



Horizon Report > Edición Educación Superior 2016





¿Interesado en temas relacionados con las tecnologías emergentes? Descubre más sobre éstas y otras ideas relacionadas con la tecnología educativa haciendo click en “Me gusta” en Facebook a través del siguiente enlace [facebook.com/newmediaconsortium](https://facebook.com/newmediaconsortium) y síguenos en Twitter a través de [twitter.com/nmcorg](https://twitter.com/nmcorg).



---

# Tabla de Contenidos

> [Click on a topic to jump to that page.](#)

<b>Resumen ejecutivo</b>	<b>1</b>
<b>Introducción</b>	<b>3</b>
<b>Tendencias clave que aceleran la adopción de nuevas tecnologías en la educación superior</b>	<b>6</b>
Tendencias a largo plazo: avance en la adopción de nuevas tecnologías en la educación superior en cinco o más años	
> <a href="#">Avance en la cultura del cambio y la innovación</a>	<b>8</b>
> <a href="#">Replantearse el funcionamiento de las instituciones</a>	<b>10</b>
Tendencias a medio plazo: avance en la adopción de nuevas tecnologías en la educación superior de los próximos tres a cinco años	
> <a href="#">Rediseño de los espacios de aprendizaje</a>	<b>12</b>
> <a href="#">Cambio a enfoques de aprendizaje más profundo</a>	<b>14</b>
Tendencias a corto plazo: avance en la adopción de nuevas tecnologías en la educación superior en los próximos uno o dos años	
> <a href="#">Crecimiento del enfoque sobre la medición del aprendizaje</a>	<b>16</b>
> <a href="#">Incremento del uso del aprendizaje mixto o híbrido</a>	<b>18</b>
<b>Desafíos significativos que impiden la adopción de tecnologías en la enseñanza superior</b>	<b>20</b>
Desafíos solucionables: aquellos que entendemos y sabemos cómo solucionar	
> <a href="#">Mezcla del aprendizaje formal e informal</a>	<b>22</b>
> <a href="#">Mejora de la alfabetización digital</a>	<b>24</b>
Desafíos difíciles: aquellos que entendemos pero cuyas soluciones son imprecisas	
> <a href="#">Modelos de educación en competencia</a>	<b>26</b>
> <a href="#">Personalización del aprendizaje</a>	<b>28</b>
Desafíos muy difíciles: aquellos que son difíciles incluso de definir y mucho más de solucionar	
> <a href="#">Equilibrar nuestras vidas conectadas y no conectadas</a>	<b>30</b>
> <a href="#">Mantener la importancia de la educación</a>	<b>32</b>
<b>Desarrollos importantes en la tecnología educativa para la educación superior</b>	<b>34</b>
Plazo estimado para su implementación: un año o menos	
> <a href="#">Trae tu propio dispositivo (BYOD, Bring Your Own Device)</a>	<b>36</b>
> <a href="#">Análíticas de aprendizaje y aprendizaje adaptativo</a>	<b>38</b>
Plazo estimado para su implementación: de dos a tres años	
> <a href="#">Realidad aumentada y virtual</a>	<b>40</b>
> <a href="#">Makerspaces</a>	<b>42</b>
Plazo estimado para su implementación: de cuatro a cinco años	
> <a href="#">Informática afectiva</a>	<b>44</b>
> <a href="#">Robótica</a>	<b>46</b>
<b>El Panel de Expertos en Educación Superior de 2016</b>	<b>48</b>
<b>Notas finales</b>	<b>49</b>



## **The NMC Horizon Report: Edición Educación Superior 2016**

es una colaboración entre The NEW MEDIA CONSORTIUM y EDUCAUSE Learning Initiative, un programa de EDUCAUSE.

El Informe sobre Educación Superior 2016 de NMC (*NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edición, en inglés*) se ha llevado a cabo conjuntamente por el New Media Consortium (NMC) y EDUCAUSE Learning Initiative (ELI), un programa de EDUCAUSE. Agradecemos ampliamente la participación fundamental de ELI en la producción de este informe y su firme apoyo al Proyecto Horizon de NMC. Para obtener más información sobre ELI, consultar la página web [www.educause.edu/eli](http://www.educause.edu/eli); para obtener más información sobre NMC, consultar la página web [www.nmc.org](http://www.nmc.org).

© 2016, The New Media Consortium

La traducción al español de este informe ha sido realizada por la Universidad Internacional de la Rioja (UNIR), a través del Vicerrectorado de Investigación y Tecnología (UNIR Research, <http://research.unir.net>)

ISBN 978-0-9968527-8-4

Se autoriza la reproducción, la copia, la distribución, la transmisión y la adaptación de este informe en virtud de una licencia de atribución Creative Commons, siempre que se cite su autoría indicando la referencia que aparece a continuación. Para ver una copia de la licencia, consultar [creativecommons.org/licenses/by/4.0](http://creativecommons.org/licenses/by/4.0).

### **Citación**

Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., y Hall, C. (2016). *NMC Informe Horizon 2016 Edición Superior de Educación*. Austin, Texas: The New Media Consortium.

### **Fotografías**

Fotografías de la portada por BigStock Photography

---

## Resumen ejecutivo

¿Qué existe en el horizonte a cinco años para las instituciones de educación superior? ¿Qué tendencias y tecnologías dirigirán el cambio educativo? ¿Cuáles son los desafíos considerados solucionables o difíciles de superar, y cómo podemos crear estrategias efectivas para solucionarlos? Estas cuestiones y preguntas similares con respecto a la adopción tecnológica y el cambio educativo han dirigido el análisis y la investigación colaborativa de un cuerpo de 58 expertos para producir el *NMC Horizon Report: Edición Educación Superior 2016*, en asociación con la EDUCAUSE Learning Initiative (ELI). La serie *NMC Horizon Report* traza el horizonte a cinco años para el impacto de tecnologías emergentes en universidades a nivel global. Con más de 14 años de investigación y publicaciones, puede ser considerada como la exploración más longeva de tendencias en tecnologías emergentes en educación.

Los expertos están de acuerdo en dos tendencias a largo plazo: el avance de las culturas de innovación, así como un replanteamiento acerca de cómo funcionan las universidades. Estos son sólo dos de los 18 temas analizados en el *NMC Horizon Report: Edición Educación Superior 2016*, donde se indican las tendencias clave, los desafíos significativos y los desarrollos tecnológicos importantes que muy probablemente tendrán impacto en la educación superior global en los próximos cinco años.

Con respecto a los principales obstáculos para la educación superior, combinar el aprendizaje formal e informal está considerado como un desafío solucionable — uno que ya está siendo abordado por los programas en las distintas instituciones. El Cork Institute of Technology, en Irlanda, reconoce desde hace tiempo el aprendizaje no formal y la formación previa, al integrar trabajos previos y experiencias de vida de los estudiantes en sus diseños curriculares.<sup>1</sup> Asimismo algunas universidades están encontrando formas creativas para movilizar recursos informales durante los cursos; los estudiantes de marketing en la Indiana University, por ejemplo, utilizan Instagram para analizar y compartir ideas de campañas con éxito.<sup>2</sup> Por otro lado, los expertos han identificado como un desafío complejo el equilibrio entre la vida conectada y no conectada de los estudiantes - este desafío es difícil de definir incluso y mucho más de solucionar. Dado que la tecnología educativa está avanzando rápidamente es difícil discernir siempre cuándo y cómo implementarla adecuadamente para impulsar una transformación real.

---

**Es nuestro deseo que este estudio ayude a informar sobre las elecciones que las instituciones están haciendo sobre tecnología para mejorar, apoyar, o extender la enseñanza, el aprendizaje y la investigación creativa en la educación superior alrededor del mundo.**

---

En vista de las tendencias y desafíos observados, el panel de expertos también ha señalado los desarrollos tecnológicos que podrían dar apoyo a los motores de la innovación y del cambio. Se espera que en el plazo de un año o menos, las instituciones de educación superior adopten de manera exponencial las tendencias de “trae tu propio dispositivo” (Bring your own device – BYOD-) junto con un aprendizaje analítico y adaptativo, para hacer uso del aprendizaje móvil y datos de los estudiantes que se pueden obtener a través de entornos de aprendizaje en línea. El tiempo para la adopción de la realidad aumentada y virtual, junto con los *makerspaces*, se estima de dos a tres años, mientras que la informática afectiva y la robótica se espera que sean de uso común en universidades de cuatro a cinco años.

Las tres secciones clave de este informe constituyen una referencia y una guía directa de planificación tecnológica para educadores, líderes en educación superior, administradores, legisladores y tecnólogos. Es nuestro deseo que este estudio ayude a informar acerca de las elecciones que las instituciones están haciendo sobre tecnología para mejorar, apoyar, o extender la enseñanza, el aprendizaje y la investigación creativa en la educación superior alrededor del mundo. Los líderes mundiales en educación ven al NMC Horizon Project y sus informes regionales y globales como referencias estratégicas clave de planificación tecnológica, y para ello se presenta el *NMC Horizon Report: Edición Educación Superior 2016*.



## Temas del NMC Horizon Report &gt; Edición Educación Superior 2016

**DESAFÍOS****SOLUCIONABLES**

- > Mezcla del aprendizaje formal e informal
- > Mejora de la alfabetización digital

**DIFÍCILES**

- > Modelos de educación en competencia
- > Personalización del aprendizaje

**MUY DIFÍCILES**

- > Equilibrar nuestras vidas conectadas y no conectadas
- > Mantener la importancia de la educación

**TENDENCIAS****A CORTO PLAZO**

- > Crecimiento del enfoque sobre la medición del aprendizaje
- > Incremento del uso del aprendizaje mixto o híbrido

**A MEDIO PLAZO**

- > Rediseño de los espacios de aprendizaje
- > Cambio a enfoques de aprendizaje más profundo

**A LARGO PLAZO**

- > Avance en la cultura del cambio y la innovación
- > Replantearse el funcionamiento de las instituciones

2016

2017

2018

2019

2020

**A CORTO PLAZO**

Un año o menos

- > Trae tu propio dispositivo (BYOD)
- > Analíticas de aprendizaje y aprendizaje adaptativo

**A MEDIO PLAZO**

De 2 a 3 años

- > Realidad aumentada y virtual
- > Makerspaces

**A LARGO PLAZO**

De 4 a 5 años

- > Informática afectiva
- > Robótica

**DESARROLLOS EN LA TECNOLOGÍA**

## Introducción

**E**l *NMC Horizon Report: Edición Educación Superior 2016* ha sido producido por el NMC en colaboración con la EDUCAUSE Learning Initiative (ELI). La serie internacionalmente reconocida NMC Horizon Report y la serie regional NMC Technology Outlooks son parte del NMC Horizon Project, un esfuerzo exhaustivo establecido en 2002 por el NMC que identifica y describe tecnologías emergentes con probabilidad de tener un gran impacto en los próximos cinco años sobre la educación a nivel global.

Cada una de las cuatro ediciones globales del *NMC Horizon Report* - educación superior, educación primaria y secundaria (K-12), museos y bibliotecas - destaca seis tecnologías o prácticas que puedan tener un uso generalizado dentro de sus sectores durante los próximos cinco años. Los principales desafíos y tendencias que afectarán a la práctica actual durante ese periodo constituyen el marco de estos debates.

En las páginas que siguen, se examinarán 18 temas relacionados con las aplicaciones educativas de la tecnología y han sido cuidadosamente seleccionados por un panel de expertos en educación superior del 2016 Horizon Project. Todas estas cuestiones tendrán probables repercusiones en la planificación de la tecnología y la toma de decisiones en los próximos cinco años (2016 -2020). Seis tendencias clave, seis desafíos significativos y seis desarrollos importantes en la tecnología educativa se sitúan directamente en la misión central de las universidades y escuelas, y se detallan con una presentación concisa, objetiva y sin tecnicismos. Cada una de estas tendencias ha sido vinculada con preguntas esenciales de relevancia, política, liderazgo y práctica.

Las primeras dos secciones del informe se centran en un análisis de tendencias que guían la planificación y la toma de decisiones tecnológicas, y los desafíos que probablemente dificultarán la adopción de nuevas tecnologías, respectivamente. Cada una incluye un debate explícito sobre la tendencia o implicaciones del desafío en la política, el liderazgo y la práctica en las instituciones y organizaciones de educación superior. Incluyendo estos tres elementos se reconoce que se necesita una combinación de gobernabilidad, visión y acción para avanzar en las tendencias positivas y superar desafíos. Importantes lecturas y ejemplos cierran cada una de las descripciones de tendencias y desafíos para desarrollar las cuestiones.

Las respuestas de todo el mundo a estos motores y obstáculos de cambio determinarán las herramientas y estrategias digitales que componen la tercera sección del informe. Seis importantes desarrollos en la tecnología que pueden cambiar la educación superior se perfilan y se analizan por su relevancia en la enseñanza, el aprendizaje y la investigación creativa. Cada desarrollo tecnológico se cierra con una lista comentada de lecturas sugeridas y ejemplos adicionales que amplían las discusiones en el informe.

---

**Seis tendencias clave, seis desafíos significativos y seis desarrollos importantes en la tecnología educativa se sitúan directamente en la misión central de las universidades y *colleges* y se detallan con una presentación concisa, objetiva y sin tecnicismos.**

---

El proceso usado para investigar y crear el *NMC Horizon Report: Edición Educación Superior 2016* tiene sus raíces en los métodos usados en todas las investigaciones llevadas a cabo dentro del NMC Horizon Project. Todas las ediciones del *NMC Horizon Report* se basan en investigaciones primarias y secundarias. Se examinan docenas de tendencias significativas, desafíos y tecnologías emergentes para su posible inclusión en el informe en cada edición antes de que el panel de expertos seleccione los 18 temas aquí presentados.

Cada informe se basa en la dilatada experiencia de un grupo de expertos internacionales que primero considera un amplio conjunto de importantes tendencias, desafíos y tecnologías de la educación emergentes, y luego examina cada una de ellas, aumentando progresivamente el detalle y reduciendo el conjunto, hasta que la lista final de tendencias, desafíos y tecnologías es seleccionada. Este proceso tiene lugar en línea, y se recoge en la wiki del NMC Horizon Project. La

wiki está pensada para ser una ventana completamente transparente al trabajo del proyecto, una ventana que no sólo ofrece una visión del trabajo en tiempo real, sino que, además, contiene el registro completo del proceso para cada una de las diferentes ediciones publicadas desde 2006. La wiki usada por el *NMC Horizon Report: Edición Educación Superior 2016* se halla en el siguiente enlace [horizon.wiki.nmc.org](http://horizon.wiki.nmc.org).

Este año el grupo está compuesto por 58 expertos en educación y tecnología de 16 países de los cinco continentes; sus nombres y afiliaciones aparecen listados al final de este informe. Más allá de sus diferencias de conocimientos y experiencias, los expertos comparten una opinión consensuada de que cada una de las tecnologías indicadas en este informe tendrá un impacto significativo en la práctica en la educación superior a nivel global en los próximos cinco años.

El procedimiento para seleccionar los elementos en el informe se basa en el método Delphi modificado y refinado en los ya 14 años que lleva realizándose la serie *NMC Horizon Report* y empieza con la formación del panel. El panel representa un amplio espectro de conocimientos, en donde cada miembro trae consigo una experiencia relevante en la materia. Durante el decenio de la investigación del NMC Horizon Project, alrededor de 2.000 expertos y profesionales internacionalmente reconocidos han participado en los paneles de trabajo; en cualquiera de los años, un tercio de los miembros del grupo se renuevan para asegurar un flujo de perspectivas originales cada año. Además, se promueven nominaciones para formar parte del panel de expertos; véase [go.nmc.org/panel](http://go.nmc.org/panel).

Una vez que se constituye el panel para una edición en particular, su trabajo comienza con una revisión sistemática del estado del arte - recortes de prensa, informes, ensayos y otros materiales - relativa a la evolución de la tecnología, tendencias y desafíos, investigación e informes actuales, y mucho más. Cuando el proyecto comienza, a los miembros se les provee de un conjunto extenso de material y se les solicita su opinión acerca de ellos, para que identifiquen los que parecen especialmente prometedores, y se añadan al conjunto. Un conjunto cuidadosamente seleccionado de fuentes RSS de cientos de publicaciones relevantes asegura que los recursos continúen siendo actuales mientras el proyecto avanza. Los mismos se usan para mantener informados a los participantes sobre el debate.

