

RESUMEN INFORME *HORIZON* Edición 2016 Educación Superior

Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF)

Departamento de Proyectos Europeos

Abril 2016

<http://educalab.es/intef> [@educaNTEF](https://twitter.com/educaNTEF) <http://educalab.es/blogs/intef/>



Testing Google Cardboard, por [Iwan Gabovitch](#), en [Flickr](#), con licencia [CC BY-ND 2.0](#)

[The NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition](#)

Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., and Hall, C. (2016). *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium



Esta obra está bajo una licencia [Creative Commons Atribución-CompartirIgual 3.0 España](#)

Contenidos

Introducción	2
Tendencias en la adopción de tecnologías en la educación superior	3
➤ Tendencias a largo plazo	3
➤ Tendencias a medio plazo	4
➤ Tendencias a corto plazo	5
Desafíos significativos en la adopción de tecnologías en la educación superior	6
➤ Desafíos fáciles de abordar	6
➤ Desafíos difíciles de abordar	8
➤ Desafíos muy difíciles de abordar	8
Tecnologías a ser adoptadas en educación superior	10
A corto plazo (1 año o menos)	
Trae tu propio dispositivo (<i>Bring Your Own Device, BYOD</i>)	10
Analíticas de Aprendizaje y Aprendizaje Adaptativo	11
A medio plazo (de 2 a 3 años)	
Realidad Aumentada y Virtual	12
Talleres creativos (<i>Makerspaces</i>)	13
A largo plazo (de 4 a 5 años)	
Computación Afectiva	14
Robótica	15

Introducción

El Departamento de Proyectos Europeos del Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) presenta el resumen del informe ***The NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition*** que, producido conjuntamente por [New Media Consortium \(NMC\)](#) y [EDUCAUSE Learning Initiative \(ELI\)](#), identifica y describe las seis tecnologías emergentes que tendrán un impacto significativo en la educación superior en los próximos cinco años (2016-2020).

Además de esas seis tecnologías, en el informe original se analizan seis tendencias claves y seis desafíos significativos en educación superior, siempre atendiendo a tres plazos de adopción y resolución: a corto plazo (de 1 a 2 años), a medio plazo (de 3 a 4 años) y a largo plazo (de 5 a más años). Son las respuestas y las reacciones a esas tendencias y desafíos las que determinarán el impacto de las seis herramientas y estrategias digitales en el ámbito educativo superior.

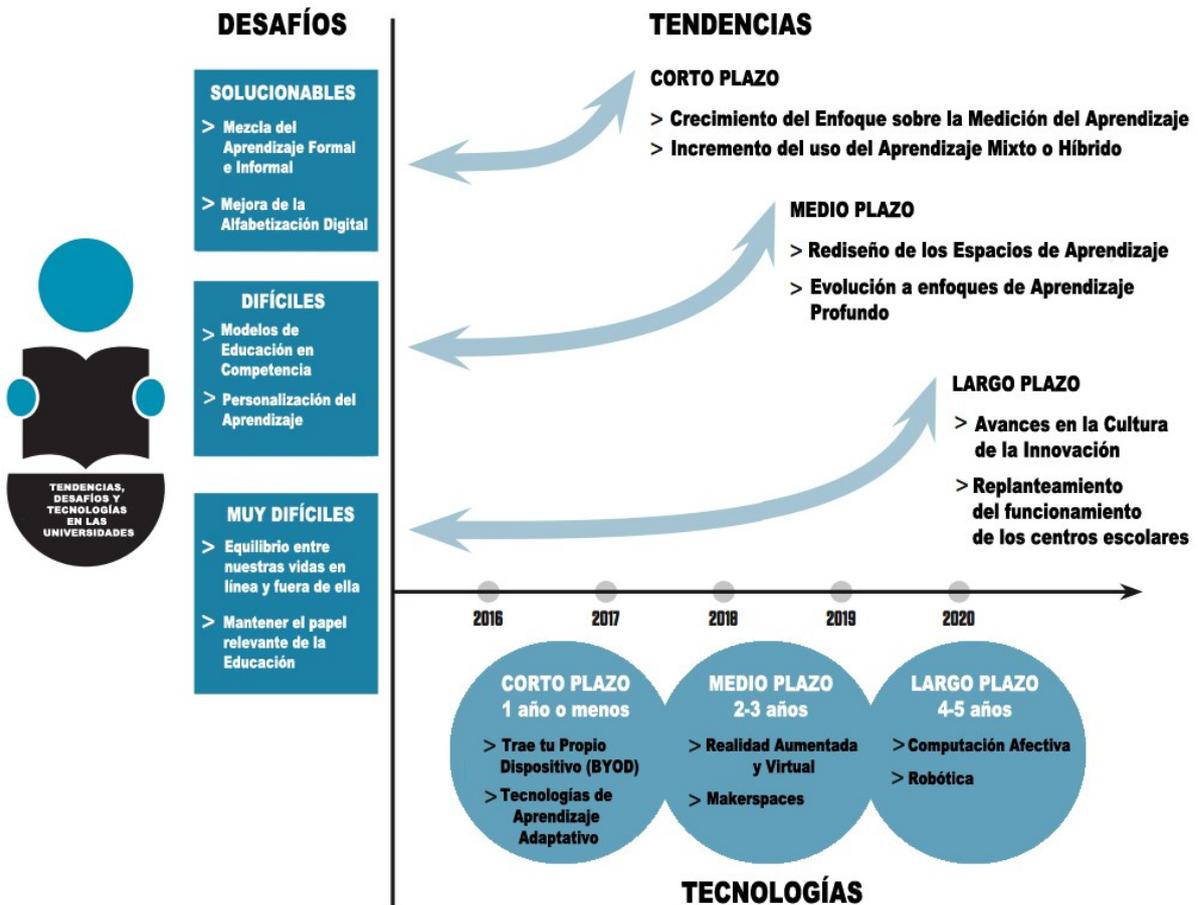


Imagen adaptada de la original incluida en *The NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition*

