación aportada y/o sugerida por los docentes. En este sentido, el profesor asume una tarea muy importante de recomendación bibliográfica porque debe de proponer al alumno una serie de textos complementarios que sigan lo más fielmente posible lo abordado en clase.

1.2. Revisión de la literatura.

La posibilidad de acceder a contenidos educativos desde en un dispositivo móvil o un ordenador a golpe de ‘*click*’ desde cualquier parte del mundo ha abierto nuevas posibilidades de lecturas complementarias de cualquier asignatura.

Para el docente resulta fácil caer en la tentación de proponer como lectura complementaria varios libros de temática global con los que seguro se abarca la totalidad de la información de consulta necesaria, pero en una carrera de ingeniería, los alumnos tienen una carga horaria demasiado intensa como para poder consultar varios libros generales de cada temática porque, aunque sería lo ideal, es inviable. En una encuesta realizada a alumnos de primero y segundo año de carrera, consultada al finalizar asignaturas de Ciencia de Materiales cursadas en diferentes especialidades de grado, el 100% de los estudiantes consultados, respondieron que no habían consultado en ocasión alguna los dos libros recomendados para superar el curso, mientras que sólo dos estudiantes consultaron uno de los dos libros propuestos en alguna ocasión. Cabe decir, que generalmente se proponen más de dos textos para una sola asignatura y en nuestro caso fueron sólo dos libros que abarcaban la totalidad del programa, escrito en lengua castellana y accesibles desde la biblioteca general de la Universitat Politècnica de València (UPV) para su consulta y estudio.

Nuevas encuestas realizadas a los alumnos de los siguientes cursos sirvieron para comprobar que un alto porcentaje de los estudiantes consultados, realizaban su labor de consulta bibliográfica únicamente sobre el material físicamente entregado por el profesor (diapositivas en PowerPoint o textos previamente seleccionados por el profesor y fotocopiados o impresos por el alumno).

En este contexto, los docentes de la UPV, disponemos de una plataforma informática, Poli(formaT), que nos permite compartir recursos con cualquier participante de la asignatura, tanto de modo general como individual. Muchos estudiantes tienen intereses e inquietudes particulares diferentes que surgen tanto a raíz de lo que descubren en el contexto de la asignatura como de necesidades o experiencias profesionales de cada uno. Cualquier plataforma que permita gestionar bibliografía adicional de manera personal o global es de por sí, una herramienta muy potente a disposición del docente. Gracias a Poli(formaT), se puede realizar con éxito una propuesta eficaz de bibliografía de consulta basada en nuevas plataformas como los cursos en abierto o cursos en RED.

Una primera y resumida definición de un curso en RED puede ser ‘contenido docente, desarrollado en el marco de un área de conocimiento por personas o instituciones debidamente capacitadas para el desempeño del mismo y que por medio de plataformas digitales en internet permiten distribuir su contenido’. Según esto, podemos decir que cualquier profesor, de una asignatura cursada en una universidad de cualquier parte del mundo, pone a disposición de terceros el contenido docente desarrollado en el marco de esa asignatura o área de conocimiento. La publicación de este contenido podrá ser abierta y gratuita a cualquier persona o ser cerrado, estando en este último caso sometido a algún tipo de convenio o acuerdo. Un término acuñado recientemente para el tipo de cursos en abierto es de MOOC (*massive open online course*), o curso en línea masivo y abierto (CEMA). Estos cursos se desarrollan bajo diferentes plataformas, como youtube, presentaciones on-line, blogs, webs institucionales, proyectos institucionales o privados, aplicaciones, otros y pueden ser conferencias, grabaciones de lecturas, clases magistrales, contenidos interactivos, etc. Todos ellos tienen en común que son accesibles fácilmente y que permiten, interactuar además de aprovechar la potente capacidad audio-visual a diferencia de un libro.