Tras la revisión de la literatura, el panel de expertos se centra en el eje central del proceso - los temas de investigación del NMC Horizon Project. El grupo discute las aplicaciones y manifestaciones de tendencias, desafíos y desarrollos tecnológicos existentes al mismo tiempo que proponen ideas nuevas. Un criterio clave para la inclusión de un tema en esta edición es su

potencial importancia en la enseñanza, el aprendizaje y la investigación creativa en la educación superior.

Las siguientes preguntas de investigación están diseñadas para extraer del panel una lista completa de los desarrollos tecnológicos, desafíos y tendencias de interés:

**1** ¿Cuál de los importantes desarrollos en la tecnología educativa catalogados en la “NMC Horizon Project Listing” será la más importante para la enseñanza, el aprendizaje o la investigación creativa para la educación superior en los próximos cinco años?

**2** ¿Qué avances importantes de la tecnología educativa no están en nuestra lista? Considere las siguientes preguntas relacionadas:

- > ¿De los avances tecnológicos que algunas instituciones educativas está utilizando actualmente, ¿cuáles deberían utilizar todas las instituciones de educación superior para facilitar o mejorar la enseñanza, el aprendizaje o la investigación creativa?
- > ¿Para qué tecnologías, con una base sólida de usuarios en el ámbito del consumo, ocio, u otras industrias, las instituciones de educación superior deberían estar buscando activamente formas de aplicación?
- > ¿Cuáles son los avances de la tecnología cuyo desarrollo las instituciones de educación superior deberían tener en cuenta en los próximos cuatro o cinco años?

**3** ¿Qué tendencias clave pueden acelerar la absorción de la tecnología educativa en la educación superior?

**4** ¿Cuáles son los desafíos que pueden impedir la absorción de la tecnología educativa en la educación superior durante los próximos cinco años?

En la primera fase de este método, cada miembro del panel de expertos clasifica sistemáticamente las respuestas y las sitúa en horizontes de adopción mediante un sistema multivoto que les permite ponderar y categorizar sus selecciones. Estas se reúnen en un ranking colectivo, y, consecuentemente, aquellas con el mayor grado de aceptación saltan rápidamente a la vista.

De la lista detallada de tendencias, desafíos y tecnologías originalmente consideradas para cualquiera de los informes, las doce primeras en el ranking de cada área se desarrollan e investigan más profundamente. Una vez identificados estos resultados provisionales,



el panel explora las formas en las que estos temas impactan en la enseñanza y el aprendizaje en las universidades. Se invierte gran cantidad de tiempo en investigar aplicaciones para cada tema, tanto reales como potenciales, que puedan ser del interés de los profesionales.

Los temas semi-finalistas de los resultados parciales se clasifican de nuevo. Los temas seleccionados al final por el panel de expertos se detallan en el presente documento, *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition*.

## Tendencias clave que aceleran la adopción de nuevas tecnologías en la educación superior

Las seis tendencias descritas en las siguientes páginas han sido seleccionadas por el panel de expertos del proyecto en una serie de ciclos de votación basados en Delphi, cada uno acompañado por rondas de investigación documental, discusiones, y refinamiento de los temas tratados. Estas tendencias, de las que los miembros del panel piensan que muy probablemente afectarán a la toma de decisiones y planificación tecnológica durante los próximos cinco años, están organizadas en tres categorías relacionadas con su movimiento - tendencias a largo plazo que ya han estado impactando la toma de decisiones y continuarán siendo importantes por más de cinco años; tendencias a medio plazo que probablemente continuarán siendo un factor en la toma de decisiones por los siguientes tres o cinco años; y tendencias a corto plazo que están encabezando la adopción de las tecnologías de la educación en este momento, pero que probablemente continuarán siendo importantes sólo por uno o dos años más, pasando a ser de uso común o desapareciendo en ese período de tiempo.

Existen gran cantidad de debates e investigaciones sobre las tendencias a largo plazo, pero hay lagunas en los estudios acerca de la efectividad y futura evolución de las medidas a corto plazo. Todas las tendencias aquí listadas han sido analizadas por sus implicaciones para la educación superior en distintos debates en línea, disponibles en [horizon.wiki.nmc.org/Trends](http://horizon.wiki.nmc.org/Trends).

El modelo de NMC Horizon Project usa tres meta dimensiones para enfocar el debate de cada tendencia y desafío: política, liderazgo y práctica. La política, en este contexto, se refiere a las leyes formales, las regulaciones, las reglas y las directrices que gobiernan universidades y colleges; el liderazgo es el producto de la visión de futuro de los expertos, basada en la investigación y la profunda consideración; y la práctica es donde actúan las nuevas ideas y pedagogías, en universidades y entornos relacionados.

**Política.** Todas las tendencias identificadas han tenido implicaciones políticas, pero hay dos tendencias en particular de las que se espera que tengan un fuerte impacto en las decisiones políticas de los próximos cinco años. Replantearse el funcionamiento de las instituciones es una tendencia a largo plazo que necesita que los gobiernos den prioridad a reformas educativas que ayuden a las universidades a organizarse para

incrementar la empleabilidad de sus estudiantes. El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) puso en marcha un órgano de gobierno, el proceso de Bolonia, para crear políticas que ayuden a las instituciones a adaptar sus modelos para apoyar mejor las necesidades cambiantes de los estudiantes y del lugar de trabajo.<sup>3</sup>

La medición del aprendizaje por medio de la práctica y la evaluación basada en datos, identificada por el grupo de expertos como una tendencia de impacto a corto plazo, está despertando una preocupación que las universidades están afrontando mediante el establecimiento de políticas y procesos prudentes. Al diseñar un algoritmo que elimina los datos identificadores de los estudiantes del almacén de registros de aprendizaje, el Marist College ha trabajado con la Junta de Revisión Institucional para desarrollar directrices para la privacidad de los datos del estudiante que también adhiere a un código ético.<sup>4</sup>

---

**Estas tendencias, de las que los miembros del panel piensan que muy probablemente afectarán a la toma de decisiones y planificación tecnológica durante los próximos cinco años, están organizadas en tres categorías relacionadas con su movimiento.**

---

**Liderazgo.** Todas las tendencias que se discuten en el presente documento están relacionadas con el liderazgo, dos de ellas destacan como oportunidades únicas de visión y liderazgo. El paso a métodos de aprendizaje más profundos que favorecen la práctica y las experiencias centradas en el estudiante requiere que las instituciones preparen instructores para los nuevos roles de guías y mentores. En la University of Delaware, se proponen talleres de aprendizaje basados en problemas que forman a los educadores poniéndolos en el papel de los estudiantes. La facultad refleja el

proceso que atraviesan sus estudiantes con el fin de resolver conjuntamente problemas sociales complejos y, posteriormente, desarrollar los recursos para integrar mejor el método en sus cursos.<sup>5</sup>

Del mismo modo, la tendencia emergente de modelos de aprendizaje híbrido ha supuesto un liderazgo institucional para diseñar oportunidades de desarrollo profesional importantes para sus profesores y su personal. El programa Virtual Online Teaching (VOLT) Certificate Program de la University of Pennsylvania dota a los instructores de las habilidades necesarias para evaluar críticamente el uso de las tecnologías en sus entornos de aprendizaje híbrido antes de implementarlas en sus cursos.<sup>6</sup>

**Práctica.** Cada una de las seis tendencias identificadas por el panel de expertos tiene numerosas implicaciones en la práctica de la enseñanza y el aprendizaje, y es fácil encontrar ejemplos actuales. El progreso de las instituciones en el avance de las culturas de innovación, identificada como una tendencia de impacto a largo plazo, lleva en marcha ya algún tiempo. En Australia, el curso de pregrado en iniciativa emprendedora de la Curtin University presenta a los estudiantes actividades de desarrollo de negocios con el objetivo de ayudarles a lanzar sus propias empresas. La manera en que los estudiantes se organizan en equipos de trabajo refleja la realidad de la fuerza de trabajo contemporánea, también pueden invitar a conferenciantes y consejeros de la industria.<sup>7</sup>

Universidades de todo el mundo han ido rediseñando sus espacios de aprendizaje para adaptarse a las nuevas pedagogías y modelos de aprendizaje activo que se describen a través de una serie de temas en este informe. Las configuraciones tradicionales de las aulas con filas de asientos frente a una tarima están siendo remodeladas para facilitar experiencias e interacciones de aprendizaje más profundos. El Learning Hub de la Nanyang Technological University, en Singapur, alberga aulas sin esquinas donde todos se sientan frente a un atrio central para animar a los estudiantes y profesores de diferentes disciplinas a trabajar juntos. El edificio también está diseñado para atraer la luz natural lo cual conlleva un mayor bienestar emocional.<sup>8</sup>

Las siguientes páginas proporcionan un análisis de todas las tendencias destacadas por el panel de expertos de este año, que incluye una visión general de la tendencia, sus implicaciones, y un conjunto de recomendaciones seleccionadas para profundizar en cada tema.

## Avance en la cultura del cambio y la innovación

**Tendencia a largo plazo: avance en la adopción de nuevas tecnologías en la educación superior en cinco o más años**

**M**uchos líderes intelectuales han creído durante mucho tiempo que las universidades pueden desempeñar un papel importante en el crecimiento de las economías nacionales. Las universidades investigadoras generalmente se perciben como incubadoras de nuevos descubrimientos e innovaciones que afectan directamente a sus comunidades locales e incluso al panorama mundial.<sup>9</sup> Con el fin de engendrar innovación y adaptarse a las necesidades económicas, las instituciones de educación superior deben estructurarse de manera que permitan la flexibilidad, y estimular la creatividad y el pensamiento empresarial. Existe un creciente consenso entre muchos líderes intelectuales de la educación superior en que el liderazgo institucional y los planes de estudio se podrían beneficiar de los modelos ágiles de las startups. Los educadores están trabajando para desarrollar nuevos enfoques y programas basados en estos modelos, que estimulan el cambio de arriba abajo y se pueden implementar en una amplia gama de entornos institucionales.<sup>10</sup> En el ámbito empresarial, el movimiento Lean Startup utiliza la tecnología como un catalizador para la promoción de una cultura de innovación de una manera más generalizada y rentable, y ofrece modelos convincentes que deberían ser tenidos en cuenta por los líderes del ámbito de la educación superior.<sup>11</sup>

### Visión general

El movimiento Lean Startup ha sido intensamente cultivado en Silicon Valley, el centro de la innovación tecnológica, con raíces en la educación superior. Muchos de los graduados en la Stanford University, por ejemplo, se han convertido en empresarios de éxito gracias a la experiencia que obtuvieron desarrollando estrategias empresariales a través de programas prácticos.<sup>12</sup> Los alumnos empresarios de Stanford son responsables de 2.7 trillones anuales de dólares de los ingresos globales.<sup>13</sup> Del mismo modo, en el Reino Unido, el grupo Cambridge University Entrepreneurs ha ayudado a generar empresas con aproximadamente 100 millones de libras de inversión durante un período de 15 años.<sup>14</sup> En muchos sentidos, la trayectoria profesional de los graduados refleja la oferta de las instituciones a las que asisten, por lo que es de vital importancia para las universidades ejemplificar los principios que desean fomentar en sus alumnos. Al igual que las startups, las instituciones se están estructurando para poder evolucionar constantemente, reflejando e impulsando los límites del mercado global.<sup>15</sup> Esto implica desviarse de los procesos de toma de decisiones jerárquicas para promover estrategias de colaboración e incorporar las voces de los estudiantes.

El mundo laboral hoy en día busca empleados ágiles, flexibles, y creativos<sup>16</sup> y las universidades están renovando cada vez más sus programas y creando otros nuevos para fomentar estas habilidades clave.<sup>17</sup> Sólo en EE.UU., el número de estudios empresariales formales de educación superior ha crecido exponencialmente durante las últimas dos décadas y casi un 25% de los estudiantes universitarios de hoy aspiran a ser empresarios.<sup>18</sup> Aunque esta tendencia se ha materializado de manera más gradual, el impacto positivo es evidente. Un estudio realizado para la Comisión Europea ha revelado que, en comparación con sus compañeros, los alumnos universitarios que habían participado en programas empresariales se aseguraron más rápidamente puestos de trabajo y tenían más confianza en sus capacidades para innovar en el lugar de trabajo y para crear nuevas empresas.<sup>19</sup> Asimismo, el Consortium for Entrepreneurship Education cita los principales beneficios de mejorar la actitud de los estudiantes y entre estos incluye la autoconciencia, la autogestión y la creatividad.<sup>20</sup>

Para fomentar esta cultura innovadora, las instituciones de educación superior y sus profesores deben disponer de estrategias adecuadas. En Polonia, la Kozminski University (KU), conocido por su programa universitario punta en administración, ha comprobado que un gran número de alumnos que accedían con títulos de pregrado de otros lugares no estaban preparados adecuadamente. Por consiguiente, KU ha lanzado una iniciativa para introducir cursos de iniciativa empresarial en 40 universidades no empresariales locales y formar a docentes de otras disciplinas, como ingeniería, agricultura, y arte.<sup>21</sup> Además, *Harvard Business Review* recomienda que las instituciones trabajen con líderes de la industria para integrar una formación basada en la experiencia.<sup>22</sup> Esta noción la están adoptando universidades de todo el mundo; la San José State University, por ejemplo, recientemente se ha asociado con Facebook para acercar la informática a un mayor número de jóvenes con el objetivo a largo plazo de potenciar las iniciativas de seguridad cibernética de la empresa.<sup>23</sup>

### Implicaciones para la política, el liderazgo o la práctica

La Innovation Policy Platform (IPP) afirma que las universidades deben impulsar cursos empresariales para atraer y dar cabida a más estudiantes, cultivando simultáneamente a docentes que puedan cumplir con los estándares de enseñanza de alta calidad. Los educadores en estos programas deben entender las complejas pedagogías que respaldan una formación más interactiva; las universidades deberían incluso fomentar que

docentes y personal perfeccionen sus propias habilidades empresariales mediante el desarrollo profesional y las oportunidades de participar en las *startups*. La IPP recomienda que las políticas de formación vayan más allá de la gestión y el desarrollo empresarial para reforzar los retos de crecimiento de la empresa, la asunción de riesgos, y la construcción de alianzas estratégicas. Asimismo, las políticas institucionales deben promover conferencias de invitados procedentes del mundo de la industria para fortalecer el vínculo entre los cursos y el mundo real.<sup>24</sup> A nivel gubernamental, el Task Force on American Innovation de la Association of American Universities ha publicado un llamamiento en 2015 instando al Congreso a realizar inversiones en programas de educación superior que estimulen la competitividad global.<sup>25</sup>

En 2015, la Massachusetts Lowell University ha sido sede del Deshpande Symposium for Innovation and Entrepreneurship in Higher Education.<sup>26</sup> Los líderes de más de 45 universidades y empresas norteamericanas han compartido las mejores prácticas de integración de prácticas empresariales en todos los aspectos de la vida del campus para impulsar el desarrollo económico. El objetivo general del simposio era elaborar nuevas estrategias para las instituciones destinadas a enseñar e invertir en la próxima generación de grandes pensadores, realizadores y creadores de todas las disciplinas. Se han reconocido cinco instituciones innovadoras en esta área. La iniciativa Alliance for Technology and Entrepreneurship de la Rice University, por ejemplo, ha sido una incubadora de nuevas ideas, empezando o ayudando a más de 1.500 *startups* tecnológicas, recaudando fondos de 3.000 millones de dólares.<sup>27</sup>

A medida que esta tendencia se ha ido consolidando, muchas instituciones han optimizado su impacto. El Shipley Center for Innovation de la Clarkson University mantiene una cultura híbrida universidad-industria donde los estudiantes trabajan con profesores y líderes empresariales para impulsar las nuevas ideas y convertirlas en productos o servicios. Los estudiantes han puesto en marcha numerosos proyectos de éxito, como por ejemplo, el diseño de un invernadero de clima frío que utiliza la energía renovable en un sistema integrado de gestión de los alimentos y residuos, una tecnología que puede cambiar la iluminación de una sala de conciertos con cada nueva nota musical y una aplicación que permite a los asistentes a un evento pedir artículos personalizados directamente desde sus asientos.<sup>28</sup> La Curtin University, en Australia, ofrece un título de pregrado empresarial a los aspirantes a propietarios de empresas. Los estudiantes suelen trabajar en equipo y aprovechar las capacidades y experiencias de cada uno. También reciben el asesoramiento de los empresarios de éxito y asisten a los nuevos estudiantes.<sup>29</sup>

## Lecturas adicionales

Se recomiendan los siguientes recursos para aquellas personas que deseen aprender más acerca del avance de las culturas del cambio y la innovación:

### Building a Culture of Innovation in Higher Education: Design & Practice for Leaders

[go.nmc.org/buildculture](http://go.nmc.org/buildculture)

(Bryan Setser and Holly E. Morris, EDUCAUSE, 16 April 2015.) EDUCAUSE proporciona un conjunto de herramientas para ayudar a las universidades, *colleges*, organizaciones sin ánimo de lucro y organizaciones del ámbito de la educación superior a evaluar su entorno político en la creación de mejoras políticas que recompensen comportamientos innovadores. > [Política](#)

### Intrapreneurs Need These 4 Super Skills To Master The Art Of Institutional Innovation

[go.nmc.org/intra](http://go.nmc.org/intra)

(Ashoka, *Forbes*, 2 November 2015.) El autor se basa en su propia experiencia como co-fundador de Ashoka U, que ayuda integrar la innovación social en la cultura universitaria y curricular, explican que existen cuatro habilidades esenciales que pueden ayudar a los líderes a dirigir organizaciones complejas y a utilizar las redes y los recursos necesarios para acceder al público a gran escala.