Unas tecnologías, tendencias y desafíos seleccionados y examinados por un grupo de 58 expertos de 16 países, en un proceso en línea, cuyo desarrollo y resultados quedan plasmados en una plataforma wiki (<http://horizon.wiki.nmc.org/>). En ella puede observarse el procedimiento completo que ha dado lugar a la selección final de las tendencias, desafíos y desarrollos tecnológicos que se analizan en el informe.

En el presente documento se recogen de manera sintetizada cada una de las tendencias y desafíos en educación superior, para proceder posteriormente a la descripción de las tecnologías llamadas a tener un gran potencial en las instituciones universitarias.

Tendencias en la adopción de tecnologías en la educación superior

Las siguientes tendencias, que según el panel de expertos implicados en la elaboración del informe original serán determinantes en las decisiones y programas tecnológicos en los próximos cinco años, están categorizadas en tres plazos de adopción o impacto: a largo plazo, que ya tienen influencia en la toma de decisiones tecnológicas y continuarán siendo de gran importancia más allá de 2020; a medio plazo, que seguirán siendo claves entre 2018 y 2020; y a corto plazo, que actualmente impulsan la adopción de las tecnologías educativas, pero sólo lo seguirán haciendo durante uno o dos años más, bien porque se harán de uso común o porque desaparecerán.

➤ Tendencias a largo plazo

Los departamentos universitarios son considerados incubadoras para nuevos descubrimientos e innovaciones, que tienen un gran impacto en sus comunidades locales e incluso a un nivel más global. Para posibilitar esas innovaciones, se espera que, a largo plazo, las universidades atiendan a las necesidades y requerimientos propios de la **cultura del cambio y la innovación**. Pero ¿cómo? Consiguiendo una estructura que permita flexibilidad, pero que al mismo tiempo estimule la creatividad y el pensamiento empresarial. Al igual que los *startups* en el ámbito empresarial, las instituciones universitarias están comenzando a desarrollar nuevas estructuras que les permitan evolucionar de manera constante, adaptándose al mercado de trabajo global, o lo que es lo mismo, que los procesos de toma de decisiones a nivel jerárquico sean suplantados por estrategias colaborativas, en las que tenga cabida la voz de los estudiantes. Porque el actual mundo laboral requiere que los empleados sean ágiles, con capacidad de adaptación y creativos. Y las universidades están modernizando sus programas existentes y creando otros nuevos para apoyar el desarrollo de esas competencias clave. Un estudio de la Comisión Europea reveló que, comparados con sus compañeros, los alumnos de educación superior inmersos en programas empresariales, accedieron a un puesto de trabajo más rápidamente y se sentían más seguros a la hora de poner en práctica sus habilidades para innovar en el puesto de trabajo e iniciar nuevos negocios.

Es precisamente la necesidad de impulsar el desarrollo de todas esas competencias clave en los estudiantes, la que determina el **replanteamiento del funcionamiento de las instituciones universitarias**, segunda tendencia a largo plazo en la educación superior. Porque el panorama digital actual proporciona a los estudiantes una gran cantidad de oportunidades de aprendizaje adicionales, más allá de los campus físicos, por lo que las universidades están gradualmente cambiando y poniendo en marcha iniciativas para satisfacer sus necesidades económicas y sociales, principalmente fomentando la empleabilidad de los graduados.

➤ Tendencias a medio plazo

Ante el afianzamiento del enfoque del aprendizaje centrado en el alumno y la emergencia de otros nuevos modelos de enseñanza y aprendizaje, las instituciones universitarias han de **replantarse el diseño y la configuración de sus espacios**, a medio plazo. Porque que los estudiantes se impliquen más en espacios de aprendizaje innovadores es algo claro. Porque en ellos, el aprendizaje se vuelve flexible y activo y tiene cabida la colaboración y el aprendizaje basado en proyectos. Pero no sólo son los espacios físicos de aprendizaje los que han de someterse a un rediseño, sino también los virtuales, para ofrecer a los estudiantes una experiencia enriquecida de aprendizaje mixto, combinación del aprendizaje presencial y virtual.