1.3. Propósito.

El propósito de este trabajo fue, en una primera instancia, investigar la forma en que los estudiantes consultan el material bibliográfico y de qué manera refuerzan los conocimientos adquiridos y descartan el material ineficaz. Finalmente, se pretende proponer diferentes contenidos en abierto dentro del marco de las asignaturas de Ciencia de Materiales para diferentes especialidades de Grado. Así, el objetivo es proponer material que previamente ha sido analizado dentro de diferentes contenidos puestos a disposición de los

alumnos mediante la plataforma Poli(formaT) de la UPV. Se pretende medir el impacto y eficacia que ha tenido cada contenido en los alumnos para poder compartir con la comunidad universitaria sólo aquellos que han tenido éxito en la formación de nuestros alumnos, dentro de esta área de conocimiento.

2.- DESARROLLO Y RESULTADOS OBTENIDOS

Como se comentó anteriormente los contenidos MOOC pueden estar generados y/o distribuidos por compañías privadas con políticas de claro carácter y compromiso social. Una de las multinacionales que hemos notado pone mucho contenido en abierto es Microsoft. Mediante su proyecto TUVA (Figura 1), el mismo Bill Gates da la bienvenida y explica en qué consiste esta plataforma. Mediante vídeos de clases magistrales de las más prestigiosas universidades que la compañía ha rescatado, editado y remasterizado, cualquier persona puede ver, por ejemplo, al brillante Richard Feynman, uno de los mejores y más geniales divulgadores del panorama científico y tecnológico (premio Nobel de física), dando varias clases magistrales en Cornell sobre física fundamental. A Richard Feynman lo ponemos de ejemplo en clase, cuando explicamos el accidente ocurrido al transbordador Challenger en 1986. R. Feynman estuvo en la comisión de investigación y fue una figura clave al determinar que el accidente se debió a las bajas temperaturas que existía en la torre de lanzamiento del Centro Espacial Kennedy. Los alumnos aprenden que uno de los factores que pueden fragilizar un material es la disminución de la temperatura, y este tipo de ejemplos, acompañados de imágenes y videos obtenidos de estas plataformas son un excelente refuerzo educativo. El mismo Bill Gates reconoce en su presentación, que si hubiese tenido acceso al contenido de Richar Feynman cuando él era joven, no se hubiera dedicado a la informática y se habría dedicado a la física. Es sólo un ejemplo de contenido difundido por una compañía privada, pero hemos podido encontrar otros ejemplos significativos aunque no en el área de ciencia de materiales.

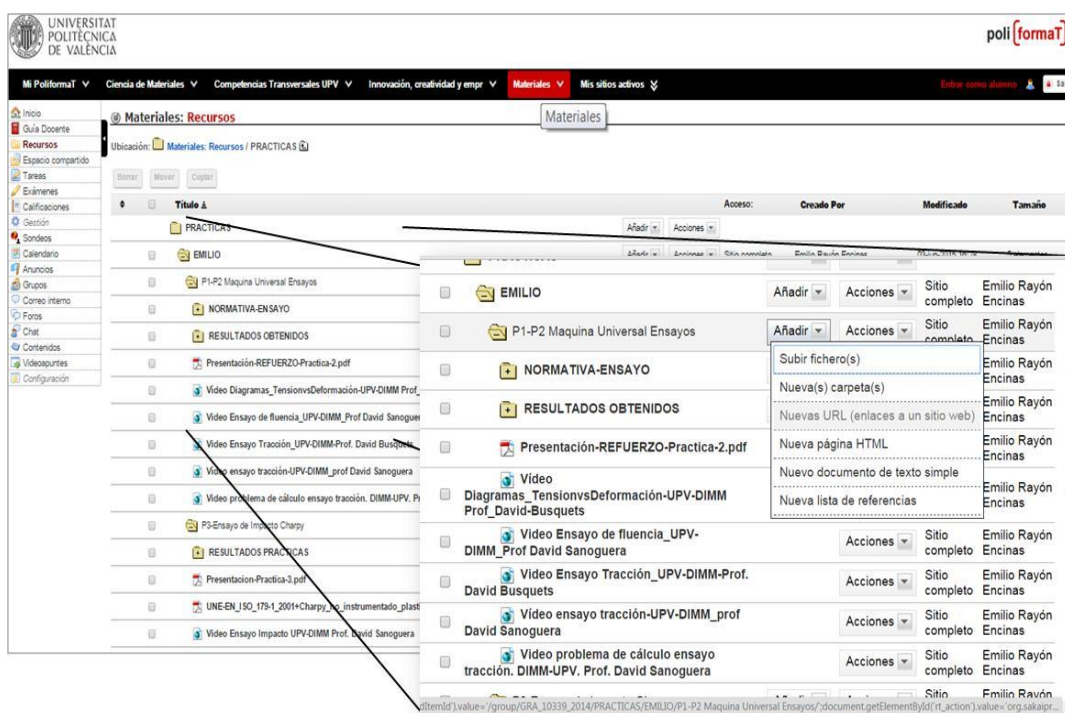
Figura 1. Plataforma TUVa de Microsoft para la divulgación de contenido científico