> [Liderazgo](#)

### Introducing the CAIT Matrix

[go.nmc.org/cait](http://go.nmc.org/cait)

(SUNY Commons, accessed 15 January 2016.) El Collective for Academic Innovation and Transformation (CAIT), formado por cinco universidades, está creando una clasificación para identificar y compartir las innovaciones académicas a través de múltiples instituciones. > [Liderazgo](#)

### MIT Innovation Initiative

[go.nmc.org/innin](http://go.nmc.org/innin)

(MIT Innovation Initiative, accessed 12 January 2016.) La agenda de este instituto se compone de programas de prácticas que fomentan la ciencia de la innovación a través de la investigación y la promoción de políticas, desarrollan comunidades de innovación, y dotan a la comunidad del MIT de infraestructuras para crear soluciones a los desafíos del siglo XXI. > [Liderazgo](#)

### Universities Need to Adapt to Become Part of Shaping a Better Future

[go.nmc.org/betterfuture](http://go.nmc.org/betterfuture)

(Robin Moore, *The Conversation*, 4 August 2015.) Este artículo insta a las universidades a pensar en cambiar sus sistemas administrativos en modelos más sensibles y flexibles, así como a desarrollar equipos dedicados a la investigación de temas complejos de sostenibilidad y resiliencia. > [Liderazgo](#)

### How Are Universities Grooming the Next Great Innovators?

[go.nmc.org/nextgreat](http://go.nmc.org/nextgreat)

(Li Zhou, *Smithsonian*, 14 July 2015). La D.School de la Stanford University reúne a estudiantes de todas las disciplinas para que aprendan procesos de resolución de problemas e innovación, afronten los problemas del mundo real como la escasez de agua y ayude a los estudiantes a lanzar productos. > [Práctica](#)



# Replantearse el funcionamiento de las instituciones

## Tendencia a largo plazo: avance en la adopción de nuevas tecnologías en la educación superior en cinco o más años

**L**os cambios en la educación superior han subvertido la noción tradicional de la universidad y transformado el modelo de funcionamiento de la formación post-secundaria. Estos desarrollos están siendo alimentados por un creciente cuerpo de investigación que pone de relieve la falta de conexión entre las demandas de la economía del siglo XXI y la preparación de los graduados cuando terminan la universidad.<sup>30</sup> Parte del esfuerzo para hacer que los estudiantes estén mejor preparados se realiza a través de nuevas iniciativas políticas, programas y planes de estudio que estimulan a los estudiantes a trabajar con compañeros de diferentes procedencias disciplinarias en soluciones innovadoras para problemas complejos. Otra característica de esta tendencia es el énfasis en la exploración de métodos alternativos de prestación y de acreditación con el fin de dar cabida a una población estudiantil cada vez mayor y con diferentes necesidades. Los modelos emergentes, como la formación híbrida y una educación basada en las competencias, revelan la ineficiencia de un sistema tradicional dirigido a estudiantes no tradicionales. Estos nuevos paradigmas se centran en el aprendizaje en línea, un método que permite que las universidades satisfagan la demanda de los consumidores, haciendo más accesibles las credenciales de la universidad, y elaborando programas que ofrecen a los estudiantes en todas las etapas una propuesta más válida.<sup>31</sup>

### Visión general

El actual panorama digital ha creado oportunidades adicionales de formación para los estudiantes fuera de las instituciones tradicionales, y las universidades están cambiando poco a poco para dar cabida a las nuevas expectativas. Asimismo, además del avance en la cultura de la innovación, tendencia analizada previamente en este informe, hay otras señales de que la educación superior está experimentando una transformación a largo plazo. Los resultados del informe *International Trends in Higher Education 2015* de la University of Oxford han subrayado las medidas políticas que algunos países han puesto en marcha para internacionalizar la educación superior con el objetivo de mejorar la calidad y la competitividad económica mediante programas de doctorado que generan cualificaciones transferibles en el lugar de trabajo.<sup>32</sup> Otro informe de la Asociación de Universidades Europeas revela que un número creciente de instituciones está creando iniciativas que satisfacen las necesidades económicas y sociales para mejorar la empleabilidad de los graduados.<sup>33</sup>

Estos factores conllevan el desarrollo de programas que realizan un cambio profundo y sostenido a través de actividades transversales. Recientemente, la Central European University ha puesto en marcha el proyecto Intellectual Themes para unir a grupos y departamentos dispares con el fin de ampliar su oferta interdisciplinaria. La universidad está aceptando propuestas de los profesores de nuevos cursos, conferencias o talleres sobre cuatro temas: mente social, desigualdades e justicia social, energía y sociedad, y gobernabilidad.<sup>34</sup> La University of South Carolina lleva implementando la formación interdisciplinaria desde 2011 con su iniciativa Interprofessional Education (IPE) for the Health Sciences Initiative. El programa convoca a estudiantes de diversos campos de la salud para explorar una amplia gama de temas como enfermería, medicina y farmacia, además de nuevas ofertas de cursos tales como salud pública y trabajo social. El Decano de Medicina considera que el IPE es una manera de formar graduados “preparados, capaces y dispuestos a participar en un equipo interdisciplinario.”<sup>35</sup>

Los nuevos modelos empresariales, posibles gracias a los avances del aprendizaje en línea, también están provocando cambios fundamentales en la educación superior. Un interesante ejemplo de esta tendencia se ha descrito como la adopción del modelo “Education-as-a-Service” (EaaS), un sistema de administración que desvincula los componentes de la educación superior, dando a los estudiantes la opción de pagar sólo los cursos que quieren y necesitan. Utilizando el servicio *Cloud Salesforce.com* como una analogía, un experto sostiene que el modelo EaaS dará lugar a una mentalidad de “cliente para siempre” que retendrá a los estudiantes gracias a los servicios que les proporcionan habilidades necesarias a sus empleadores, por lo que volver a matricularse se convierte en la inversión más inmediata.<sup>36</sup> Asimismo, un periódico del American Enterprise Institute destaca la educación basada en competencias (CBE), donde los créditos se obtienen sobre la base de las competencias demostradas, como un método eficaz para personalizar la experiencia de la educación superior y ayudar a estudiantes de poblaciones marginales a obtener sus títulos.<sup>37</sup> Los expertos han reconocido que este modelo de educación centrado en el estudiante tiene un papel crucial en la evolución de la educación superior.<sup>38</sup>

### Implicaciones para la política, el liderazgo o la práctica

Para llevar a cabo esta transformación se necesitan políticas y procedimientos legislativos tan flexibles como los programas que defienden. El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha puesto en marcha el Proceso de Bolonia, un órgano normativo dinámico que rige la

educación superior en 48 países.<sup>39</sup> Los grupos de trabajo EEES se reúnen cada varios años para realizar regularmente reformas a nivel de sistema que tienen como objetivo mantener a las universidades europeas centradas en el aumento de la empleabilidad de sus graduados, lo que conlleva un cambio gradual que se adapta a las diversas necesidades de los estudiantes.<sup>40</sup> En los EE.UU., las autoridades a nivel estatal están empezando a comprender el papel creciente de las instituciones de educación basadas en la competencia y la necesidad de incluirlas en los programas de ayuda financiera a nivel estatal. En Indiana y Tennessee, donde las juntas de gobierno tienen la autoridad de determinar la elegibilidad de los programas de ayuda, es mucho más fácil dar paso a la CBE que en los estados donde los estatutos de ayuda existentes se cambian solo mediante nuevas legislaciones.<sup>41</sup>

El impacto de esta tendencia aumenta en el sur asiático, la creciente población de estudiantes constituye un desafío que ha llevado a las instituciones a concebir nuevas vías de acreditación no tradicionales. En este clima, la formación en línea, la formación combinada, y los cursos online masivos abiertos (MOOCs) se han convertido en métodos viables de educación superior. En la India, BITS Pilani, una institución politécnica con más de 20.000 estudiantes a distancia, ha unido sus fuerzas con la Bombay University para ofrecer pequeños cursos en línea privados a través de MOOC suministrados por edX. Este formato permite que se impartan programas de grado de calidad, ya que un número limitado de profesores imparten clases a miles de estudiantes.<sup>42</sup> Del mismo modo, las universidades de Pakistán están experimentando con nuevas tecnologías online de formación que satisfagan la creciente demanda de educación superior. En el International Technology Institute, en Pakistán, los estudiantes participan en una formación transversal y centrada en el diseño, a través de los MOOCs y cursos en el campus.

Un buen número de universidades están librándose de las ataduras de las instalaciones académicas para formar una comunidad interdisciplinaria de académicos y solucionadores de problemas. El programa MnDRIVE Transdisciplinary Research de la University of Minnesota financia proyectos colaborativos de investigación que incorporan al menos tres de estas cuatro áreas de investigación: descubrimientos y tratamientos para enfermedades cerebrales; robótica, sensores y fabricación avanzada; industria avanzada y conservación del medio ambiente; y empresas de alimentos a nivel mundial.<sup>43</sup> Los estudiantes de la Boise State University pueden realizar un curso intensivo de dos semanas que reúne a estudiantes de biología, geología y sociología para crear una línea de base para la comunicación transversal. Con la gestión del agua como tema general, los estudiantes analizan las diferencias a escala espacial y temporal, las opciones de modelado, y la terminología con el fin de adoptar enfoques interdisciplinarios que resuelvan problemas complejos.<sup>44</sup>

## Lecturas adicionales

Se recomiendan los siguientes recursos a aquellas personas que deseen saber más acerca de replantearse el funcionamiento de las instituciones:

### Are We Ready for Innovation? A Bold New Model for Higher Education

[go.nmc.org/bold](http://go.nmc.org/bold)

(Mohammad H. Qayoumi et al., San Jose University, accessed 10 January 2016.) San José State ha propuesto un marco que las universidades pueden utilizar para transformar sus ofertas de formación de manera que se adapten al panorama educativo moderno. > *Política*

### Educational Quality through Innovative Partnerships (EQUIP)

[go.nmc.org/equip](http://go.nmc.org/equip)

(HomeRoom, accessed 12 January 2016.) El Departamento de Educación de Estados Unidos ha otorgado 60 millones de dólares para ayudar a las instituciones de educación superior a diseñar y poner a prueba oportunidades educativas innovadoras, como campamentos de formación intensivos para desarrollar habilidades en los campos y los programas específicos que otorgan certificados alineados con las necesidades del empleador. > *Política*

### Building a New Global Higher Education Model

[go.nmc.org/globalhied](http://go.nmc.org/globalhied)

(C. L. Max Nikias et al., USC, 17 September 2015.) La University of Southern California, la University of Science and Technology, en Hong Kong, y la Università Commerciale Luigi Bocconi han creado el programa World Bachelor in Business, que es un programa empresarial experimental que envía a los estudiantes a cuatro países diferentes y facilita las reuniones cara a cara con los líderes para que los estudiantes puedan entender las culturas del lugar de trabajo extranjero y los ambientes de negocios. > *Liderazgo*

### The Future of the University

[go.nmc.org/spec](http://go.nmc.org/spec)

(David J. Staley, *Educause Review*, 9 November 2015.) Este ensayo propone cinco modelos de innovación en la educación superior mediante la conceptualización de ideas como referencia para startups educativas que podrían llegar a ser universidades reales. > *Liderazgo*

### Higher Education: Lifetime Training or a Path to the Next Job?

[go.nmc.org/paththo](http://go.nmc.org/paththo)

(Tara García Mathewson, *Education Dive*, 28 September 2015.) Los líderes de educación superior están discutiendo sobre la forma de estructurar la educación superior para que se imparta una variedad de habilidades fundamentales que transmitan a los estudiantes la flexibilidad necesaria para moverse en diferentes campos, pero que también les proporcione la formación sobre el mundo real y habilidades técnicas específicas. > *Práctica*

## Rediseño de los espacios de aprendizaje

### Tendencia a medio plazo: avance en la adopción de nuevas tecnologías en la educación superior de los próximos tres a cinco años

**A**lgunos líderes intelectuales creen que las nuevas formas de enseñanza y aprendizaje requieren nuevos espacios. Cada vez más universidades están ayudando a implementar pedagogías y estrategias emergentes, tales como el modelo de las aulas invertidas (*flipped classroom*), reordenando los ambientes de aprendizaje para dar cabida a un aprendizaje más activo.<sup>45</sup> Cada vez se diseñan más entornos educativos que faciliten las interacciones basadas en proyectos que prestan atención a la movilidad, la flexibilidad y el uso de múltiples dispositivos. El ancho de banda inalámbrico está siendo mejorado en las instituciones para crear "salas inteligentes" que faciliten las conferencias web y otros medios de comunicación colaborativa a distancia.<sup>46</sup> e instalan pantallas de gran tamaño para permitir la colaboración en proyectos digitales y presentaciones informales. A medida que la educación superior continúa alejándose de la programación basada en la clase tradicional y hacia situaciones más prácticas, las aulas universitarias comenzarán a parecerse a los ambientes sociales y de trabajo del mundo real que facilitan interacciones y la resolución de problemas interdisciplinarios.

#### Visión general

El planteamiento de la educación centrada en el estudiante ha arraigado desde hace algún tiempo, incitando a muchos profesionales de la educación superior a replantearse la forma en que se deben configurar los espacios de aprendizaje.<sup>47</sup> Se empiezan a reconocer los beneficios de los espacios de aprendizaje renovados; un estudio de tres años de la Ball State University, por ejemplo, ha descubierto que los estudiantes participaban más en espacios de aprendizaje innovadores.<sup>48</sup> Instituciones como la University of Queensland han roto el molde de las clases tradicionales para dar cabida a nuevas pedagogías.<sup>49</sup> Su Extension Learning Centre, un espacio de aprendizaje híbrido para ingenieros, facilita actividades basadas en equipos con un diseño más dinámico. Estos espacios rediseñados favorecen lo que a menudo se denomina aprendizaje flexible o activo.<sup>50</sup> Algunos consideran que estos nuevos espacios de aprendizaje, caracterizados por un diseño que permite la colaboración y el aprendizaje basado en proyectos, pronto se verán dotados de equipos para que los estudiantes puedan modelar y crear objetos. Este concepto se amplía en la sección *makerspaces* de este informe.<sup>51</sup>

Aunque los debates actuales se centran en cómo reinventar los espacios físicos del aprendizaje, ya ha llegado el momento de investigar el diseño de espacio

ideal para la formación a distancia. La Purdue University, por ejemplo, ha creado un espacio de aprendizaje flexible que sirve tanto a los estudiantes en el campus como al aprendizaje a distancia. Con los paneles acústicos del techo y micrófonos para capturar el sonido sin interrupción, y un mobiliario móvil para flexibilizar su disposición, sus clases de ingeniería crean una mejor experiencia para los dos tipos de estudiantes.<sup>52</sup> Esta integración de espacios de aprendizaje físicos y virtuales ha introducido una nueva forma de concebir el aprendizaje híbrido. El aprendizaje *Polysynchronous* se refiere a una mezcla canales de comunicación a distancia, presencial, asíncrona y síncrona; la participación de los estudiantes desde diversos lugares se cita como un beneficio clave. Requiere aulas físicas diseñadas para que los estudiantes puedan comunicarse sin problemas con otros cara a cara y virtualmente.<sup>53</sup>