El **cambio hacia un aprendizaje más profundo** es la segunda tendencia a medio plazo. Como hemos comentado anteriormente, uno de los objetivos primordiales de la educación superior es proporcionar a los estudiantes las habilidades necesarias para tener éxito en el mundo laboral, entre ellas el pensamiento crítico y la competencia para aprender a aprender. Y es que comprender la diferencia entre el aprendizaje profundo y el de tipo superficial resulta esencial para maximizar el impacto de esta tendencia. Mientras que este último implica que los estudiantes solamente reproduzcan la información para superar los exámenes, normalmente basado en la memorización, el aprendizaje profundo se caracteriza por que el estudiante se centra en el significado del contenido, relaciona varias ideas y las conecta con experiencias previas para potenciar su comprensión personal. En definitiva, un aprendizaje que despierta la curiosidad de los estudiantes y sus ganas de investigar y en el que los docentes ya no son los que dispensan la información, sino que se convierten en guías y orientadores de sus alumnos, generan debates y promueven en ellos ese espíritu curioso que acabamos de mencionar. El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es considerado una metodología idónea para facilitar este tipo de aprendizaje activo y auto dirigido. En ella, un concepto o una cuestión conduce un proceso de investigación que llevan a cabo los estudiantes y que los lleva a construir conocimiento y, cuando es apoyada por las TIC, los ayuda a trabajar de manera colaborativa, a diseñar y a crear.

➤ Tendencias a corto plazo

Será a **corto plazo** cuando se haga más énfasis -de hecho, ya se está haciendo- sobre los **sistemas de medición del aprendizaje**, o lo que es lo mismo, el uso de datos para conseguir una experiencia de aprendizaje personalizada, una evaluación formativa continua y un análisis de los resultados. Esos datos, que son extraídos de las interacciones que cada estudiante tiene en actividades de aprendizaje en línea, suelen consistir en información institucional del alumno, como su perfil (edad, dirección, origen, etc.), los cursos que seleccionan, el ritmo al que completan los programas, sus estadísticas de implicación en la plataforma de aprendizaje y su nivel de dominio de alguna competencia. Su análisis tiene como objetivo construir mejores métodos pedagógicos, animar a los estudiantes a ser parte activa de su aprendizaje, identificar a los alumnos en riesgo y evaluar los factores que influyen en aquellos otros que superan de manera exitosa el curso. Pero ante tanta cantidad de datos, se hace necesaria la creación de normas destinadas a proteger la privacidad de los estudiantes.

Una de las tendencias con mayor impacto a **corto plazo** en la educación superior es **la generalización de un tipo de aprendizaje mixto o híbrido (*blended learning*)**. Sencillamente porque los estudiantes esperan que las universidades les ofrezcan acceso a la información con la misma facilidad e inmediatez que en sus vidas conectadas diarias. Las instituciones de educación superior están diseñando cada vez más cursos en línea, asequibles y accesibles, amoldándose a las posibles limitaciones económicas de los alumnos y ayudándolos a conciliar su vida laboral y familiar. Porque el aprendizaje mixto -la combinación de una formación en línea y presencial- ofrece una experiencia de aprendizaje cohesionada y flexible, en la que el alumno cuenta con un apoyo constante, además de con la posibilidad de aprender de manera independiente, pero también de colaborar y de disponer de más canales de comunicación con sus compañeros y los docentes. Precisamente estos últimos -y gracias a la integración de las herramientas digitales- pueden tener un seguimiento de los estudiantes, proporcionarles retroalimentación de acuerdo a las necesidades de aprendizaje de cada uno, etc. Esas herramientas digitales también adoptan la forma de laboratorios virtuales, por ejemplo, que proporcionan a los alumnos la oportunidad de realizar experimentos y simulaciones sin ningún tipo de riesgo, y son fundamentales en el modelo de aprendizaje mixto de clase invertida, en el que los estudiantes acceden a foros de debate, resuelven problemas y aplican de manera activa el conocimiento recién adquirido.

Desafíos significativos en la adopción de tecnologías en la educación superior

Entre los desafíos existentes a la hora de integrar las tecnologías en la educación superior, encontramos que a algunos de ellos resulta relativamente fácil hacerles frente, mientras que otros revisten una mayor complejidad y su solución puede llegar a darse a medio o largo plazo.

Si no se resuelve alguno de los desafíos que se presentan a continuación, la integración de una o más nuevas tecnologías, cuyo impacto se prevé en los próximos cinco años en la educación superior, puede verse dificultada o impedida.

➤ Desafíos fáciles de abordar

Los desafíos que actualmente resultan **fáciles de abordar**, es decir, que están identificados, los comprendemos y sabemos cómo solucionarlos, son **la combinación del aprendizaje formal e informal** y el siempre presente aspecto de **la alfabetización digital**.

En la época de los videos tutoriales, el contenido abierto y las redes sociales, a las personas nos resulta muy fácil encontrar maneras de aprender y obtener nuevas habilidades, en cualquier momento y desde cualquier lugar. La mayoría de las instituciones de educación superior sólo contemplan el sistema de los créditos, sin considerar la experiencia previa de tipo informal como un factor clave para el acceso al mundo laboral. Porque faltan sistemas para calificar el aprendizaje que tiene lugar fuera del aula. Afortunadamente, la UNESCO está sentando un precedente, conectando los resultados del aprendizaje informal con el objetivo de construir una sociedad de aprendices a lo largo de la vida, en su trabajo [*Global Perspectives on Recognizing Non-formal and Informal Learning: Why Recognition Matters*](#).

Aunque la responsabilidad primera sobre la consideración de cómo las experiencias de aprendizaje informal pueden tener cabida en los objetivos de los cursos y en las evaluaciones parece recaer sobre las instituciones, lo cierto es que los estudiantes también deben ser más conscientes de las características de aquellos recursos de aprendizaje informal que resultan beneficiosos. Para ello, las universidades han de desempeñar un papel crucial a la hora de ayudar a los estudiantes a descubrir y obtener el máximo provecho de las herramientas y los recursos digitales fiables. Por ejemplo, un estudio de EDUCASE reveló que, aunque tanto los estudiantes como los docentes usan dispositivos móviles con regularidad, siguen necesitando apoyo técnico, logístico y pedagógico de las instituciones para aprender a usarlos con fines educativos.