En cambio, la mayoría de contenidos docentes en abierto que hemos identificado han sido generados por universidades ya sean privadas o públicas o por organismos estatales de marcado carácter científico y tecnológico, destacando las aeroespaciales NASA y ESA grandes centros de investigación como el CERN. A continuación describimos los contenidos compartidos y analizados con alumnos utilizando la plataforma PoliformaT de la UPV.

La Figura 2 muestra cómo está ordenada y compartida la información con el alumno. Mediante esta plataforma el docente ordena los contenidos y materiales complementarios en función de cada asignatura. Es posible además crear una estructura tipo árbol con el fin de poder colocar el material en sub-secciones o temas, de este modo el alumno se encuentra con el material docente debidamente colocado en función de la unidad que desarrolla en clase.

Figura 2. Plataforma Poli(formaT) de la UPV para compartir contenidos con los estudiantes ordenados según asignaturas y docentes. Se puede ver que es fácil compartir cualquier tipo de documento como URL (sitio web), páginas Html, etc.



Esto permite poder consultar desde cualquier parte del mundo el contenido complementario a una asignatura mediante un ordenador o tableta, ahorrándose el paseo que el estudiante parece querer siempre evitar a la biblioteca.

Del mismo modo, cada unidad puede tener su material complementario específico, ahorrando al estudiante cargar y consultar libros enteros de temática general para encontrar esa información. No significa esto que estemos a favor de consultar libros, sino de que con este método podemos discriminar más aún así cabe la información que consideramos importante por cada unidad, ahorrando tiempo por parte del alumno y focalizando discriminadamente la información por unidades por parte del docente. La posibilidad de contar con este tipo de material complementario a su disposición, a diferencia del método tradicional donde se debía consultar el material complementario en la biblioteca, fue valorada con calificación 10 (sobre una escala de 10) por parte de los alumnos encuestados. Lo que más parece gustarles a los estudiantes es encontrar material complementario audio-visual en cada una de las temáticas desarrolladas. En este sentido, se ha comprobado que es efectivo añadir una sub-carpeta con links a contenidos audiovisuales de cada tema. Para ellos es muy