Internet y las tecnologías móviles han revolucionado la manera en que las personas encuentran los contenidos, hacen uso de ellos, e interactúan con ellos. Una manifestación de esta tendencia es la eliminación de los libros y revistas de los estantes de las bibliotecas académicas y de investigación, lo que ha resultado controvertido para algunas comunidades académicas.<sup>54</sup> Las bibliotecas están reemplazando las pilas de libros con nuevos tipos de espacios que ofrecen áreas de estudio más colaborativas e individuales. Desde hace varios años, la Cornell University's Mann Library ha estado trabajando con los estudiantes para responder mejor a sus necesidades con muebles, tecnología y espacios. La fase actual del trabajo incluye añadir más asientos, espacios de estudio, superficies de escritura, y un mobiliario flexible.<sup>55</sup> Del mismo modo, la Deakin University ha reconocido que sus estudiantes necesitan un espacio de aprendizaje informal que esté siempre disponible. La entrada de la Waurin Ponds Library es un área abierta 24 horas con sofás y rincones de estudio donde los estudiantes pueden acceder a los *e-books* y recursos *online* cerca de los refrescos.<sup>56</sup>

#### Implicaciones para la política, el liderazgo o la práctica

Mientras que muchos espacios de aprendizaje se rigen por las políticas generales de las universidades, la evaluación de nuevos espacios está siendo regulada por una serie de clasificaciones, directrices y normas. El sistema Learning Spaces Rating de EDUCAUSE proporciona un conjunto de criterios mensurables para evaluar la efectividad del diseño del aula en la promoción de actividades de aprendizaje activo. Este sistema de calificación elimina directrices internas en competencia para permitir la evaluación comparativa entre instituciones, ayudando

así a las universidades a identificar espacios de bajo o alto rendimiento dentro de sus administraciones.<sup>57</sup> El documento *V/IT Infrastructure Guidelines for Higher Education* de InfoComm International pretende ayudar a diseñadores y empresarios de tecnología en la planificación e implementación de sistemas audiovisuales en las universidades. La primera parte de la publicación se centra específicamente en los espacios de enseñanza y aprendizaje, así como en las tecnologías que los acompañan.<sup>58</sup> La Association for Quality in Audio Visual Technology complementa las directrices de InfoComm International con una certificación diseñada para garantizar que las empresas que prestan servicios de AV estén respetando los estándares y las mejores prácticas.<sup>59</sup>

Los líderes del campus pueden trabajar con los técnicos cuando evalúan los espacios o cuando realizan un nuevo diseño. La Ideaspaces Network esboza un plan para la estructuración de espacios de aprendizaje a través de una jerarquía de principios en la toma de decisiones que coloca los espacios físicos en la parte inferior, en el siguiente nivel coloca el tiempo para repetir las ideas, y arriba, la creación de estructuras organizativas que fomenten la innovación y el cambio.<sup>60</sup> La North Carolina State University colabora con Brightspot Strategy y AECOM para producir un manual de recursos para la planificación, la evaluación y el soporte a espacios informales de aprendizaje ricos en tecnología.<sup>61</sup> En Europa, el JISC ha elaborado una guía rápida sobre la evaluación y el diseño de los espacios de aprendizaje que proporciona un marco detallado para el desarrollo de nuevos entornos educativos y reutilizados que fomenten un aprendizaje más colaborativo.<sup>62</sup>

Tras años de investigación y un estudiado diseño, los campus de todo el mundo están construyendo aulas con tecnología de última generación y otros espacios que promueven una mayor colaboración en entornos más saludables. El nuevo Learning Innovation Center de la Oregon State University, por ejemplo, cuenta con aulas “redondas” que permiten a los profesores acercarse a todos los estudiantes, incluso en los cursos muy concurridos. La colocación de aulas en el centro del edificio permite un mayor flujo entre clases y los espacios de aprendizaje informal añadidos permiten que los estudiantes y profesores trabajen juntos fuera del aula.<sup>63</sup> Asimismo, la Nanyang Technological University de Singapore ha recibido elogios gracias a su nuevo edificio Learning Hub que cuenta con una serie de aulas sin esquinas que dan a un atrio central, favoreciendo que estudiantes y profesores de diversas disciplinas se conozcan e interactúen.<sup>64</sup> La abundante vegetación y luz solar se relacionan con el creciente interés en el diseño biofílico de edificios que produce beneficios en el aprendizaje, la productividad y el bienestar emocional.<sup>65</sup>

## Lecturas adicionales

Se recomiendan los siguientes recursos a aquellas personas que deseen aprender más acerca del rediseño de los espacios de aprendizaje:

### Learning Spaces Accessibility Guidelines

[go.nmc.org/temple](http://go.nmc.org/temple)

(Temple University Accessible Technology, accessed 6 January 2016.) La Temple University ha desarrollado directrices para el equipo y tecnologías de los espacios de aprendizaje del campus para asegurarse de que son capaces de acoger a profesores y estudiantes con discapacidades.

> [Política](#)

### Active Learning Initiative

[go.nmc.org/crwuali](http://go.nmc.org/crwuali)

(Case Western Reserve University, accessed 20 January 2016.) La Case Western Reserve University ha realizado una inversión importante en el cambio de la cultura de la enseñanza y el aprendizaje al desarrollar espacios con tecnología de última generación y un programa de orientación para profesores. > [Liderazgo](#)

### Art & Design - Learning Space Innovation

[go.nmc.org/beacproj](http://go.nmc.org/beacproj)

(Beacon Project Blog, accessed 5 January 2016.) El proyecto Beacon de la Sheffield Hallam University está investigando el uso de “beacon” para favorecer un ambiente de aprendizaje inteligente y conectado que facilite la participación contextual y conecte a profesores y estudiantes con la información oportuna aún estando dentro de un estudio. > [Liderazgo](#)

### Beyond Active Learning: Transformation of the Learning Space

[go.nmc.org/transformspace](http://go.nmc.org/transformspace)

(Mark S. Valenti, *EDUCAUSE Review*, 22 June 2015.) En este artículo se describe cómo la tecnología permite que colleges y universidades creen espacios de aprendizaje flexibles, multimodales y activos que permitan experiencias de aprendizaje más naturales y auténticas. > [Práctica](#)

### Queensland University of Technology: The Cube

[go.nmc.org/qutcube](http://go.nmc.org/qutcube)

(Queensland University of Technology, accessed 5 January 2016.) Las dos plantas de The Cube, en Queensland, se han construido para albergar talleres y programas prácticos e interactivos al permitir la visualización, la inmersión, y la interacción con los proyectos de investigación que utilizan la tecnología digital avanzada. Incluye 14 proyectores de alta definición, 48 pantallas multi-touch, y tecnología de sonido avanzada. > [Práctica](#)

### The West Houston Institute

[go.nmc.org/westhou](http://go.nmc.org/westhou)

(Houston Community College, accessed 5 January 2016.) El West Houston Institute del Houston Community College combina aulas y laboratorios experimentales, un *makerspace*, un espacio de colaboración, un espacio para conferencias y un espacio común de aprendizaje con tecnología integrada, con una pared grande e interactiva que sirve como un laboratorio abierto. > [Práctica](#)



# Cambio a enfoques de aprendizaje más profundos

## Tendencia a medio plazo: avance en la adopción de nuevas tecnologías en la educación superior en los próximos tres a cinco años

**E**n la educación superior existe un énfasis creciente hacia los enfoques de aprendizaje más profundos, definidos por William and Flora Hewlett Foundation como el dominio de contenidos que involucra a los estudiantes en el pensamiento crítico, solución de problemas, aprendizaje autónomo y colaborativo.<sup>66</sup> Con el fin de mantener la motivación, los estudiantes deben ser capaces de hacer conexiones claras entre el plan de estudios y el mundo real, y entender que los nuevos conocimientos y las habilidades influirán en ellos. El aprendizaje basado en proyectos,<sup>67</sup> en desafíos,<sup>68</sup> en la investigación,<sup>69</sup> y otros métodos parecidos están fomentando experiencias de aprendizaje más activas tanto dentro como fuera del aula. A medida que el papel facilitador de las tecnologías para el aprendizaje cristaliza, los profesores están empleando estas herramientas para relacionar los materiales y tareas con las aplicaciones de la vida real. Estos enfoques están más centrados en el estudiante, lo cual permite que los estudiantes tomen el control de la forma en que participan en la materia, incluso proponiendo ideas para solucionar los acuciantes problemas globales o comenzar a ponerlas en práctica en sus comunidades.

### Visión general

Un objetivo principal de la educación superior es dotar al alumno de las habilidades que necesita para tener éxito en la fuerza de trabajo y para tener una influencia en el mundo. Un estudio reciente llevado a cabo por la Association of American Colleges and Universities ha revelado la opinión de los empleadores acerca del hecho de que los recién graduados deben estar más preparados en áreas vitales tales como el pensamiento crítico.<sup>70</sup> Muchas instituciones progresistas de educación superior llevan tiempo a la cabeza de esta premisa, avanzando en el desarrollo de programas y planes de estudios que ofrecen al alumnado experiencias más prácticas. Al igual que en el lugar de trabajo donde los empleados elaboran sus propios métodos para cumplir con objetivos concretos, el aprendizaje profundo se basa en el hecho de que los estudiantes “aprendan a aprender” los métodos que les permitirán conseguir cualquier objetivo.<sup>71</sup>

Entender la diferencia entre un aprendizaje superficial y uno profundo es fundamental para maximizar la influencia de esta tendencia positiva. Según la University of Technology, en Sydney, el aprendizaje superficial espera que el estudiante reproduzca la información para poder responder a las preguntas; suele comportar exámenes de respuesta múltiple donde se hace uso de la memoria. En cambio, el aprendizaje profundo obliga a los

estudiantes a concentrarse en el significado del contenido, conectando las ideas entre sí y con experiencias previas para favorecer un entendimiento personal.<sup>72</sup> El objetivo es alejarse de un aprendizaje basado en la memoria para cultivar una auténtica curiosidad en los estudiantes que les lleve a querer explorar otros argumentos. El aprendizaje profundo, en última instancia, hace hincapié en un cambio en la pedagogía; en lugar de que los profesores repartan información les convierte en guías flexibles y mentores, participando en las actividades de *brainstorming* con los estudiantes y modelando un comportamiento inquisitivo.<sup>73</sup>

El aprendizaje basado en proyectos (PBL) es ampliamente percibido como un método para facilitar este aprendizaje activo y auto-dirigido. En el modelo PBL, un concepto o pregunta central impulsa al estudiante hacia una investigación de los objetivos definidos lo cual favorece la construcción de un conocimiento significativo. Los estudiantes elaboran las estrategias, las tareas, los procesos y los productos necesarios para demostrar nuevos conocimientos, participando en una reflexión profunda por el camino.<sup>74</sup> La tecnología juega un papel importante en este enfoque, ayudando a los estudiantes a colaborar, diseñar y a crear. Stratasys, por ejemplo, ha puesto en marcha recientemente un programa de impresión 3D que integra el PBL<sup>75</sup> y el Wentworth Institute of Technology ha sido una de las primeras instituciones en ponerlo a prueba. El curso posterior se ha basado en una serie de conferencias en profundidad con discusiones en clase y proyectos de impresión 3D para estudiantes de ingeniería y diseño industrial. Como resultado, un laboratorio que había sido infrutilizado se ha convertido en un concurrido centro de innovación. Los estudiantes participantes han expresado su entusiasmo por tener más libertad para la creatividad sin pautas rígidas. Aunque, como han informado, los proyectos eran difíciles a veces, estaban muy motivados en aprender y desarrollar sus habilidades.<sup>76</sup>

### Implicaciones para la política, el liderazgo o la práctica

Aunque no hay políticas explícitas que pretendan un aprendizaje basado en proyectos u otros métodos de aprendizaje más profundos en *colleges* y universidades, los gobiernos de todo el mundo están dando prioridad a las reformas educativas que enfatizan prácticas más innovadoras en el siglo XXI. La agenda Modernizing Universities de la Unión Europea, por ejemplo, incluye el desarrollo de programas de educación superior que promuevan el aprendizaje autónomo, activo y emprendedor, orientados a la adquisición de habilidades por parte del estudiante que está directamente alineado con la fuerza



de trabajo y el fortalecimiento de la economía nacional.<sup>77</sup> Organizaciones de defensa de la educación, tales como Jobs for the Future (JFF) también están recomendando a los gobiernos que fomenten el conocimiento generalizado y la adopción de un aprendizaje más profundo. El Student del Center Deeper Learning Research Series de JFF tiene como objetivo que los resultados reales de este enfoque sean accesibles para que el conocimiento adquiera un formato útil para los políticos.<sup>78</sup>

Para que el aprendizaje más profundo avance en la educación superior mundial, se tiene que percibir su eficacia en ayudar a los estudiantes a obtener credenciales de alta calidad. La Lumina Foundation ha sido fundamental para identificar lo que significa el aprendizaje de calidad. Su Degree Qualification Profile exige que los estudiantes demuestren sus conocimientos a través del aprendizaje basado en proyectos, la participación en el trabajo de campo, el uso de nuevos medios de comunicación y el trabajo en colaboración. Uno de los cinco criterios del perfil que definen es el conocimiento especializado, impulsando a los estudiantes de grado a “investigar un problema familiar, pero complejo en el campo de estudio mediante la recopilación, clasificación y la reformulación de ideas, conceptos, diseños y técnicas.”<sup>79</sup> Los profesores también pueden mejorar su liderazgo cambiando su pedagogía hacia enfoques más profundos. La University of Delaware lleva a cabo talleres de aprendizaje basado en problemas para ayudar a los educadores a entender mejor el modelo; colocándose en el papel de los estudiantes, los participantes trabajan juntos para resolver los desafíos urgentes y luego creando materiales que servirán en sus propios entornos.<sup>80</sup>

El impacto de esta tendencia continúa creciendo a medida que el aprendizaje profundo se va poniendo en práctica. La Next Generation Learning Initiative ha otorgado 1,7 millones de dólares en subvenciones a siete instituciones para impulsar la innovación en el aprendizaje profundo en la educación superior.<sup>81</sup> Uno de los beneficiarios, la Abilene Christian University, ha diseñado un modelo de aprendizaje móvil basado en la investigación en el que los estudiantes utilizan sus *smartphones* para ver *tutorials* y grabar sus propios vídeos en su trabajo de laboratorio. El enfoque también se ha aplicado con éxito en la California University of Pennsylvania y en el Del Mar College y los resultados han revelado un aumento importante en la adquisición de los estudiantes de un aprendizaje más profundo; un 81% ha acabado dominando la asignatura y el 91% ha demostrado persistencia a lo largo del curso.<sup>82</sup> En la RMIT University, en Australia, la escuela de ingeniería ha adoptado un modelo de PBL para aportar creatividad y habilidades en la resolución de problemas a los estudiantes, gracias al acceso a las últimas tecnologías. Los estudiantes aprenden de los profesionales de la industria y trabajan en equipo para desarrollar soluciones a problemas importantes de ingeniería.<sup>83</sup>

## Lecturas adicionales

Se recomiendan los siguientes recursos a aquellas personas que deseen saber más acerca del cambio a enfoques de aprendizaje más profundos:

### A Dual Mandate for Adult Vocational Education (PDF)

[go.nmc.org/businn](http://go.nmc.org/businn)

(Gov.UK, March 2015.) El Department for Business Innovation and Skills del Reino Unido ha esbozado un plan para reformar la educación y formación profesional en el que se tuvieran en cuenta las necesidades de los empleadores y los estudiantes a través de la financiación, alianzas entre el gobierno y empresas, y el desarrollo de una rápida infraestructura móvil y de banda ancha. > [Política](#)

### Auburn University Named Innovation and Economic Prosperity University

[go.nmc.org/prosp](http://go.nmc.org/prosp)

(Charles Martin, Auburn University, 24 June 2015.) La Association of Public and Land-grant Universities Association ha agradecido a la Auburn University el establecimiento de alianzas que benefician a los estudiantes mediante experiencias de aprendizaje en el mundo real. > [Liderazgo](#)

### Digital Advertising Technology Becomes Bona Fide University Major

[go.nmc.org/advert](http://go.nmc.org/advert)

(Scott Thomson, CMO, 13 October 2015.) Adobe y la Swinburne University of Technology están creando una nueva e importante - tecnología de publicidad digital - con el plan de estudios que abarca la gestión de contenidos, diseño de experiencias de usuario, redes sociales, analítica de datos de vídeo-marketing y gestión de campañas.