La Comisión Europea ha sido fundamental a la hora de reconocer los beneficios del aprendizaje informal y de establecer precedentes políticos. Su informe [Recognition of Prior Non-Formal and Informal Learning in Higher Education](#) describe una variedad de iniciativas que incluyen unos principios y unas directrices europeas comunes para la identificación y validación del aprendizaje no formal e informal.

Parte de la solución de este desafío pasa por encontrar nuevos métodos para el reconocimiento del aprendizaje informal en las instituciones de educación superior. El Instituto de Tecnología de Cork, en Irlanda, ha sido pionero en este área, al referirse al aprendizaje informal como “aprendizaje no formal” o “aprendizaje previo” y al analizar e integrar la experiencia laboral de los alumnos, como la gestión de proyectos y la coordinación de eventos, en el diseño de los currículos. Además, el Programa de Aprendizaje Permanente de la Comisión Europea TRAILER, que aboga por el seguimiento, la identificación y el reconocimiento de las experiencias de aprendizaje informal, tiene como objetivo abordar este desafío con la ayuda de universidades de España, Países Bajos, Reino Unido, Polonia, Portugal y Serbia.

En el fondo del debate sobre la combinación del aprendizaje formal e informal, y en general de muchos de los que se producen en torno a la integración de las tecnologías en la educación, subyace el aspecto de la **alfabetización digital**. Pero, ¿qué entendemos por alfabetización digital? La [Asociación Americana de Bibliotecas](#) la define como “la habilidad de usar las tecnologías de la información y la comunicación para encontrar, comprender, valorar, crear y transmitir información digital, que requiere tanto competencias cognitivas como técnicas”. En el ámbito europeo, el [JISC](#) define el término como “aquellas capacidades que le sirven al individuo para vivir, aprender y trabajar en una sociedad digital”. Lo que está claro, al margen de sus diferentes definiciones, es que la alfabetización digital no es un listado de habilidades técnicas específicas, sino más bien el desarrollo del pensamiento crítico y la reflexión en diversos contextos sociales y culturales.

Puede pensarse que los estudiantes de hoy están más alfabetizados digitalmente que las generaciones precedentes, porque muchos de ellos han crecido en entornos ricos tecnológicamente hablando, pero la investigación ha mostrado que esto no implica necesariamente seguridad en el uso de las TIC, especialmente en un contexto educativo. Por eso, proporcionar a los estudiantes las habilidades digitales necesarias para que sean productivos en un mundo laboral cambiante es una prioridad para las instituciones y para los gobiernos. Precisamente la [Agenda Digital para Europa 2020](#) se creó para impulsar la innovación y el crecimiento económico en la Unión Europea, uno de cuyos siete pilares para conseguirlo es la promoción de la alfabetización y las competencias digitales, así como la inclusión.

➤ Desafíos difíciles de abordar

Algo **más complejos** de abordar, porque aunque estén identificados y los comprendamos, su posible solución resulta algo imprecisa aún, son los siguientes desafíos: **la competencia existente entre los modelos de educación y la integración del aprendizaje personalizado.**

Los estudiantes demandan cada vez más experiencias de aprendizaje flexibles e impulsadas por las tecnologías, que los prepare para el mundo laboral, pero que, al mismo tiempo, sean más asequibles económicamente. Pero el coste cada vez mayor de las matrículas universitarias en centros privados y públicos y los aspectos relacionados con la recuperación de la inversión, dificultan la resolución de este desafío.

Los MOOCs (*Massive Open Online Courses*) suponen uno de los mejores ejemplos de metodología educativa competitiva, e incluso algunos expertos creen que, por su potencial y su carácter disruptivo, seguirán teniendo éxito. Por otra parte, los estudios universitarios basados en competencia ofrecen opciones de aprendizaje más flexibles y personalizadas, pero asegurar su calidad académica sigue siendo un obstáculo.

El aprendizaje personalizado, que consiste en estrategias, soluciones e intervenciones que se alinean con los objetivos individuales de los estudiantes y tiene en cuenta las diferencias en cuanto a conocimientos previos de los alumnos y sus gustos e intereses, trata de fomentar que los estudiantes sean los propietarios de su propia experiencia de aprendizaje y se preparen para ser aprendices a lo largo de la vida. Dar a los estudiantes una mayor autonomía aumenta su motivación y su implicación con las materias de estudio. El término “personal” puede connotar una experiencia solitaria, pero nada más lejos de la realidad, porque un aprendizaje personalizado efectivo tiene el potencial de facilitar una comunicación constante entre el estudiante y el docente.