sencillo a la vez que atractivo entrar en una unidad docente y, antes que nada hacer un ‘click’ sobre un link previamente seleccionado por el docente. Es por ello que nosotros solemos hacer una búsqueda primero de vídeos docentes MOOC de esa misma temática, buscando contenidos generados en nuestra propia Universidad (UPV). Sin embargo, nos gusta buscar también contenido similar generado por otras instituciones porque aporta un valor añadido y complementario, ya que permite explicar un tema desde otro punto de vista, ejemplos o consecuencias de una misma cosa. Sin embargo, hemos detectado que en general los estudiantes tienen un bajo nivel de comprensión de inglés, por lo que estos contenidos son peor valorados por los alumnos. La Figura 3 muestra a modo de ejemplo de contenido MOOC generado por un docente del Departamento de Ingeniería Mecánica y de Materiales. Dentro de la UPV, existe un aula virtual dotada de un sistema de grabación que gestiona el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) el cual permite grabar breves unidades docentes donde se puede ver al profesor junto a una pantalla en la que se proyectan las imágenes o vídeos al mismo tiempo que el profesor explica la ponencia.

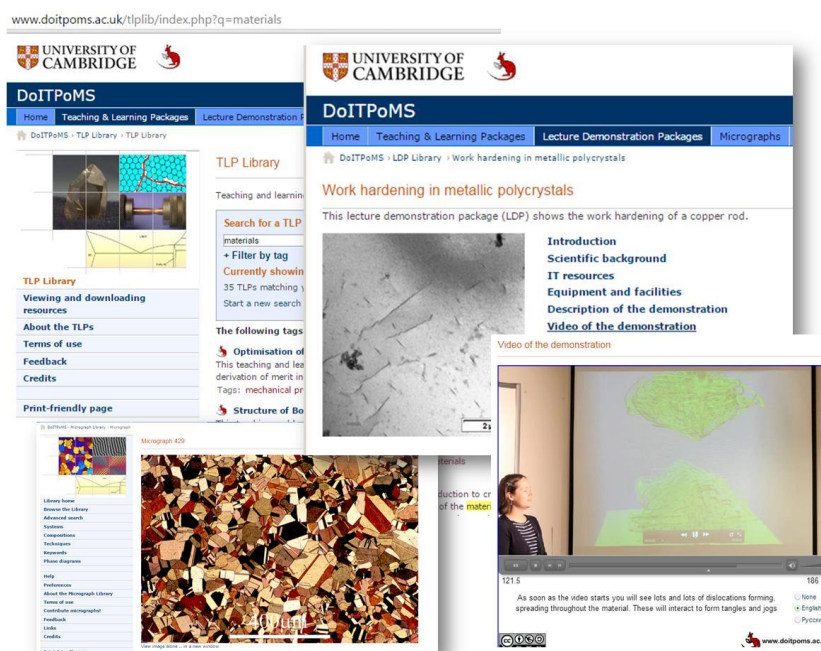
Figura 3. Ejemplo de material MOOC generado en la UPV mediante la grabación de unidades docentes. Estos breves vídeos son comentados por el docente que aparece en pantalla junto a una proyección. Este material puede visualizarse con un navegador en streaming y es compartido con el estudiante para reforzar contenidos.



Además de vídeos docentes hemos encontrado y compartido con los alumnos otras plataformas web muy bien acogidas como material complementario a la unidad docente. También nos apena ver que, aunque reconocen que son muy útiles e interesantes, el idioma (inglés) les resulta una barrera. Aún así les animamos a que las consulten y además nos sirve a los docentes para coger ideas que siempre nos resultan útiles para implementar en nuestras clases. Una de las páginas que más hemos explorado y recomendado es la creada por el

Departamento de Ciencia de Materiales de la Universidad de Cambridge y financiada por el Institute for Materials Research, University of Leeds; London Metropolitan Polymer Centre, London Metropolitan University; Manchester Materials Science Centre, University of Manchester; Department of Mechanical Engineering, Oxford Brookes University; Department of Engineering Materials, University of Sheffield. Mediante su programa DoITPoMS (Dissemination of IT for the promotion of Materials Science) fundado en el año 2000, tiene como objetivo promover el acceso en abierto a profesores y estudiantes mediante acceso a web todo el material docente que se imparta en las clases. En esta página interactiva encontramos cursos, cuestionarios con problemas y sus soluciones, material interactivo y links otras fuentes de información, vídeos demostrativos, ejemplos de micrografías, de procesos, de técnicas de caracterización de materiales y un largo etcétera.