> [Liderazgo](#)

### Levels of Learning in a New Curriculum

[go.nmc.org/projectfamilies](http://go.nmc.org/projectfamilies)

(Rohan Shetty & Naman Trivedi, *The Hoya*, 10 November 2015.) Los líderes de la Georgetown University están desarrollando “project families,” donde participan grupos de estudiantes en tareas cada vez más difíciles que producen resultados tangibles que demuestran un dominio de los contenidos. > [Liderazgo](#)

### Facilitating Instructor Adoption of Inquiry-Based Learning in College Mathematics

[go.nmc.org/ibl](http://go.nmc.org/ibl)

(Charles N. Hayward et al., Springer International Publishing Switzerland, 25 November 2015.) Este estudio presenta los resultados de una serie de talleres de desarrollo profesional de éxito que se centraron en la incorporación del aprendizaje basado en la investigación en cursos de matemáticas. > [Práctica](#)

### Students Work on Live Projects and Get Mentored by Industry Experts at Aptech’s ‘Evolve 2015’

[go.nmc.org/aptech](http://go.nmc.org/aptech)

(Chirag Barotra, *HTCampus*, 11 February 2015.) En la India, la Aptech Computer Education ofrece a los estudiantes de Aptech la oportunidad de trabajar en proyectos con profesionales y expertos de su campo, así como asistir a sesiones informativas y talleres para entender mejor la industria de IT y el mercado de trabajo. > [Práctica](#)

# Crecimiento del enfoque sobre la mediación del aprendizaje

## Tendencia a corto plazo: avance en la adopción de nuevas tecnologías en la educación superior en los próximos uno o dos años

**L** a creciente atención hacia la medición del aprendizaje describe un renovado interés en la evaluación y la gran variedad de métodos y herramientas que los educadores utilizan para evaluar, medir y documentar la preparación académica, el progreso del aprendizaje, la adquisición de habilidades, y otras necesidades educativas de los estudiantes.<sup>84</sup> A medida que los factores sociales y económicos redefinen cuáles son las habilidades necesarias en el mundo del trabajo actualmente, las universidades deben replantearse la forma de definir, medir y demostrar el dominio sobre un tema. La proliferación de programas de extracción de datos y la evolución de la educación en línea, aprendizaje móvil y los sistemas de gestión del aprendizaje se están uniendo a los entornos de aprendizaje que fomentan programas de análisis y visualización para interpretar los datos de aprendizaje de una manera multidimensional y portátil. En los cursos en línea e híbridos, los datos pueden revelar cómo contribuyen las acciones de los estudiantes a su progreso y a los avances de aprendizajes específicos.

### Visión general

En el ámbito del consumo, la rutina del tratamiento de datos implica recogerlos, medirlos y analizarlos para informar a las compañías sobre todos y cada uno de los aspectos que definen el comportamiento de los consumidores y sus preferencias. Tanto investigadores como compañías están investigando el diseño de análisis similares que muestren patrones en aspectos relacionados con el aprendizaje que puedan emplearse para introducir mejoras tanto para los estudiantes como para las instituciones. Los datos estudiantiles que se analizan incluyen información institucional como los datos demográficos de los estudiantes y la selección de sus cursos, el ritmo de finalización del programa; los datos de participación en la plataforma de aprendizaje y el dominio del concepto.<sup>85</sup> Aunque se están llevando a cabo muchos experimentos, los líderes están empezando a entender ahora qué datos son útiles para el avance del aprendizaje, así como el alcance de los problemas de la privacidad y de ética.<sup>86</sup> El seguimiento del comportamiento cognitivo de los estudiantes puede proporcionar una información vital sobre el éxito del estudiante, y permitir que los educadores y los tecnólogos trabajen juntos para mejorar futuros entornos y materiales de aprendizaje.

La analítica aplicada al aprendizaje y aprendizaje adaptativo, tratados más adelante en este informe, son una extensión natural del empleo de herramientas digitales en el aprendizaje. Con los recientes desarrollos en el aprendizaje en línea, en particular, los estudiantes están

generando una cantidad exponencial de datos que puede ofrecer una visión más completa de su aprendizaje.<sup>87</sup> Al mismo tiempo, el uso generalizado de sistemas de gestión de aprendizaje (LMS) incluidos la Blackboard y Moodle, que almacenan grandes cantidades de datos relacionados con las actividades de los estudiantes, ha generado un interés creciente de las universidades en el análisis de los datos disponibles. Nuevas y mejores representaciones de LMS se elaborarán siguiendo un modelo centrado en el aprendizaje y se basan en la funcionalidad básica que incluye personalización, análisis, asesoramiento y la evaluación del aprendizaje, así como la accesibilidad.<sup>88</sup>

Un estudio reciente llevado a cabo por Hanover Research sugiere que los estudiantes desean recibir un *feedback* continuo e inmediato durante el aprendizaje. Los resultados indican que al menos dos terceras partes de los estudiantes creen que el impacto de los informes de análisis de su rendimiento académicos es “muy positivo.”<sup>89</sup> El proyecto A4 Learning de la Universidad Internacional de La Rioja combina técnicas de datos con la visualización de la información, que proporcionan a los estudiantes una información continua, lo cual les permite pensar de forma crítica acerca de su progreso en el aprendizaje y sus objetivos.<sup>90</sup> Las universidades están también experimentando con opciones de cursos y cursos “independientes de dispositivos” que pueden registrar, guardar y utilizar datos de diversos contextos. La licenciatura en Administración de Empresas —enseñanza móvil basada en competencias— de la Brandman University emplea simulaciones junto con elementos de gamificación. A medida que los estudiantes participan en sus cursos, el sistema recoge los datos sobre el rendimiento y la participación de los estudiantes.<sup>91</sup>

### Implicaciones para la política, el liderazgo o la práctica

A medida que los entornos de aprendizaje digital van recogiendo información se hace necesario más trabajo para estructurar unas políticas apropiadas que protejan la privacidad de los estudiantes. Hay una creciente preocupación sobre el hecho de que las consideraciones éticas y de privacidad no están avanzando tan rápidamente como la práctica, lo cual tiene importantes implicaciones para las instituciones, que ahora tienen la tarea de establecer un código ético para el uso de los datos.<sup>92</sup> La aplicación de datos del Marist College para fomentar el éxito de los estudiantes es un ejemplo de buenas prácticas institucionales en cuanto a la seguridad de la información sensible de los estudiantes en proyectos transparentes de medición del aprendizaje. Han diseñado un proceso que

vuelve anónimos los datos importados en su almacén de registros, eliminando la información que identifica al estudiante con un algoritmo aleatorio. El Marist College ha consultado en principio con su Junta de Revisión Institucional para establecer un mandato de proyecto y desarrollar parámetros para la privacidad y acceso a los datos y la alienación del proyecto con su código ético.<sup>93</sup>

Los líderes universitarios están demostrando su compromiso con el uso y protección de la información sobre el aprendizaje a través de la creación de asociaciones que difunden las mejores prácticas. Una de estas iniciativas, Predictive Analytics Reporting (PAR) Framework incluye la North Dakota University System y la University System of Maryland. Los miembros de PAR comparten información sobre la retención y progreso para evaluar su desarrollo y explorar la rentabilidad de la inversión en los programas de éxito de los estudiantes.<sup>94</sup> En Canadá, el Higher Education Quality Council of Ontario Learning Outcomes Assessment Consortium está poniendo a prueba las herramientas de evaluación y técnicas que incluyen portafolios digitales y tablas de análisis para medir el éxito de los estudiantes en el nivel institucional.<sup>95</sup> Mientras, la investigación y el desarrollo en diferentes campos incluyendo la informática, el aprendizaje automático y la informática afectiva continúan perfeccionando los algoritmos y permitiendo la evaluación y el feedback de una amplia variedad de formatos de datos, profundizando en las habilidades y conocimientos de análisis.

Estos proyectos universitarios basados en datos están comenzando a madurar y a mostrar resultados prometedores. Muchos de ellos utilizan tableros, representaciones visuales de datos que están integrados en el LMS, para personalizar la experiencia de aprendizaje. Por ejemplo, la University of Edinburgh se ha asociado con CogBooks para probar una herramienta para impartir aprendizajes adaptativos a distancia en dos cursos de Ciencias de la Tierra. Los tableros del software informan a los estudiantes de sus progresos a medida que avanzan en las actividades, mientras que el docente puede utilizar los datos para mejorar la formación. Después de que la prueba obtuviera resultados interesantes la University of Edinburgh ha implementado la herramienta en cuatro cursos más.<sup>96</sup> Además, las instituciones están participando en la enseñanza y el aprendizaje basados en la evidencia mediante el uso de las analíticas de juegos, simulaciones y aplicaciones móviles. El proyecto PhET de la University of Colorado Boulder consiste en construir simulaciones de matemáticas y ciencias a través de la plataforma Metacog para proporcionar *feedbacks* formativos acerca de la interacción de alumno en tiempo real. La visualización PhET y las herramientas de información permiten realizar análisis exhaustivos de los datos creados por los alumnos.<sup>97</sup>

## Lecturas adicionales

Se recomiendan los siguientes recursos a aquellas personas que deseen saber más acerca del crecimiento del enfoque sobre la mediación del aprendizaje:

### 'Learning Gain': Did Students Bulk Up in Mental Muscle?

[go.nmc.org/muscle](http://go.nmc.org/muscle)

(Jack Grove, *Times Higher Education*, 19 February 2015.) El Higher Education Funding Council de Inglaterra está considerando si los indicadores de adquisición del aprendizaje pueden venir de las universidades y está desarrollando un método de recopilación de información que prueba la adquisición del aprendizaje. > [Política](#)

### Technology-Enhanced Learning: Best Practices and Data Sharing in Higher Education

[go.nmc.org/glc](http://go.nmc.org/glc)

(Global Learning Council, April 2015.) El Global Learning Council, una organización destinada a desarrollar prácticas, políticas y tecnologías educativas para mejorar sustancialmente los resultados del aprendizaje, propone encargar a un grupo de trabajo, intersectorial y global que determine las medidas que los órganos legales puedan adoptar para proteger la privacidad de los datos de las personas. > [Política](#)

### Data Wise Online Leadership Institute

[go.nmc.org/datawise](http://go.nmc.org/datawise)

(Harvard Graduate School of Education, accessed 21 January 2016.) El Data Wise Online Leadership Institute de la Harvard University emplea equipos de educadores y administradores en un proceso de mejora del aprendizaje basado en la evidencia. El taller semanal a distancia integra la flexibilidad de aprendizaje a distancia con la potencia de los equipos que comparten el edificio y la estructura de un taller de desarrollo profesional. > [Liderazgo](#)

### First Annual Open Learning Analytics Hackathon

[go.nmc.org/lak15](http://go.nmc.org/lak15)

(SoLAR, accessed 22 December 2015.) La Society for Learning Analytics Research (SoLAR) y la Iniciativa Apereo Learning Analytics ha organizado un hackatón para construir a partir del proyecto OpenDashboard y diseñar un panel de análisis del aprendizaje reutilizable que funciona a través de los sistemas universitarios, utiliza los estándares emergentes, y soporta un marco de análisis de aprendizaje abierto. > [Liderazgo](#)

### Development of the Learning Analytics Dashboard to Support Students' Learning Performance

[go.nmc.org/learper](http://go.nmc.org/learper)

(Yeonjeong Park and Il-Hyun Jo, *Journal of Universal Computer Science*, 2015.) Los investigadores de la Ewha Womans University de Corea del Sur han revisado los estudios anteriores sobre el uso de paneles de análisis del aprendizaje (learning analytics dashboards o LAD) para identificar las características importantes que se utilizan para diseñar un LAD implementado en una gran universidad privada. > [Práctica](#)

### Learning Analytics at "Small" Scale (PDF)

[go.nmc.org/comgrou](http://go.nmc.org/comgrou)

(Sean Goggins et al., *Journal of Universal Computer Science*, Vol. 21, No. 1, 2015.) En la University of Missouri, Columbia, los investigadores han propuesto un modelo de evaluación formativa automática, orientado en el proceso para entornos de aprendizaje de grupos pequeños que emplea una herramienta basada en la web para ofrecer información procesable continua a los educadores. > [Práctica](#)

# Incremento de diseños de aprendizaje mixto o híbrido

## Tendencia a corto plazo: avance en la adopción de nuevas tecnologías en la educación superior en los próximos uno o dos años

**L**a percepción de aprendizaje en línea ha ido cambiando a su favor, a medida que más estudiantes y educadores lo ven como una alternativa viable para algunas formas de aprendizaje presencial. A partir de las mejores prácticas en los métodos en línea y presenciales, el aprendizaje híbrido (Blended Learning) está aumentando en las universidades y colleges.<sup>98</sup> Las posibilidades que ofrece el 'blended learning' se comprenden muy bien hoy en día, así como su flexibilidad, facilidad de acceso e integración de elementos multimedia y tecnologías sofisticadas se encuentran en lo alto de su lista de atractivos. Las instituciones de educación superior están subiendo la apuesta de la innovación en estos entornos digitales, que son ampliamente considerados como maduros para nuevas ideas, servicios y productos. Los avances en el análisis del aprendizaje, el aprendizaje adaptativo y una combinación de herramientas síncronas y asíncronas de vanguardia seguirán mejorando el estado del aprendizaje híbrido y lo mantendrá convincente, aunque muchos de estos métodos se sigan experimentando e investigando por parte de proveedores de aprendizaje en línea e instituciones de educación superior.

### Visión general

Los estudiantes esperan que la educación superior sea un reflejo de la accesibilidad e inmediatez a la información que tienen en sus vidas; un estudio realizado por JISC indica que la tecnología influye un 32% en la elección de los estudiantes encuestados.<sup>99</sup> Los colleges y las universidades están agregando cada vez más ofertas en línea para hacer frente a los problemas generalizados de asequibilidad y accesibilidad,<sup>100</sup> esforzándose en dar cabida a las limitaciones financieras de los alumnos y facilitar al estudiante en el equilibrio familiar y las responsabilidades laborales.<sup>101</sup> El aprendizaje híbrido integra ambas modalidades, en línea y presenciales, para crear una experiencia de aprendizaje coherente, para proporcionar a los alumnos flexibilidad y apoyo. Estos enfoques híbridos tienen el potencial de fomentar el aprendizaje independiente y la colaboración, así como proporcionar más canales de comunicación entre los estudiantes y profesores.

La integración de las herramientas en línea ofrece a los educadores la capacidad de seguir la participación y los éxitos del estudiante durante todo el curso. Los profesores pueden usar ese *feedback* para personalizar su formación respondiendo así mejor a las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes.<sup>102</sup> El aprendizaje híbrido toma muchas formas en la educación superior. Laboratorios virtuales, por ejemplo, ofrecen oportunidades para la experimentación y

la simulación repetible sin riesgos, al tiempo que permite que las universidades sirvan a los estudiantes más allá de los límites del espacio físico del laboratorio.<sup>103</sup> Además, el aula invertida es un modelo de aprendizaje híbrido donde los estudiantes pueden acceder a los foros de discusión, resolver problemas, y aplicar sus nuevos conocimientos de forma activa. Otro enfoque combina cursos de masa online con formación en el aula e interacción entre pares. Un ejemplo de esto es la International Technology University de Pakistán, que emplea un diseño híbrido, donde sus estudiantes se inscriben en cursos en las plataformas edX o Coursera mientras participan simultáneamente en módulos de crédito en el campus.<sup>104</sup>

Los investigadores han analizado el rendimiento de los estudiantes en una clase de química superior en la University of Massachusetts durante un período de cinco años, en los que, durante los tres primeros años el curso fue impartido con el método tradicional en el aula y, durante los dos años finales se ofreció un enfoque "invertido". Ambas versiones del curso utilizaron el mismo contenido interactivo en línea y tareas. El estudio demuestra que la forma híbrida condujo a una mayor participación con el material del curso, lo que fomenta un aprendizaje más activo durante las reuniones de clase y mejora el éxito del estudiante.<sup>105</sup> El formato híbrido genera un aumento de casi el 12% en las puntuaciones de los exámenes con respecto a las clases tradicionales. Del mismo modo, una publicación financiada por la Bill & Melinda Gates Foundation ha revisado 20 estudios sobre el aprendizaje híbrido en la educación superior ha informado de que la formación híbrida produce un rendimiento académico mayor que con un enfoque exclusivamente tradicional o en línea.<sup>106</sup> El informe postula que algunos de los logros académicos podrían atribuirse a variables tales como la inversión adicional de tiempo del estudiante, mayor volumen de contenido de la formación, y la colaboración del alumno.