➤ Desafíos muy difíciles de abordar

Entre los desafíos muy difíciles de conocer, definir y resolver en el ámbito de la educación superior, encontramos la necesidad de conseguir **un equilibrio entre nuestras vidas en línea y fuera de ella** y de mantener **el papel relevante de la Educación.**

Y es que la proliferación de los dispositivos -sobre todo móviles- siempre conectados, ha dado lugar a todo tipo de estudios e investigaciones, algunos de los cuales muestran que existe una fina línea entre la conveniencia y la adicción en su uso, sobre todo cuando se trata de redes sociales y otras herramientas de comunicación. Los aspectos que dificultan la resolución de este desafío son las presiones a las que están sometidos los estudiantes cuando quieren realizar múltiples tareas con éxito, hacen malabares para conjugar sus clases con actividades extracurriculares y su vida social y encima, quieren destacar en todas ellas. Algunos psicólogos creen que añadir el uso excesivo de la tecnología a todas las actividades anteriores hace que las

personas siempre estén accesibles, sintiendo preocupación si no contestan a cada correo electrónico que reciben o considerando de gran importancia el hecho de no poder ver cada entrada que hacen sus contactos en alguna red social. Este pensamiento puede derivar en cansancio y agotamiento. Es cierto que cada vez más instituciones desarrollan normas de uso aceptable de los dispositivos móviles, pero la verdadera responsabilidad recae directamente sobre los estudiantes a la hora de equilibrar su tiempo con y sin la tecnología.

La tecnología desempeña un papel de vital importancia en la capacidad de creación de los estudiantes, en la consecución de un aprendizaje más profundo, en la toma de una conciencia global y mucho más. Por eso, implementarla de una manera equilibrada requiere una cuidadosa consideración de cómo se relaciona con el proceso de aprendizaje. Unos de los mayores retos para los docentes es cómo asimilar las herramientas digitales para que vayan unidas a experiencias de aprendizaje transformadoras que tengan un impacto auténtico en los estudiantes. El modelo SAMR proporciona un marco potencial para asegurar que la tecnología se usa con el fin anterior. En este acrónimo, la “S” significa *sustitución* -el nivel más básico de integración de la tecnología-, en la que se comporta como una sustituta de una herramienta, sin cambio funcional, por ejemplo, un libro electrónico o *e-book* que replica completamente la versión impresa, por lo que los alumnos no obtienen ningún beneficio significativo. El objetivo de los docentes es alcanzar la “R”, que significa *redefinición*, en la que las capacidades de la tecnología permiten la creación de nuevas tareas que sin ella serían imposibles de concebir.

Mantener el papel relevante de la Educación se torna aún más complicado que el deseable equilibrio entre la vida en línea y fuera de ella. Porque en un momento en el que Internet permite a los estudiantes obtener nuevos conocimientos y habilidades de manera gratuita, los grados universitarios de cuatro años siguen siendo el sello de la empleabilidad. Y aunque la demanda de educación formal continúa siendo elevada, hay una amplia cantidad de factores que cuestionan su valor. Una reciente encuesta a 400 empresas mostró que el 96% de ellas creen que los estudiantes universitarios deberían tener experiencias de aprendizaje superior que les enseñaran a resolver problemas de manera colaborativa, con personas con puntos de vista diferentes, haciendo especial hincapié en la importancia del aprendizaje práctico y el trabajo en equipo. Además, la gran mayoría de los empleadores afirmaron sentir que a los recién graduados les faltan las habilidades necesarias para tener éxito en el mundo laboral actual.

Una solución común a este desafío es el resurgimiento del interés en la Formación Profesional, por su éxito probado a la hora de garantizar a los alumnos experiencia laboral y empleo. Sin embargo, en muchos países, la Formación Profesional es percibida como una elección de menos calidad que la tradicional formación universitaria, aunque la evidencia demuestra cada vez más sus beneficios económicos. Ante este panorama, se hace indispensable que las autoridades educativas diseñen nuevos sistemas que combinen lo mejor de ambos ámbitos, ofreciendo a los estudiantes una enseñanza universitaria que les prepare para el mundo laboral, la creación y la investigación reflexiva.

Tecnologías a ser adoptadas en educación superior

Trae tu propio dispositivo (*Bring Your Own Device, BYOD*) - A corto plazo (1 año o menos)

Como el vínculo entre el uso de los dispositivos móviles personales y el aprendizaje se ha materializado en los últimos años, el debate no consiste tanto en si permitirlos en las aulas como en la manera más efectiva de integrarlos y apoyar su uso.

Actualmente el movimiento **Trae tu propio dispositivo** (*Bring Your Own Device, BYOD*) o **Trae tu propia tecnología** (*Bring Your Own Technology, BYOT*) está permitiendo a los estudiantes aprender haciendo uso de una tecnología con la que están familiarizados y se siente cómodos, proporcionándoles un gran sentido de la propiedad de su proceso de aprendizaje. Con un 86% de estudiantes universitarios poseedores de un teléfono inteligente o tableta, lo que esperan es poder usar los dispositivos que elijan para acceder a contenidos de aprendizaje, tomar apuntes, recopilar datos y comunicarse de manera frecuente con sus compañeros y docentes. En este sentido, la adopción de BYOD no gira en torno al fomento del uso de la tecnología, sino más bien a la posibilidad de acceder al aprendizaje y al aumento de la productividad desde cualquier ubicación.

Los programas BYOD han ganado empuje especialmente en aquellas instituciones que cuentan con una infraestructura WiFi potente, capaz de asegurar que tanto los docentes como los estudiantes estén constantemente conectados a la red del centro, desde la que puedan descargar y reproducir contenido de aprendizaje rápidamente.