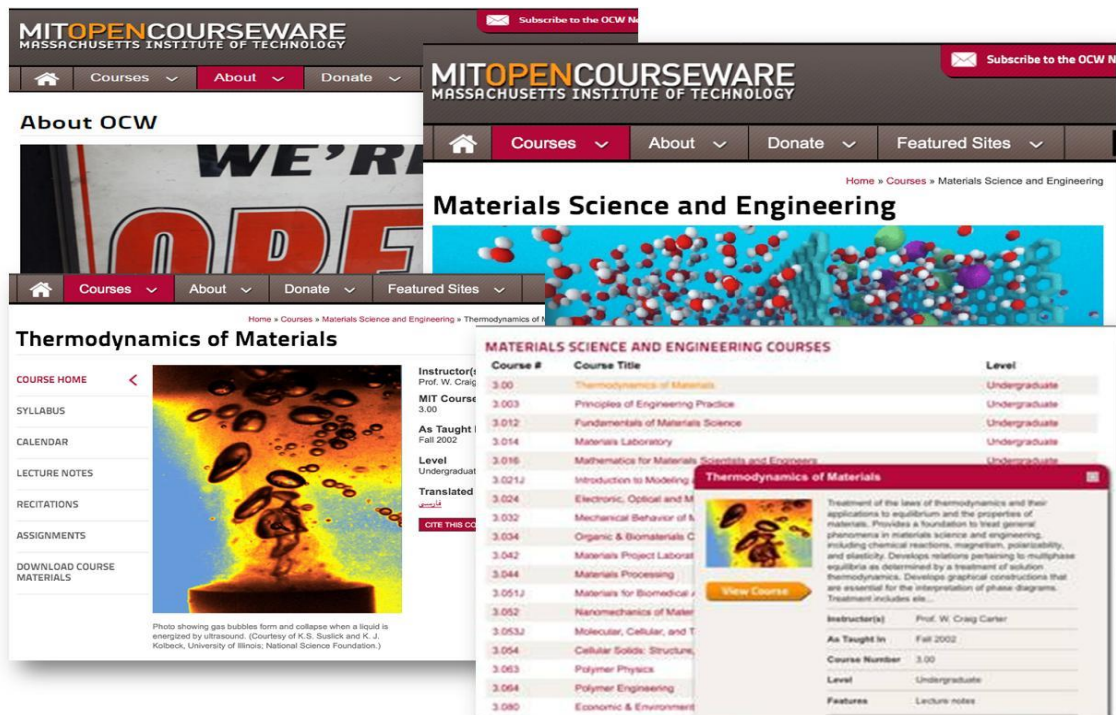
Figura 4. Ventanas de DoITPoMS de la Universidad de Cambridge donde se pueden seguir unidades docentes sobre Ciencia de Materiales con muchas herramientas y contenidos.



Lo interesante de esta página es que mediante una sencilla búsqueda por unidad didáctica, se redirige a un catálogo de formatos y ejemplos que aportan muchísima información interesante a la unidad docente. El catálogo es muy completo y se renueva semanalmente. Sobre una unidad cualquiera en el área de Ciencia de Materiales podemos encontrar lecturas, vídeos, imágenes, demostraciones prácticas, esquemas interactivos etc., y todo ordenado de manera clara y rigurosa (Figura 4).

Mediante plataforma web también hemos encontrado otro referente dedicado a estudiantes y a profesores en el cual no sólo es posible acceder a todo el contenido docente de una universidad de prestigio, sino porque también se describe la metodología, grupos de trabajo, línea de tiempo de la clase, material utilizado, etcétera para llevarla a cabo. Hablamos de la página del Massachusetts Institute of Technology (MIT), como muestra la figura 5, que se encuentra en el marco del proyecto MITOpenCourseware (Figura 5). Como dice uno de sus profesores, el objetivo es simple a la vez que muy ambicioso: *“The idea is simple: to publish all of our course materials online and make them widely available to everyone.”* Ahí es nada! Considerando el prestigio del MIT.