### Implicaciones para la política, el liderazgo o la práctica

Una política institucional de apoyo puede fomentar la creación de cursos híbridos de éxito. La University of the Sunshine Coast ha adoptado una estrategia de aprendizaje híbrido para cultivar enseñanzas basadas en la tecnología y promover un aprendizaje más profundo a través de la innovación pedagógica.<sup>107</sup> Estos objetivos son promovidos por el Centre for Support and Advancement of Learning and Teaching, que proporciona al personal académico oportunidades de formación, asistencia en el diseño curricular, evaluación tecnológica y asistencia en la solicitud de subvenciones para implementar nuevas



herramientas o estrategias que mejoren los resultados.<sup>108</sup> La James Cook University (JCU) ha adoptado también los principios y procedimientos para emplear espacios de aprendizaje híbrido, y se ha comprometido a ayudar al personal invirtiendo en infraestructura y tecnología de aprendizaje.<sup>109</sup> Las políticas hacen frente a las diferentes preferencias de aprendizaje y a las circunstancias de la vida del alumnado con enfoques de prestación flexibles; el personal del JCU debe emplear un enfoque holístico de diseño curricular incorporando tecnologías que mejoren los resultados de los estudiantes.

Un aprendizaje híbrido avanzado necesita promover programas de cursos innovadores y graduables. Google ha creado oportunidades para que las instituciones experimenten con enfoques híbridos a través de su programa Computer Science Capacity Awards, que financia el uso de nuevas estructuras y tecnologías en ocho universidades durante un periodo de tres años.<sup>110</sup> Una de las instituciones ganadoras, la Carnegie Mellon University, está lanzando una versión híbrida de los cursos de Data Structures and Algorithms, presentando conferencias de vídeo, el software del curso y reuniones de grupos de trabajo pequeños para resolver problemas académicos.<sup>111</sup> Otros progresos en este campo se pueden realizar también mediante el desarrollo profesional de líderes del campus para fomentar la expansión del diseño de cursos híbridos eficientes. El Virtual Online Teaching (VOLT) Certificate Program de la Pennsylvania University enseña a los educadores a evaluar tecnologías con una perspectiva centrada en el estudiante.<sup>112</sup>

En la práctica, muchas instituciones de educación superior están adoptando un diseño curricular innovador que mezcla ofertas híbridas y presenciales que benefician al estudiante. La Arab Open University combina cursos online y multimedia con *tutorials* de pequeños grupos que ofrecen a los estudiantes un aprendizaje flexible y asistido.<sup>113</sup> La Indian Institution of Technology Bombay ha integrado conferencias MOOC con sesiones en el aula, donde los profesores han confirmado un aumento de la participación de los estudiantes.<sup>114</sup> El Peirce College de Philadelphia, cuyos estudiantes son principalmente adultos trabajadores ha introducido un modelo de cursos flexible: cada semana, los estudiantes pueden elegir entre una asistencia presencial u online.<sup>115</sup> El test de prueba de este modelo híbrido ha reducido el absentismo de los estudiantes de un 10,2% a un 1,4%, y la institución extenderá esta opción flexible a todos los cursos a partir del otoño de 2016.<sup>116</sup>

## Lecturas adicionales

Se recomiendan los siguientes recursos a aquellas personas que deseen saber más acerca del creciente uso de diseños de aprendizaje híbrido:

### The Open Education Licensing Project

[go.nmc.org/opedlicensing](http://go.nmc.org/opedlicensing)

(Open Education Licensing, accessed 5 January 2016.) El proyecto "Open Education Licensing Project" de la Swinburne University of Technology está investigando el *copyright* y cuestiones de licencias relacionadas con las

prácticas de la educación online. Los resultados obtenidos se recogen en un conjunto de herramientas que las universidades australianas pueden usar a medida que crean e incorporan componentes online a sus cursos. > [Política](#)

### Blended Learning Essentials: Getting Started

[go.nmc.org/getstarted](http://go.nmc.org/getstarted)

(FutureLearn, accessed 29 December 2015.) La Universidad de Leeds ofrece un curso esencial de aprendizaje híbrido mediante FutureLearn que guía a los educadores en un hacia un uso efectivo de tecnologías y recursos asequibles y gratuitos de prácticas de aprendizaje híbrido. > [Liderazgo](#)

### Blended Learning Innovations: Leadership and Change in One Australian Institution

[go.nmc.org/blendin](http://go.nmc.org/blendin)

(Negin Mirriahi et al., *International Journal of Education and Development using ICT*, 2015.) Una universidad australianas ha rediseñado tres programas de desarrollo profesional que se pueden utilizar como formatos combinados y en línea, lo cual permite que los profesores experimenten ellos mismos el aprendizaje combinado con el fin de aprovechar de manera efectiva el estilo de enseñanza. > [Liderazgo](#)

### UCF's Blended Learning Toolkit

[go.nmc.org/ucf](http://go.nmc.org/ucf)

(Blended Learning Toolkit, accessed 5 January 2016.) Las evaluaciones de los estudiantes de los cursos híbridos de la University of Central Florida son bastante más altas que en los cursos presenciales o en línea puros. Para documentar su éxito y ayudar a otros en el desarrollo de cursos híbridos, UCF ha creado un archivo de información abierto. > [Liderazgo](#)

### Exploring Future Teachers' Awareness, Competence, Confidence, and Attitudes Regarding Teaching Online

[go.nmc.org/attitudes](http://go.nmc.org/attitudes)

(Suzanne Le-May Sheffield, *Canadian Journal of Higher Education*, 2015.) Este estudio ha descubierto que los estudiantes graduados en el Centre for Learning and Teaching de la Dalhousie University valoran cada vez más las posibilidades y beneficios del aprendizaje híbrido después de experimentar un curso híbrido como parte de su formación. > [Práctica](#)

### More Arab Region Universities Offer Blended Learning

[go.nmc.org/offerblended](http://go.nmc.org/offerblended)

(Anayat Durrani, *US News*, 10 November 2015.) El autor describe una serie de universidades árabes que imparten sus cursos en un formato híbrido, aplicando LMS como Blackboard, Moodle, y Desire2Learn. Los instructores y los estudiantes disfrutan de la flexibilidad que deriva de que los recursos estén disponibles en línea. > [Práctica](#)



## Desafíos significativos que impiden la adopción de tecnologías en la enseñanza superior

Los seis desafíos descritos en las páginas siguientes han sido seleccionados por el panel de expertos del proyecto en una serie de ciclos de discusión, refinamiento y votación basados en Delphi; el panel de expertos ha llegado al consenso de que, si no se resuelve cada uno de estos desafíos, es muy probable que se obstaculice la adopción de una o varias nuevas tecnologías. Los debates y materiales han sido registrados y almacenados en el sitio de trabajo en línea utilizado por el grupo de expertos y se encuentra en [horizon.wiki.nmc.org/Challenges](http://horizon.wiki.nmc.org/Challenges).

Debido a que no todos los problemas tienen el mismo alcance, las discusiones aquí son clasificadas en tres categorías definidas por la naturaleza del desafío. El Horizon Project define los desafíos solucionables como aquellos que entendemos y sabemos cómo solucionar; los desafíos difíciles son aquellos que más o menos entendemos pero cuyas soluciones son aún imprecisas; y los desafíos complejos, los más difíciles, son clasificados como arduos incluso de definir, y por lo tanto requieren datos adicionales y reflexión antes de que las soluciones sean siquiera posibles. Una vez identificada la lista de los desafíos, han sido examinados a través de tres meta-expresiones: sus implicaciones para la política, el liderazgo y la práctica.

**Política.** Si bien todos los desafíos identificados tienen implicaciones políticas, dos desafíos específicos están impulsando las decisiones políticas en muchos campus actualmente. El panel de expertos consideran que el aprendizaje híbrido formal e informal es el más fácil de afrontar: La Comisión Europea ha establecido un importante precedente político en su informe "Recognition of Prior Non-Formal and Informal Learning in Higher Education." El informe describe la variedad de iniciativas que han puesto en marcha para identificar maneras de evaluar las actividades de aprendizaje informal que se incorporen en las instituciones de educación superior.<sup>117</sup>

Una política más difícil es lograr un equilibrio entre el aprendizaje conectado y no-conectado mientras el uso de la tecnología sigue proliferando. Más colleges y universidades están utilizando las abundantes oportunidades que ofrecen las herramientas digitales, tales como una conectividad a Internet omnipresente y oportunidades de aprendizaje "on-the-go". Sin embargo, se han planteado cuestiones sobre el uso consciente ya que una exposición excesiva puede conllevar, en potencia, distracción y agotamiento. Los ministros de educación se han reunido recientemente con los educadores en la primera Global Education Industry Summit en Finlandia para determinar el tipo de políticas

y marcos necesarios para abogar por el empleo de una tecnología transformadora que no prioricen las agendas de las empresas de tecnología.<sup>118</sup>

**Debido a que no todos los desafíos tienen el mismo alcance, las discusiones aquí son clasificadas en tres categorías definidas por la naturaleza del desafío.**

**Liderazgo.** Una vez más, mientras que todos los desafíos identificados tienen implicaciones de liderazgo, que se plantean en las páginas siguientes, dos plantean obstáculos en el empleo de una visión y liderazgo efectivos. Existe una necesidad apremiante, aunque tiene solución, de mejorar la alfabetización digital en las instituciones de todo el mundo. Afortunadamente, la presencia de las bibliotecas universitarias en el campus está abriendo canales para que los estudiantes adquieran seguridad en el uso de tecnologías para el propósito expreso de aprendizaje. La Association of College & Research Libraries' Framework for Information Literacy for Higher Education ha establecido una serie de conceptos básicos interconectados para ayudar a los campus a organizar mejor las ideas acerca de la información, investigación y becas de forma global.<sup>119</sup>

El panel de expertos identifican claramente mantener la importancia de la educación como un desafío muy difícil que requiere un liderazgo visionario. Dado que el desempleo es un problema mundial muy extendido, las instituciones tienen que replantearse su manera de abordar y estructurar sus programas y planes de estudio para que los graduados tengan éxito en el mercado laboral. Los ciudadanos chinos matriculados en centros de formación profesional en China puede obtener un título de grado en el SUNY Cobleskill a través del Path Pro Program. Este programa les prepara para obtener los mejores trabajos con las calificaciones más altas.

**Práctica.** Cada uno de los seis desafíos identificados por el panel de expertos presenta numerosos impedimentos para el avance de la enseñanza y el aprendizaje, pero dos en particular están presentando obstáculos únicos. El panel de expertos percibe que los modelos de educación en competencia perturban a las instituciones formales

— algo que está obligando a los colleges y universidades a desarrollar sus enfoques. La Minerva University, por ejemplo, mantiene todas sus clases en línea con los estudiantes dispersos en diferentes países para conocer y experimentar otras culturas, convirtiéndolos así en ciudadanos con más conciencia global. Un programa de máster más asequible prevé también ayudar a los estudiantes a obtener dos títulos en cuatro años.<sup>120</sup>

Personalizar el aprendizaje también ha sido un reto difícil para las instituciones de educación superior, sobre todo porque el desarrollo de soluciones tecnológicas por parte de varias compañías está dejando atrás a las implementaciones a gran escala y los estudios de resultados. Sin embargo, los programas piloto existentes son prometedores. La University of Wisconsin–Milwaukee integra un curso desarrollado por la American Psychological Association en su programa de psicología; su curso U-Pace (*self-paced*, en el que cada estudiante avanza a su propio ritmo) incluye informes de progreso individuales, complementados con feedbacks personalizados de los instructores, para mantener a los estudiantes motivados y ayudarles a entender sus fortalezas y debilidades. Al finalizar el curso, los estudiantes superaron en un 16% en los exámenes acumulativos a los estudiantes que no habían realizado el curso U-Pace.<sup>121</sup>

Las siguientes páginas ofrecen un análisis de cada uno de los desafíos mencionados por el panel de expertos de este año, que incluye una visión general del desafío, sus consecuencias, y un conjunto de recomendaciones seleccionadas para profundizar más en cada tema.

# Mezcla del aprendizaje formal e informal

## Desafío solucionable: aquellos que entendemos y sabemos cómo solucionar

**A** medida que Internet ha ido poniendo la capacidad de aprender algo acerca de casi todo al alcance de nuestra mano, ha crecido el interés por las clases de aprendizaje auto dirigidas basadas en la curiosidad que han sido comunes durante mucho tiempo en museos, centros científicos y redes de aprendizaje personales.<sup>122</sup> Estas y otras formas menos formales de aprendizaje recaen bajo la bandera del aprendizaje informal, y sirven para mejorar la participación de los estudiantes, animándoles a seguir sus propias vías de aprendizaje e intereses. Las instituciones de educación superior aún no han sido capaces de incorporar estas experiencias a través de sus cursos y programas a gran escala aunque muchos expertos creen que una combinación de métodos formales e informales de aprendizaje puede crear un ambiente de educación superior que fomente la experimentación, la curiosidad y, sobre todo, la creatividad.<sup>123</sup> En este sentido, un objetivo general es cultivar la consecución del aprendizaje permanente para todos los estudiantes y profesores. Sin embargo, los métodos para reconocer formalmente y premiar las habilidades tanto a instructores y como a estudiantes fuera del aula están agravando este desafío.<sup>124</sup>

### Visión general

En una época de *tutorials* en vídeo, contenidos abiertos y redes sociales, es fácil que la gente encuentre formas de aprender y adquirir nuevas habilidades en cualquier momento y en cualquier lugar. El aprendizaje informal reconoce que la adquisición de conocimientos puede suceder en cualquier momento, sin importar la informalidad del ambiente.<sup>125</sup> Un estudiante puede pasar años practicando técnicas avanzadas de diseño gráfico, por ejemplo, sólo para ser relegado a los cursos introductorios de diseño cuando se inscribe en una universidad. La mayoría de los centros de enseñanza superior hablan exclusivamente el lenguaje de los créditos,<sup>126</sup> sin tener en cuenta la experiencia informal anterior como un factor de colocación. Aunque la mezcla de aprendizaje formal e informal es una idea interesante, se ve obstaculizada por la falta de formas graduables para calificar el aprendizaje obtenido fuera del aula. Afortunadamente, la UNESCO está sentando un precedente, relacionando los resultados de aprendizaje informales con el objetivo de construir sociedades del aprendizaje permanente en su publicación *Global Perspectives on Recognizing Non-formal and Informal Learning: Why Recognition Matters*.<sup>127</sup>

Aunque, en principio, la responsabilidad para considerar detalladamente que las experiencias de aprendizaje

informal encajan con los objetivos y la evaluación del curso parece ser de las instituciones formales, los estudiantes también deben entender mejor qué hace que los recursos del aprendizaje informal sean positivos. Esta intersección engloba una solución potencial; universidades y *colleges* están bien preparados para desempeñar un papel importante en ayudar a los estudiantes a descubrir y aprovechar al máximo las herramientas y los recursos digitales fiables, mientras satisfacen su curiosidad.<sup>128</sup> Las respuestas a los desafíos pueden confundirse fácilmente con la simple integración de oportunidades informales, pero el objetivo final es combinar los dos para conseguir lo mejor de ambos mundos. Por ejemplo, un estudio de EDUCAUSE ha revelado que a pesar de que los estudiantes y profesores utilizan dispositivos móviles con regularidad, todavía necesitan apoyo técnico, logístico y pedagógico de las instituciones para entender cómo usarlos con fines de aprendizaje.<sup>129</sup>

La solución de este problema requiere que las instituciones y los empresarios vean el aprendizaje informal bajo una luz positiva. El aprendizaje permanente es especialmente importante para los profesionales que trabajan y que deben adquirir continuamente nuevas habilidades para avanzar en sus carreras. Tradicionalmente, esto se ha traducido en la búsqueda de títulos de grado. El aumento de las micro-credenciales o “nanotítulos” está alterando este paradigma dado que las instituciones de aprendizaje en línea como Udacity y Coursera se han asociado con empresas como Google e Instagram para ayudar a la gente a mejorar de manera informal su educación en áreas tales como el desarrollo de aplicaciones móviles.<sup>130</sup> Cada vez más, los medios de comunicación social también se utilizan para alcanzar estos resultados. LinkedIn, por ejemplo, permite que los usuarios realicen una lista de habilidades que podrían atraer a los posibles empleadores; la integración abierta de credenciales a través de Credly permite el intercambio de logros comprobados, tales como haber completado un curso de codificación a distancia.<sup>131</sup>