Ahora que los dispositivos tecnológicos personales están más generalizados en los campus universitarios, el concepto de BYOD se está expandiendo más allá de los ordenadores portátiles, los teléfonos inteligentes y las tabletas. El aumento del uso de los dispositivos móviles ha abierto la puerta de las aulas a otros tipos de dispositivos, como los *wearables*. Entre ellos, los relojes inteligentes están creciendo en popularidad en el sector del consumo como alternativa de gran comodidad y productividad a los teléfonos inteligentes. Además, la extensión de Internet de las Cosas también está haciendo posible que una gran cantidad de objetos inteligentes portátiles contengan un mundo de información disponible y controlada por el usuario.

Y es que los programas BYOD permiten a los docentes actualizar los modos en que proporcionan el contenido a sus alumnos y evalúan su aprendizaje. Por ejemplo, en la [Universidad de Aarhus](#), en Dinamarca, utilizan la herramienta *WISEflow* para permitir que los



WISEflow

<https://vimeo.com/96894017>

estudiantes lleven a clase sus propios dispositivos para la realización de exámenes. Con esta herramienta, los docentes crean y gestionan exámenes, los asignan a estudiantes específicos y evalúan los materiales que los estudiantes entregan a través de sus dispositivos móviles.

Analíticas de Aprendizaje y Aprendizaje Adaptativo - A corto plazo (1 año o menos)

Instituciones alrededor del globo han reconocido que el enfoque educativo que defiende que un mismo modelo de aprendizaje sirve para todos los estudiantes, está bastante alejado de aquellos estudiantes que se esfuerzan por aprender conceptos específicos, así como de esos otros que asumen el material de manera más rápida que sus compañeros. Como las Analíticas de Aprendizaje han madurado, las instituciones de educación superior tienen acceso actualmente a herramientas y grandes cantidades de datos necesarios para comenzar a personalizar las experiencias de aprendizaje de sus estudiantes. Mediante las soluciones basadas en datos, que reducen el tiempo de finalización de un grado universitario, mejoran los resultados académicos de los estudiantes y tienen como objetivo que estos se introduzcan en el mundo laboral, las Analíticas de Aprendizaje están beneficiando a una gran variedad de agentes, más allá de los estudiantes y los docentes, especialmente a algunos órganos de gobiernos, a investigadores e instituciones. Las Analíticas de Aprendizaje se han desarrollado en tres fases: la primera de ellas describía los resultados, mientras que la segunda los diagnosticaba. Es en la tercera y actual fase en la que se predice que ocurrirá en el futuro.

El Aprendizaje Adaptativo es más adecuado para tener lugar en los entornos de aprendizaje en línea o mixtos, en los que las actividades de los estudiantes pueden ser supervisadas por un software y registradas por aplicaciones. De hecho, muchas editoriales y compañías de aprendizaje digital se están centrando en el Aprendizaje Adaptativo para reinventar sus principales servicios de desarrollo de libros de texto y otros contenidos para el aprendizaje. Y los resultados iniciales son prometedores. Por ejemplo, *Pearson* se ha asociado con *Knewton* para desarrollar [MyLab & Mastering](#), *McGraw-Hill* lanzó [ALEKS](#), y *MacMillan* ofrece acceso a la tecnología adaptativa [PrepU](#).

En la Universidad Abierta del Reino Unido se están usando algoritmos para monitorizar la cantidad de esfuerzo que los estudiantes hacen en sus estudios. Mediante el análisis del historial de lectura que hacen los estudiantes de sus libros de texto digitales y la implicación que demuestran tener con las plataformas de aprendizaje, los docentes son capaces de distinguir quién necesita apoyo. Aunque los experimentos continúan evolucionando más allá de simples pilotos, algunas instituciones consideran como principal obstáculo a esta tecnología el aspecto de la privacidad y la seguridad de los datos de los estudiantes.



En el Máster Oficial en *e-Learning* y Redes Sociales de la Universidad Internacional de La Rioja (UNIR), un sistema de aprendizaje adaptativo llamado *iLime* tiene en cuenta las interacciones de los estudiantes, tanto en escenarios de aprendizaje formal como informal, lo que permite a los docentes generar un aprendizaje personalizado para cada alumno.

<http://research.unir.net/blog/proyecto-ilime/?lang=es>

Realidad Aumentada y Virtual - A medio plazo (de 2 a 3 años)

La Realidad Aumentada y la Virtual son tecnologías independientes pero estrechamente relacionadas. La Realidad Aumentada se caracteriza por la incorporación de la información digital, en forma de imágenes, vídeos y audio, a espacios del mundo real. Su objetivo es combinar la realidad con el entorno virtual, permitiendo a los usuarios interactuar tanto con los objetos físicos como con los digitales. La Realidad Virtual ofrece a los usuarios la oportunidad de introducirse en un mundo de inmersión, alternativo, de simulación, en el que pueden vivir experiencias sensoriales. Dispositivos que se colocan en nuestras cabezas como las [Oculus Rift](#), pueden proporcionar tanto experiencias de Realidad Aumentada como Virtual. La Realidad Aumentada también puede usarse en teléfonos inteligentes o tabletas provistas de GPS, mientras que la Realidad Virtual suele darse en salas de simulación. Tanto la Realidad Aumentada como la Virtual ofrecen aplicaciones de gran atractivo para la educación superior, al tener la capacidad de trasladar a los estudiantes a cualquier localización imaginable y de transformar la manera de recibir conocimiento, llevando a los estudiantes a adquirirlo de una manera profunda.