Figura 5.- Portal MITOpenCourseware donde se tiene acceso a cientos de cursos en abierto de los más prestigiosos científicos y docentes del área de Ciencia de Materiales.



Además de ofrecer increíbles clases magistrales sobre cualquier unidad docente en Ciencia de Materiales con un cuidadísimo y riquísimo contenido audio-visual, tiene un valor añadido al resto de plataformas y es que como se comentaba antes, describen el procedimiento para llevarlo a cabo en una clase según una línea de tiempos bien estudiada como se puede ver en la Figura 6. Además, actualizan los objetivos y contenidos que se van a realizar en clase de una manera muy visual y atractiva para que los alumnos se planifiquen y preparen. Se puede

ver en qué va a consumir el tiempo cada estudiante, en qué tareas, que grado de consecución se debe de ir consiguiendo al mismo tiempo que se proponen lecturas las presentaciones de las clases, estadísticas de años anteriores, etc. de tal modo, que si algún día alguien se animase a crear una clase MIT en nuestras universidades podrían tener parte de la receta del éxito en estas páginas.

Figura 6.- Información aportada para cada asignatura en portal Portal MITOpenCourseware

A DAY IN 18.05

Class sessions were extremely active and student-centered, with a mix of lecture, concept questions and discussion, board problems, and demonstrations and simulations. This section uses one sample class to give a glimpse of the rhythm of 18.05.

Timeline

The progression of the class is shown in the timeline below. Click on any color block to watch that portion of the class in the video below.

Each in-class activity type is pictured in an image gallery with descriptive commentary from Dr. Jeremy Orloff and Dr. Jonathan Bloom. In the key below, click on an activity type to see the corresponding image gallery.

- Class introduction:** Announcements and overview
- Board problem:** Extended problem that student teams collaborate on at whiteboards
- Lecture:** Brief lecture reviewing content covered in readings
- Demonstration or simulation:** Instructor-led demonstrations or student experiments with dice.
- Concept question:** Multiple-choice question that students respond to via handheld clickers
- Discussion:** Following concept or board questions

Resources for Sample Class (Class 11-Bayesian Updating: Discrete Priors)

- Reading for Class 11 (PDF)
- Reading Questions for Class 11 (PDF)
- Class 11 with Solutions (PDF)

HOW STUDENT TIME WAS SPENT

During an average week, students were expected to spend 12 hours on the course, roughly divided as follows:

Activity	Hours per week
Lecture and Active Learning	3 hours per week
R Studio	1.5 hours per week
Out of Class	7.5 hours per week