### Implicaciones para la política, el liderazgo o la práctica

La Comisión Europea ha sido fundamental en el reconocimiento de los beneficios del aprendizaje informal y en el establecimiento de precedentes políticos. Su informe “Recognition of Prior Non-Formal and Informal Learning in Higher Education” describe una variedad de iniciativas, entre ellas los Principios europeos comunes para la determinación y convalidación de la educación no formal e informal y las Directrices europeas para la validación del aprendizaje no formal e informal.<sup>132</sup> Comprender los

cambios sociales y su impacto en la educación es clave para estos programas. El mundo se está alejando de la cultura de un trabajo permanente hacia una sucesión de carreras que implica entornos de ritmo rápido, ricos en tecnología. En los últimos años, la CE ha adoptado las recomendaciones del Consejo de invitar a países de la Unión Europea a desarrollar sistemas de validación que permitan a los individuos obtener títulos reconocidos sobre la base de la experiencia de aprendizaje informal.<sup>133</sup>

Parte de la solución de este reto significa encontrar métodos para el reconocimiento del aprendizaje informal en las universidades y *colleges*. El Cork Institute of Technology, en Irlanda, ha sido un líder en esta área, refiriéndose al aprendizaje informal como “no formal” y “aprendizaje previo,” y teniendo en cuenta e integrando la experiencia de trabajo de los estudiantes, como la gestión de proyectos y coordinación de eventos, en el diseño de su currículum de adultos.<sup>134</sup> Además, el proyecto TRAILER (Tagging, Recognition, and Acknowledgement of Informal Learning Experiences) del Programa de Aprendizaje Permanente (PAP) de la Comisión Europea tiene como objetivo salvar esta brecha con la ayuda de siete universidades participantes de España, Países Bajos, Reino Unido, Polonia, Portugal y Serbia. Utilizando el método de TRAILER, los estudiantes han identificado inicialmente qué y cómo estaban aprendiendo, han facilitado un diálogo con sus instituciones, y luego han utilizado la tecnología en línea para permitir una presentación formal de los conocimientos y habilidades recién descubiertos.<sup>135</sup>

Un número creciente de instituciones están utilizando las redes sociales para conectar las prácticas de aprendizaje externas con actividades formales. Los estudiantes de marketing de la Indiana University, por ejemplo, utilizan Instagram para compartir ideas de marketing convincentes entre sí a través de las instantáneas y *hashtags*. Los estudiantes de la Rhode Island College utilizan Scoop.it para seleccionar los recursos relevantes y añadir sus propias reflexiones personales, demostrando que pueden ser productores de medios sociales y no sólo consumidores.<sup>136</sup> Otro aspecto difícil de combinar del aprendizaje formal e informal es trasladar el reconocimiento del aprendizaje informal a la práctica. En Finlandia, la Lahti University of Applied Science (LUAS) ha puesto a prueba recientemente un programa *open badges* para validar los logros informales. LUAS ha incorporado la voz del estudiante en el proceso de desarrollo. Los estudiantes no sólo han diseñado los modelos de *badge*, sino que también han explorado y comparado diferentes sistemas de gestión *open badge* para hacer una selección informada. Los primeros *badges* se han adjudicado a los estudiantes internacionales que han participado en un ejercicio de planificación de la carrera.<sup>137</sup>

## Lecturas adicionales

Los siguientes recursos se recomiendan a aquellas personas que deseen aprender más sobre la mezcla de los aprendizajes formales e informales:

### The Digital Degree

[go.nmc.org/digdeg](http://go.nmc.org/digdeg)

(*The Economist*, 28 June 2014.) La Unión Europea ha firmado la Convención de Reconocimiento de Lisboa para reconocer las habilidades y competencias adquiridas de manera informal para promover la movilidad de los estudiantes en todos los estados miembros de la UE. Este acuerdo se presenta como un modelo para la integración gradual y la validación del aprendizaje informal en la educación formal.

> [Política](#)

### The Right Signals Initiative

[go.nmc.org/rightsig](http://go.nmc.org/rightsig)

(American Association of Community Colleges, accessed 22 December 2015.) La Right Signals Initiative está trabajando hacia un nuevo modelo de acreditación nacional que tiene en cuenta varias credenciales de calidad, incluyendo grados, certificados, certificaciones de la industria, aprendizajes y badges, para garantizar el reconocimiento del aprendizaje formal e informal. > [Política](#)

### Deakin Digital

[go.nmc.org/deakdig](http://go.nmc.org/deakdig)

(Deakin Digital, accessed 22 December 2015.) La iniciativa Deakin Digital permite que los estudiantes acrediten las habilidades adquiridas en el trabajo y la vida como un recorrido hacia el título de grado una vez que completan un catálogo completo de credenciales y una sola unidad de estudio en la Deakin University. > [Liderazgo](#)

### Is Facebook the Next Frontier for Online Learning?

[go.nmc.org/nextfro](http://go.nmc.org/nextfro)

(Christine Greenhow and Andy Henion, Michigan State University, 29 June 2015.) Un profesor de la Michigan State University ha encontrado que un foro de Facebook estimulaba a los estudiantes a participar en un debate sobre cuestiones científicas, y que este tipo de experiencias de aprendizaje informal se pueden aprovechar para conectar a los estudiantes con expertos en la materia e impulsar el interés por sus carreras. > [Práctica](#)

### Open SUNY COTE Badging

[go.nmc.org/cote](http://go.nmc.org/cote)

(Credly, accessed 21 January 2016.) El Open SUNY Center for Online Teaching Excellence (COTE) está utilizando badges para reconocer, apoyar y certificar diferentes actividades y logros. El sistema de badges está diseñado para determinar los avances de especialistas en línea, desde principiante a maestro y comparte la información con toda la comunidad.

> [Práctica](#)

### You Can Now Get College Credit Without Ever Taking a Class

[go.nmc.org/compbased](http://go.nmc.org/compbased)

(Matt Krupnick, *The Hechinger Report*, 24 February 2015.) Muchas universidades están diseñando programas basados en competencias para medir si lo que la gente ha aprendido de manera informal en la vida es suficiente para que puedan renunciar a cursos de requisitos básicos. > [Práctica](#)

# Mejora de la alfabetización digital

## Desafío solucionable: aquellos que entendemos y sabemos cómo solucionar

**C**on la proliferación de Internet, de los dispositivos móviles y otras tecnologías ahora omnipresentes en la educación, la visión tradicional de la alfabetización como la capacidad de leer y escribir se ha expandido para abarcar la comprensión de las herramientas digitales y la información.<sup>138</sup> Esta nueva categoría de competencia afecta a cómo las instituciones de educación abordan los problemas de alfabetización en sus objetivos curriculares y programas de desarrollo docente. La falta de consenso sobre lo que abarca la alfabetización digital está impidiendo a muchas escuelas y universidades formular políticas y programas que aborden este desafío de forma adecuada. Los debates entre educadores han incluido la idea de la alfabetización digital como la competencia de una amplia gama de herramientas digitales con diferentes objetivos educativos, o como un indicador de la capacidad de evaluar críticamente los recursos disponibles en la web.<sup>139</sup> Sin embargo, ambas definiciones son amplias y ambiguas. Agrava este problema la noción de que la alfabetización digital engloba habilidades que difieren para los educadores y los educandos, ya que la enseñanza de la tecnología es intrínsecamente diferente del aprendizaje con ella.<sup>140</sup>

### Visión general

Un obstáculo notable a la mejora de la alfabetización digital es el desarrollo de un consenso de todos los elementos que engloba. La American Library Association define la alfabetización digital como “la capacidad de utilizar las tecnologías de información y comunicación para encontrar, comprender, evaluar, crear y comunicar información digital, una habilidad que requiere tanto de habilidades cognitivas como técnicas.”<sup>141</sup> Por el contrario, en Europa, el JISC adopta una postura más amplia y describe el término como “esas capacidades, que se ajustan a un individuo para vivir, aprender y trabajar en una sociedad digital.”<sup>142</sup> Cada vez es más evidente que cualquiera que sea su definición, la alfabetización digital no es una lista de habilidades técnicas específicas, sino más bien el desarrollo del pensamiento crítico y la reflexión en los diversos contextos sociales y culturales.<sup>143</sup>

Puede parecer que hoy día, los estudiantes poseen más cultura digital que las generaciones anteriores porque muchos han crecido inmersos en un ambiente tecnológico, pero la investigación ha demostrado que esto no equivale necesariamente a que se sientan seguros, especialmente en un contexto educativo.<sup>144</sup> La encuesta más reciente sobre las competencias de los adultos realizada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE) ha

desvelado que la generación del milenio en EE.UU. se coloca casi al final de la alfabetización digital, en comparación con otras naciones desarrolladas.<sup>145</sup> El estudio “Digital Literacy in 2015” del Rasmussen College informa de que uno de cada cuatro jóvenes del milenio quieren mejorar su alfabetización digital, pero al 37% Internet les “asusta”, más que los encuestados de 35 años o más.<sup>146</sup> Los EE.UU. no están solos; estudios realizados en todo el mundo están desmontando el mito de que la edad es un factor positivo en la seguridad en el uso de las diferentes tecnologías.<sup>147</sup>

Aunque este desafío se ha generalizado en la educación superior, el panel de expertos del Horizon Project 2016 lo ha reconocido como solucionable pues los gobiernos locales y nacionales ya han abordado el problema. En la Staffordshire University en el Reino Unido, los profesores han desarrollado una comunidad de prácticas en torno al programa Digital U, que proporciona al personal recursos en línea, así como oportunidades de encuentros presenciales para un aprendizaje entre pares.<sup>148</sup> En todo el mundo, se ve la preservación digital, definida por la Higher Education Academy como “el acto de buscar y seleccionar, agrupar y contextualizar, conservar, mantener, archivar y compartir contenido digital,”<sup>149</sup> como una manera de ayudar a los estudiantes a desarrollar su alfabetización digital. Durante años los educadores han utilizado herramientas de preservación como Scoop.it, Storify, y Pinterest para ayudar a los estudiantes a evaluar críticamente los recursos en línea.<sup>150</sup> Los investigadores australianos, por ejemplo, han estado estudiando el uso de Scoop.it, junto con la fijación de objetivos, para desarrollar habilidades de alfabetización digital y aumentar la participación de los estudiantes.<sup>151</sup>

### Implicaciones para la política, el liderazgo o la práctica

Proporcionar a los estudiantes las habilidades de alfabetización digital necesarias para ser productivos en un ambiente de trabajo que cambia rápidamente es de interés fundamental para las partes interesadas y los responsables políticos.<sup>152</sup> La Agenda Digital de Europa 2020 fue creada para fomentar la innovación y el crecimiento económico en toda la Unión Europea; uno de los siete pilares para lograr estos objetivos es la promoción de la alfabetización digital, las habilidades y su inclusión.<sup>153</sup> Aunque este esfuerzo representa un paso ambicioso en la dirección correcta, el progreso sigue siendo desigual. Un informe del Dublin Institute of Technology establece que, a finales de 2014, el 39% de la población activa de la UE tenía insuficientes conocimientos tecnológicos y el 14% no tenía ninguno en absoluto.<sup>154</sup> En EE.UU., el gobierno ha anunciado recientemente la iniciativa TechHire, una inversión de 100



millones de dólares para proporcionar oportunidades de educación para el creciente número de puestos de trabajo centrados en la tecnología. Es un esfuerzo multisectorial que incluye formación en el desarrollo de *softwares* y prácticas remuneradas en empresas de tecnología.<sup>155</sup>

A través de la creación de marcos, los líderes de educación superior están ayudando a los estudiantes y profesores a aprender habilidades para trabajar en una sociedad digital. En Europa, el desarrollo del Developing Digital Literacies Programme del JISC está explorando diferentes enfoques institucionales para el desarrollo de la alfabetización digital en la educación superior.<sup>156</sup> El JISC ha pedido enfoques que se centren en el plan de estudios; utilizar marcos como herramientas para la participación; proporcionar información puntual, orientación y apoyo; participar en asociaciones, redes y comunidades de práctica; e incorporar alfabetizaciones digitales en programas de desarrollo profesional.<sup>157</sup> Las bibliotecas también han sido fundamentales en la creación de estándares de alfabetización. La Association of College & Research Libraries' Framework for Information Literacy for Higher Education ofrece un grupo de conceptos centrales interconectados, que organizan las ideas acerca de la información, investigación y becas en un conjunto integral.<sup>158</sup>

La solución de este desafío exige enfoques innovadores para proporcionar alfabetización digital a los estudiantes, y están en marcha una serie de proyectos. El "UNIV 200: Inquiry and the Craft of Argument" de la Virginia Commonwealth University es un curso de aprendizaje híbrido que lleva a los estudiantes a través de una serie de ejercicios, como descubrir el trabajo de innovadores en el ámbito digital y desarrollar las redes personales de aprendizaje a través de la creación de sitios web y comunidades de medios sociales.<sup>159</sup> En la Ryerson University, de Canadá, la codificación está considerada como una alfabetización emergente e importante que ofrece a los estudiantes las habilidades necesarias para definir y crear las herramientas digitales del futuro. En sus talleres "Challenge Accepted", los estudiantes aprenden cómo crear una aplicación móvil en tan sólo tres horas.<sup>160</sup> Aunque no todos los graduados siguen una carrera en ciencias de la computación, se considerará una habilidad clave de fuerza de trabajo, incluso en campos no técnicos el entender cómo se aplican los algoritmos de pensamiento lineal estructurado para afrontar una variedad de problemas.<sup>161</sup>

## Lecturas adicionales

Los siguientes recursos se recomiendan a aquellas personas que deseen aprender más sobre la alfabetización digital:

### IFLA Media and Information Literacy Recommendations

[go.nmc.org/medinf](http://go.nmc.org/medinf)

(IFLA, accessed 7 January 2016.) La IFLA insta a los gobiernos y las organizaciones intergubernamentales, así como a las instituciones privadas, a aplicar políticas que promuevan los nuevos medios de información como un campo emergente de los derechos humanos en un mundo cada vez más digital. > *Política*

### Mapping Digital Literacy Policy and Practice in the Canadian Education Landscape

[go.nmc.org/mapping](http://go.nmc.org/mapping)

(Michael Hoehsman and Helen DeWaard, *MediaSmarts*, 30 March 2015.) Existe una considerable variación en las políticas de alfabetización digital y programas de ejecución entre las provincias y territorios de Canadá. El objetivo de este informe es mostrar a los educadores y los políticos canadienses una visión completa de la alfabetización digital. > *Política*

### CI Keys: Unlocking the Web

[go.nmc.org/cik](http://go.nmc.org/cik)

(CSU Channel Islands, accessed 23 December 2015.) El proyecto CI Keys de CSU Channel Islands ofrece a profesores y estudiantes herramientas de creación de contenido de código abierto para integrar en los proyectos de manera que se familiaricen con los portafolios en línea, revistas, wikis y otros tipos de recursos digitales. > *Liderazgo*

### Elements of Digital Literacy

[go.nmc.org/elem](http://go.nmc.org/elem)

(Deakin University, accessed 5 January 2016.) La Deakin University Library ha desarrollado guías de formación digital para estudiantes y profesores que articulan las habilidades necesarias para encontrar, emplear y difundir las fuentes de información importantes. > *Liderazgo*

### Multimedia Literacy

[go.nmc.org/multilit](http://go.nmc.org/multilit)

(University of Delaware Library, accessed 5 January 2016.) El Student Multimedia Design Center de la University of Delaware es un espacio dentro de la biblioteca que alberga recursos para guiar a los estudiantes a través del proceso de diseño multimedia a medida que trabajan en sus propios proyectos, desde la preproducción hasta la posproducción. > *Práctica*

### Writing Program Administration and Technology: Toward a Critical Digital Literacy in Programmatic Contexts

[go.nmc.org/toward](http://go.nmc.org/toward)

(Jenna Pack Sheffield, *UA Campus Repository*, 2015.) Este estudio analiza la relación entre los programas de escritura y, entendimientos teóricos y críticos de la alfabetización digital, la comparación de las iniciativas de alfabetización digital y las oportunidades de desarrollo profesional relacionadas con la escritura de programas en todo el país. > *Práctica*

## Modelos de educación en competencia

### Desafío difícil: aquellos que entendemos pero cuyas soluciones son imprecisas

**L**os nuevos modelos de educación compiten, sin precedentes, con los modelos tradicionales de educación superior, donde los estudiantes normalmente reciben clases impartidas por docentes, asistiendo al campus a cambio de créditos por horas, durante cuatro años. Las instituciones están buscando maneras de proporcionar un servicio de alta calidad y más oportunidades de aprendizaje a menores costes.<sup>162</sup> Aunque los MOOCs estaban a la vanguardia de las discusiones hace unos años, la educación basada en competencias, la codificación de los bootcamps de programación, y la desagregación general de productos y servicios también están afectando a los sistemas de crédito-hora actuales y a los programas de grado.<sup>163</sup> A medida que surgen estas nuevas vías, existe una creciente necesidad de líderes de la educación que evalúen con franqueza los modelos y determinen la mejor manera de apoyar la colaboración, interacción y evaluación a gran escala. Es evidente que tan sólo capitalizar la nueva tecnología no es suficiente; los nuevos modelos deben utilizar estas herramientas y servicios para involucrar a los estudiantes en un nivel más profundo y garantizar la calidad académica.