Una solución de bajo coste que ha facilitado la extensión de la Realidad Virtual en educación es el [Google Cardboard](#), un visor fabricado con materiales baratos que se conecta a los teléfonos inteligentes. Este dispositivo ofrece a los estudiantes la oportunidad de construir su propio contenido de Realidad Virtual, y son cada vez más los docentes que lo usan, especialmente por su flexibilidad y su facilidad de adquisición.

Y es que es precisamente el precio cada vez más asequible de las tecnologías que hacen posible la Realidad Aumentada y la Virtual lo que hace que su adopción esté progresivamente más generalizada en la educación superior. Algunos proyectos pilotos llevados a cabo hace algunos años ya pusieron de manifiesto los impactos positivos de estas tecnologías en el aula, incluyendo el impulso de las dinámicas de grupo y el aprendizaje entre iguales. La Realidad Aumentada puede también ayudar a los alumnos a aprender ubicando el contenido del curso en su contexto, es decir, en escenarios que reproducen situaciones del mundo real en los que pueden aplicarse los nuevos conocimientos adquiridos.



Google Cardboard, de [othree](#), en [Flickr](#), con licencia [CC BY 2.0](#)

En el Reino Unido, la Universidad de Kingston y la Universidad de St. George, fundaron conjuntamente el Centro de Simulación de Urgencias Médicas. Dentro de la sala de inmersión de Realidad Virtual, los estudiantes pueden hacer prácticas, ofreciendo atención médica, a la vez que viven la experiencia de las posibles complicaciones y la imprevisibilidad de entornos caóticos, como accidentes surgidos en discotecas o en las carreteras. Los estudiantes afirman que el uso de esas instalaciones virtuales contribuyó a aumentar su seguridad y confianza, así como a mejorar sus habilidades comunicativas.

<http://www.healthcare.ac.uk/courses/paramedic-science/>

Talleres creativos (*Makerspaces*) - A medio plazo (de 2 a 3 años)

Los *Makerspaces* son talleres informales que se desarrollan en las instalaciones de una comunidad o en instituciones educativas, en los que los usuarios - de todas las edades, y no sólo entusiastas de las tecnologías, sino también artistas, ingenieros, constructores, y, en general, todas aquellas personas apasionadas por crear cosas- se juntan para diseñar y concebir prototipos o productos en un contexto creativo en el que prima la colaboración y la filosofía de "hazlo tú mismo". En ellos se ofrece un acceso comunitario y cooperativo a dispositivos y suministros. Y es que estos talleres creativos pueden constar de un equipamiento que incluye impresoras 3D, ordenadores [Raspberry Pi](#), plataformas [Arduino](#), circuitos [MaKey MaKey](#), software de [Adobe Creative](#), cortadoras láser y máquinas de coser.

El propósito general de los *Makerspaces* es proporcionar a los usuarios un lugar para involucrarse en actividades que desaten su curiosidad, los ayude a identificar sus deseos, y contribuyan a que adquieran un hábito de aprendizaje a lo largo de la vida. Mediante la participación práctica en el diseño y la creación que tiene lugar en los *Makerspaces*, los estudiantes se implican en la resolución creativa de problemas y desarrollan un pensamiento complejo. Es por ello que las universidades están implementando cada vez más el diseño reflexivo para fomentar el ingenio y el pensamiento creativo.

Pero no sólo en las asignaturas STEM (Ciencias, Tecnologías, Ingenierías y Matemáticas), sino también en las del ámbito de las Humanidades, en las que no puede negarse el valor pedagógico de estos talleres creativos. Algunas universidades de Estados Unidos están colaborando para crear un currículo de Periodismo basado en los *Makerspaces* y para investigar la intersección entre esta ciencia e Internet de las Cosas.

El [Digital Media Lab](#) de la Universidad de Massachusetts Amherst, en Estados Unidos, es un espacio de unos 750 metros cuadrados destinado a la producción multimedia y la impresión 3D y diseñado para apoyar a los estudiantes a la hora de trabajar con vídeos, audios, gráficos, medios interactivos, animaciones y proyectos de modelado en 3D. El laboratorio supone una gran oportunidad para trabajar de manera interdisciplinar.

Mediante una asociación con el [Maker Lab](#) de la Universidad Cristiana de Abilene, en Texas, Estados Unidos, los estudiantes graduados en Terapia Ocupacional imprimieron y ensamblaron prótesis de manos, haciendo modificaciones a medida que identificaban las necesidades específicas de los pacientes.

LONGHORN®
MAKERSTUDIO

En la Universidad de Texas, en Austin, Estados Unidos, un estudiante de Ingeniería Biomédica hizo uso del [Makerspace](#) para imprimir en 3D un modelo de corazón humano, que usan actualmente los médicos del Instituto del Corazón Seton para las consultas preoperatorias con los pacientes.

Computación Afectiva - A largo plazo (de 4 a 5 años)

La Computación Afectiva hace referencia a la idea de que los humanos puedan programar máquinas de tal modo que reconozcan, interpreten, procesen y simulen la amplia variedad de emociones humanas. Y es que desde que han existido los ordenadores, los científicos, los filósofos y los cineastas han imaginado mundos futuros en los que las máquinas se comportaran como humanos. El concepto de Computación Afectiva gira en torno al desarrollo de ordenadores que logren una comprensión similar a la de los humanos, mediante actividades como la implementación de una videocámara para capturar señales y gestos faciales, que trabajan en conjunción con un algoritmo que detecta e interpreta estas interacciones.