Semester Breakdown

WEEK	M	T	W	Th	F
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					

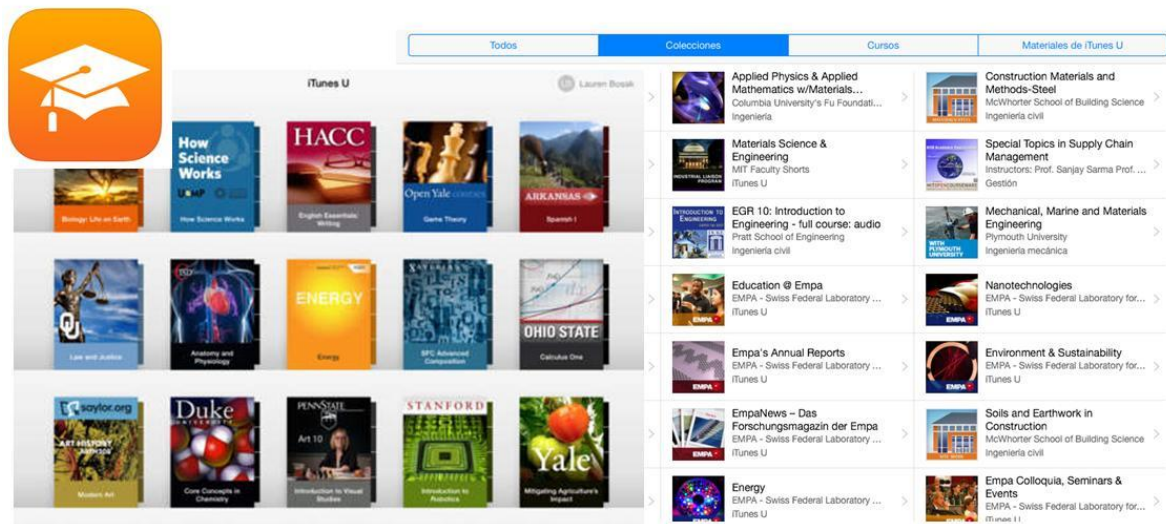
Materials Laboratory

This course is a required sophomore subject in the Department of Materials Science and Engineering. This course covers material science and engineering. This course is designed to be a required sophomore subject in the Department of Materials Science and Engineering. This course covers material science and engineering. This course is designed to be a required sophomore subject in the Department of Materials Science and Engineering.

Al igual que el MIT y Oxford existen otras muchas universidades de prestigio internacional - como la Universidad de Stanford con su portal *Stanford Bulletin explore courses* , disponen de programas con sus respectivos portales para compartir cursos en abierto con toda la comunidad universitaria y público en general que deseen consultarlo. Por no alargar la extensión de este trabajo solo comentaremos una de las plataformas que actualmente estamos poniendo a prueba como material complementario y en abierto para nuestros estudiantes. Se trata de una plataforma de la compañía Apple que puede descargarse en sus dispositivos y en otras plataformas a modo de aplicación, con el nombre de iTunesU. Esta aplicación es una plataforma para acceder a contenidos en abierto de muchas universidades de prestigio del mismo modo que mediante la plataforma web, con la ventaja de que dispone de un potente motor de búsqueda que permite acceder a un contenido o área de

conocimiento accesible por cualquier universidad o escuela. Realmente se puede definir como un catálogo bien ordenado y sencillo donde se simplifica la tarea de buscar material docente en RED a la vez que permite visualizar sus contenidos en dispositivos portátiles como tabletas o teléfonos.

Figura 7.- Aplicación que permite acceder al contenido mundial docente en RED



Se debe destacar que al igual que la enseñanza se basa en el conocimiento técnico y científico, que a su vez crece y evoluciona cada día, los contenidos aquí evaluados pueden quedar caducos en el mismo momento en que son propuestos, lo que quiere decir que este trabajo de análisis y propuesta debe seguir activamente realizándose y así deseamos hacerlo, por lo que en futuras comunicaciones esperamos poder aportar nuevas experiencias y contenidos actualizados.

3. CONCLUSIONES

La divulgación en RED permite acceder a cursos y material complementario del área de Ciencia de Materiales de universidades prestigiosas de cualquier parte del mundo, lo que resulta un material complementario muy útil tanto para docentes y estudiantes. La plataforma Poli(formaT) de la UPV resulta una herramienta útil para compartir el acceso a dicha información.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Biblioteca de la Universitat Politècnica de València, <http://www.upv.es/entidades/ABDC/>

iTunesU. <https://itunes.apple.com/app/itunes-u/id490217893?mt=8&ls=1>

Massachusetts Institute of Technology (MIT), <http://ocw.mit.edu/index.htm>

MICROSOFT. <https://www.educatornetwork.com/>

<http://research.microsoft.com/apps/tools/tuva/>

University of Cambridge. <http://www.doitpoms.ac.uk/>

University of Standford. <https://explorecourses.stanford.edu/>