Hay dos áreas principales que conducen la investigación de la Computación Afectiva en la educación superior: la detección de la emoción y la simulación de la emoción por parte de las máquinas. Ambas requieren el uso de la tecnología para interpretar el comportamiento humano, generalmente impulsando los desarrollos de la informática basada en gestos y el reconocimiento de voz. En cuanto a la primera de ellas, las interfaces como las consolas de videojuegos, permiten al cuerpo humano interactuar con los recursos digitales, controlando lo que aparece en una pantalla o en una proyección. Y la segunda comprende programas que convierten las palabras o frases habladas en formatos legibles por máquinas, normalmente para que las máquinas lleven a cabo comandos dictados a través de la voz. El principal objetivo de la Computación Afectiva es mejorar y aplicar estas tecnologías para crear máquinas emocionalmente receptivas y conscientes de los diferentes contextos para servir incluso a las más sutiles necesidades de comunicación. Sin duda, esto supondrá un desarrollo especialmente interesante para los asistentes virtuales como [Alexa](#), de *Amazon*, o [Siri](#), de *Apple*, que ya son capaces de entender y responder a comandos de voz, por lo que la adición del reconocimiento de las emociones llevaría la categoría a otro nivel.

Aunque se han hecho muchos progresos en el ámbito de la Computación Afectiva, tendremos que esperar bastante tiempo para asistir a la generalización de esta tecnología. No obstante, algunos investigadores están empezando a poner en práctica sus estudios directamente en la enseñanza y el aprendizaje en educación superior. En Grecia, el Laboratorio de Redes Informáticas y de Aplicaciones Telemáticas de la Universidad de Macedonia, reconoce que los docentes eficientes tienen, por regla general, la capacidad de reaccionar de manera intuitiva a las emociones de los estudiantes, como el aburrimiento o la preocupación, pero esta habilidad no ha sido trasladada aún a los entornos de aprendizaje en línea. Eso sí, investigadores de la Universidad de Stanford, en California, Estados Unidos, han creado [YouED](#), una herramienta que detecta y gestiona de manera automática posibles confusiones en entradas en foros y envía breves clips de vídeo como respuesta a los estudiantes.



Look too damn happy, de [Gennaro Visciano](#), en [Flickr](#), con licencia [CC BY 2.0](#)

Robótica - A largo plazo (de 4 a 5 años)

Con Robótica nos referimos al diseño y uso de robots, que son máquinas automatizadas que desarrollan una serie de tareas. Los primeros robots fueron integrados en las líneas de ensamblaje de las fábricas para modernizar e incrementar la productividad en el proceso de manufactura, sobre todo en el sector de la automoción. Hoy en día, la noción de trabajar y vivir entre robots resulta menos futurista y más práctica que nunca. De hecho, la integración de los robots en la minería, el transporte, y el sector militar ha ayudado a mejorar las operaciones de las industrias, al desempeñar los robots unas tareas inseguras o tediosas para los humanos. Los coches auto dirigidos son también unos de los desarrollos emergentes en el sector de la Robótica. Menos toscos y más parecidos a los humanos que sus predecesores, los robots actuales son increíblemente sofisticados y pueden desarrollar una gran variedad de tareas útiles, simples y complejas. Se espera que la población global de robots llegue a cuatro millones en el año 2020 – un hecho que tendrá un gran impacto en los modelos de negocios y en las economías del mundo entero. Existe un debate sustancial sobre cómo la cada vez mayor dependencia de estos robots afectará a los trabajadores, sobre todo ahora que aquellos gozan de más autonomía, son más seguros y más baratos. Pero no existe una relación evidente entre el uso de robots y la disminución de los índices de empleo. Y es que los robots han reemplazado a los trabajadores poco cualificados, pero el consecuente incremento de la productividad en las fábricas ha generado nuevos puestos de trabajo para los trabajadores.

Aunque el impacto de la Robótica en la educación superior no está previsto hasta dentro de cuatro o cinco años, el uso de estas máquinas ya está muy extendido en el ámbito de la Medicina. Además, muchas instituciones universitarias están promoviendo la Robótica y la Programación como habilidades STEM multidisciplinares que hacen que los alumnos resuelvan con más facilidad los problemas. Algunos estudios afirman, además, que la interacción con robots humanoides puede ayudar a los estudiantes con trastornos del espectro autista a desarrollar mejor sus estrategias de comunicación y sus habilidades sociales.



Hello, I'm a Robot., de [Jeff Keyzer](#), en [Flickr](#), con licencia [CC BY 2.0](#)

Investigadores de la [Universidad de Nevada](#), en Reno, Estados Unidos, están trabajando en un nuevo sistema de gestión del tráfico aéreo de baja altura que proporcionará mayor seguridad a vehículos aéreos autónomos, helicópteros, planeadores y drones.

Por su parte, un programa de la Universidad de Pensilvania, en California, Estados Unidos, sobre [Ingeniería y Tecnología Robótica](#) combina múltiples disciplinas para proporcionar una introducción a los sistemas mecatrónicos¹, con especial énfasis en los robots con autonomía de movilidad. El programa permite a los estudiantes diseñar, programar, construir y probar robots autónomos en el laboratorio.

¹ Mecatrónica: Disciplina integradora de las áreas de mecánica, electrónica e informática cuyo objetivo es proporcionar mejores productos, procesos y sistemas.