#### Visión general

Los llamamientos para romper con el modelo tradicional basado en el campus para mejorar la preparación laboral vienen de dentro y de fuera de las instituciones, y están explicados con más detalle en el desafío 'Mantener la importancia de la educación' más adelante en este informe. Las alternativas a la educación superior tradicional están aumentando como respuesta a los cambios en las expectativas de los estudiantes. Tanto la generación del milenio como la creciente mayoría de los estudiantes universitarios no tradicionales están exigiendo una mayor flexibilidad y modelos de enseñanza que empleen la tecnología para fomentar el acceso general a más experiencias de aprendizaje. Una encuesta de Accenture de estudiantes en Australia, India, Singapur, el Reino Unido y EE.UU. ha confirmado que el 85% de los 1.500 universitarios encuestados afirma que las capacidades digitales de una institución, tales como la integración de la tecnología en el aula y la disponibilidad de opciones de aprendizaje en línea, han sido determinantes clave en sus selecciones.<sup>164</sup>

El aumento del coste de la matrícula universitaria privada y pública, junto con cuestiones relativas a la rentabilidad de las inversiones, están agravando este desafío.<sup>165</sup> El "Trends in College Pricing 2015" del College Board ha descubierto que la matrícula y las tasas en las instituciones públicas de cuatro años han sido un 40% más altas en 2015-16 que en 2005-06,

a causa de la inflación.<sup>166</sup> Está aumentando la demanda de nuevos modelos que proporcionen tanto la oportunidad de ahorrar dinero como de avanzar más rápidamente hacia el mundo del trabajo. Hace algunos años, los MOOCs surgieron como un ejemplo de alto perfil de un modelo competitivo. Mientras los MOOCs experimentaron un ascenso meteórico seguido de una reacción escéptica, los expertos creen que los recientes avances en el aprendizaje en línea pueden ser perjudiciales. El curso "Data Science Sequence" de Coursera, por ejemplo, tiene un precio de 470 dólares e incluye nueve cursos en línea de cuatro semanas y un proyecto final impartido por la Universidad Johns Hopkins. Los estudiantes reciben un certificado y un portfolio que demuestran su dominio de los argumentos.<sup>167</sup>

El interés en los programas de estudios basados en competencias, que permiten opciones de grado más versátiles y personalizadas, están aumentando como una solución posible, pero garantizar la calidad académica sigue representando un obstáculo.<sup>168</sup> Según EDUCAUSE, la educación basada en competencias (CBE) ofrece créditos académicos por el dominio de competencias claramente definidas, y aprovecha el potencial de aprendizaje en línea ahorrando tiempo y dinero a los estudiantes.<sup>169</sup> La Brandman University tiene uno de los programas de grado acreditados por el CBE que permite a los estudiantes obtener títulos a través de módulos *self-paced* y evaluación en lugar de programas de un semestre de duración.<sup>170</sup> Los modelos alternativos de aprendizaje están aumentando en tamaño y tipo, especialmente para las carreras de STEM. Tres ejemplos incluyen los programas "nanotítulos" de desarrollo de *softwares* de Udacity, elaborados en asociación con líderes de la industria como Google y AT&T;<sup>171</sup> los *campboots* de codificación del Code Louisville, donde los estudiantes aprenden los lenguajes de programación (de 8 a 14 semanas);<sup>172</sup> y la Flatiron School, que ofrece cursos de 12 semanas de desarrollo de aplicaciones donde los estudiantes ganan al menos 70.000 dólares al año una vez concluido.<sup>173</sup>

#### Implicaciones para la política, el liderazgo o la práctica

No es probable que la competencia de las nuevas pedagogías fomente un cambio generalizado, a menos que haya una reforma regulatoria en el ámbito político. La introducción de nuevos modelos de financiación está marcando la diferencia poco a poco. La financiación de la educación superior en EE.UU. también se está desplazando lentamente a partir de modelos que incentivan la inscripción hacia medidas de rendimiento de los estudiantes y otros objetivos y prioridades estatales.<sup>174</sup> Oregón, por ejemplo,

ha aprobado un nuevo enfoque en donde los criterios de asignación de fondos del Estado a las universidades se basan en el acceso de los estudiantes y la finalización con éxito.<sup>175</sup> Si bien en EE.UU., existe un movimiento hacia una financiación basada en el rendimiento, un informe reciente sobre el tema de la Asociación Europea de Universidades advierte que las expectativas para este enfoque pueden ser demasiado altas y pide prudencia sobre el impacto de los mecanismos de financiación.<sup>176</sup>

Para adelantarse a los cambios en el panorama de la educación superior, los líderes han puesto en marcha centros de investigación y conferencias en todo el mundo. El American Council on Education's Presidential Innovation Lab fue un esfuerzo de varios años que unió a presidentes de universidades para entender los nuevos modelos de instrucción y de negocios. Se discutieron las implicaciones de las tendencias tales como el aprendizaje personalizado, educación basada en competencias, y los modelos globales de universidades a través de una serie de libros blancos.<sup>177</sup> La cumbre inaugural en Innovating Academic Credential se ha llevado a cabo en 2015 y ha convocado a líderes del mundo de la educación, los negocios, la filantropía, y la tecnología para explorar cómo está extendiendo la tecnología el alcance y el significado de las credenciales académicas de lectura mecánica.<sup>178</sup> Del mismo modo, en Australia, una reciente conferencia internacional ha girado en torno al tema de las universidades que conforman la nueva era; los temas incluidos han sido ventajas competitivas, compromiso de la industria, y el aprendizaje integrado en el trabajo en la educación superior.<sup>179</sup>

El aprendizaje en línea está ayudando a facilitar nuevas áreas de interés y el crecimiento más allá de los MOOCs. La EMLYON Business School, por ejemplo, está utilizando grandes volúmenes de datos y capacidades de análisis de IBM para crear cursos de negocios basados en la nube que reducen las barreras geográficas y personalizan la experiencia de aprendizaje a través de múltiples sitios, dispositivos y lenguajes.<sup>180</sup> El Global Freshman Academy de la Arizona State University es otro modelo innovador que proporciona a los estudiantes un crédito de primer año después de dominar una secuencia de cursos de inmersión digital en edX. Esta iniciativa permite a los estudiantes explorar y completar los cursos antes de la solicitud o el pago del crédito.<sup>181</sup> En otoño de 2015, la Minerva University ha alterado el paradigma de la educación superior cuando al acoger al primer grupo de estudiantes de primer año. Este grupo consistía en 130 estudiantes procedentes de 36 países y las clases se han llevado a cabo en línea en diferentes países cada año. Minerva planea añadir un programa de máster para que los graduados terminen el programa con dos títulos en cuatro años por 17.500 dólares al año.<sup>182</sup>

## Lecturas adicionales

Los siguientes recursos se recomiendan a aquellas personas que deseen aprender más acerca de los modelos de educación en competencia:

### How Should Quality Assurance for Competency-Based Ed Work?

[go.nmc.org/qualiya](http://go.nmc.org/qualiya)

(Michael B. Horn, *eCampus News*, 17 August 2015.) En este artículo se describe cómo puede ayudar el gobierno federal a aprovechar el potencial de los modelos de educación emergentes, como los programas basados en la competencia, fomentando y financiando experimentos e investigación de métodos para evaluar los resultados del programa y la eficacia. > [Política](#)

### Obama Has a \$100M Plan to Fill the Tech Talent Shortage

[go.nmc.org/techhire](http://go.nmc.org/techhire)

(Issie Lapowsky, *Wired*, 9 March 2015.) La administración de Obama está trabajando con la empresa asesora CEB para desarrollar una guía para los empresarios sobre la manera de reclutar trabajadores de la tecnología en los lugares menos tradicionales. > [Política](#)

### Beyond the Transcript

[go.nmc.org/broad](http://go.nmc.org/broad)

(Paul Fain, *Inside Higher Ed*, 13 July 2015.) La American Association of Collegiate Registrars and Admissions Officers se ha asociado con instituciones de educación superior para desarrollar y probar nuevos modelos de registro de la próxima generación de estudiantes para documentar más ampliamente los conocimientos y experiencias de los estudiantes. > [Liderazgo](#)

### Here's What Will Truly Change Higher Education: Online Degrees That Are Seen as Official

[go.nmc.org/seenas](http://go.nmc.org/seenas)

(Kevin Carey, *The New York Times*, 5 March 2015.) En este artículo se profundiza en la cuestión de por qué credenciales gratuitas o de bajo coste aún tienen que revolucionar la educación, describiendo cómo los grados universitarios se encuentran todavía profundamente arraigados a la regulación gubernamental y las prácticas estándar de recursos humanos. > [Práctica](#)

### Stories from Students in Their First Semester of Distance Learning

[go.nmc.org/stories](http://go.nmc.org/stories)

(Mark Brown et al., *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, October 2015.) El aprendizaje en línea es el sector de más rápido crecimiento de la educación de nivel universitario, pero existe una brecha en la comprensión del diseño del curso y las necesidades de apoyo para los estudiantes a distancia. Este estudio recoge ideas de diarios en vídeo de 20 estudiantes que viven por primera vez la experiencia de la didáctica completamente online. > [Práctica](#)

### Universities Must Adapt to Meet Student Needs

[go.nmc.org/mustadapt](http://go.nmc.org/mustadapt)

(Patrick T. Harker, Philadelphia Media Network, 5 February 2015.) El autor sostiene que las universidades deben estar más centradas en el aprendizaje, eficiente y transparente ya que carreras de grado innovadoras, menos costosas, están comenzando a ofrecer alternativas viables. > [Práctica](#)

# Personalización del aprendizaje

## Desafío difícil: aquellos que entendemos pero cuyas soluciones son imprecisas

**E**l aprendizaje personalizado se refiere a la gama de programas educativos, experiencias de aprendizaje, métodos de enseñanza y estrategias de apoyo académico que pretenden abordar las necesidades de aprendizaje, intereses, aspiraciones, o antecedentes culturales específicos de estudiantes individuales.<sup>183</sup> Si bien existe una demanda de aprendizaje personalizado, no está debidamente apoyado por la tecnología o las prácticas actuales, especialmente a gran escala. El creciente interés en la personalización de la enseñanza para satisfacer las necesidades particulares de los estudiantes está impulsando el desarrollo de nuevas tecnologías. Avances como los entornos de aprendizaje en línea y las tecnologías de aprendizaje adaptativo hacen posible compatibilizar las rutas de aprendizaje individuales de los estudiantes. La mayor barrera para el aprendizaje personalizado, sin embargo, es que los enfoques científicos, basados en datos para facilitar efectivamente la personalización han comenzado a surgir recientemente; el análisis de aprendizaje, por ejemplo, está todavía en evolución y ganando terreno dentro de la educación superior.<sup>184</sup> Agrava el desafío la idea de que la tecnología no es la solución completa: los esfuerzos de aprendizaje personalizados deben contar con una pedagogía eficaz e incluir a los docentes en el proceso de desarrollo.

### Visión general

El aprendizaje personalizado consiste en estrategias de aprendizaje, soluciones e intervenciones que se ajustan a los objetivos individuales del estudiante y tienen en cuenta las diferencias de origen del conocimiento, la pasión o interés en los temas, y el dominio de la materia. El propósito del aprendizaje personalizado es capacitar a los estudiantes para tomar posesión de la experiencia de aprendizaje y prepararse a sí mismos para el aprendizaje permanente. Proporcionar a los estudiantes una mayor autonomía puede aumentar la motivación y la participación en el tema.<sup>185</sup> En la superficie, el término “personal” puede connotar una experiencia solitaria, pero los enfoques de aprendizaje personalizados eficaces tienen el potencial de facilitar una conversación constante entre el estudiante y el instructor, proporcionando a cada uno una información crucial acerca de qué áreas necesitan más atención. Esto es particularmente interesante en los cursos introductorios grandes, en universidades y *colleges* donde los estudiantes a menudo deciden si continuar o no con la búsqueda de una especialidad o disciplina concreta.

Lo que hace de la personalización del aprendizaje un reto difícil que el interés en el enfoque está superando el número de implementaciones a gran escala; los resultados tangibles en la educación superior son escasos todavía.<sup>186</sup> Por el

momento, muchos de los esfuerzos realizados en este ámbito se incluyen en la categoría de desarrollo de la tecnología, en lugar de marcos pedagógicos. Las tecnologías de apoyo, tales como soluciones de aprendizaje adaptativo y cursos digitales, que se detallan más adelante en este informe, pretenden proporcionar intervenciones en el nivel de tutorías individuales, mostrando a los estudiantes qué debe mejorarse a medida que avanza el curso.<sup>187</sup> EDUCAUSE muestra que la integración de las herramientas con un diseño curricular adecuado es fundamental, “asegurando que los objetivos y los medios para alcanzarlos se consideren conjuntamente.”<sup>188</sup> En esta visión, se debe alcanzar un equilibrio entre la intervención del ordenador y el pensamiento humano ya que los estudiantes deben participar activamente en el progreso de su propio conocimiento y no confiar simplemente en la conducción de una máquina.<sup>189</sup>

Aunque el aprendizaje personalizado está a punto de tener un profundo impacto en la enseñanza y el aprendizaje si se diseñan e implementan enfoques de manera efectiva, los detractores expresan preocupaciones sobre quién tiene autoridad sobre el contenido académico en los sistemas de aprendizaje adaptativo, y el grado en que el curso informatizado pueda ser percibido como un reemplazo de los instructores. Otros creen que los estudiantes en riesgo todavía necesitarán más interacciones con los instructores y compañeros.<sup>190</sup> Un enfoque descendente, donde los profesores tienen la obligación de utilizar las tecnologías de aprendizaje adaptativo sin considerar cómo encajan en el plan de estudios o con los resultados de aprendizaje deseados podría ser perjudicial. No sólo los instructores deben tener más oportunidades de formación acerca del aprendizaje personalizado, sino que también deben participar en el diseño de iniciativas de aprendizaje personalizado.

### Implicaciones para la política, el liderazgo o la práctica

La UNESCO está estableciendo precedentes importantes para dirigir las discusiones internacionales y sesiones de formulación de políticas. Con anterioridad al Foro de Política Mundial de alto nivel, de la UNESCO 2015, los líderes de la educación de 53 países fueron encuestados sobre cómo lograr un mejor aprendizaje abierto, en línea, y flexible. Más del 50% identificó la importancia de la función docente en el apoyo a los estudiantes a través de aprendizaje personalizado; la UNESCO cita el desarrollo profesional de maestros y profesores como una parte fundamental de la estrategia, en particular, acerca del empleo de los recursos educativos abiertos. También recomiendan el desarrollo de enfoques sistemáticos que estimulen una mayor flexibilidad en el aprendizaje en línea en el que los estudiantes participan



más profundamente.<sup>191</sup> Sin embargo, todavía hay problemas de privacidad complejos que rodean la política de aprendizaje personalizado que puede afectar a la adopción de tecnología. Muchas leyes, tales como la FERPA en EE.UU., regulan el almacenamiento de registros de estudiantes y seguridad de los datos a nivel institucional, pero no proporcionan protección de la privacidad para los estudiantes que se inscriben en los servicios personalizados de aprendizaje directamente con los proveedores.<sup>192</sup>

La Bill & Melinda Gates Foundation ha sido fundamental para avanzar en el campo. A través de una vasta red de socios y beneficiarios, están invirtiendo en el aprendizaje adaptativo<sup>193</sup> y *software* educativos digitales,<sup>194</sup> que permiten el aprendizaje personalizado y promueven un mayor éxito y equidad entre los estudiantes<sup>195</sup> en la educación superior. A un beneficiario, la Association of Public & Land-grant Universities (APLU) se le han otorgado 4,6 millones de dólares en 2015 para apoyar a un consorcio de instituciones en la ampliación de *softwares* educativos de adaptación en sus campus con el objetivo de mejorar los resultados del aprendizaje y la aceleración de la obtención del título por parte de los estudiantes.<sup>196</sup> La APLU está incorporando personal docente en la dirección del proyecto, la creación de un modelo de colaboración entre el profesorado de instituciones sobre los cursos de adaptación.<sup>197</sup> El aprendizaje personalizado también está ganando fuerza en términos generales dado que personas influyentes como Mark Zuckerberg se han comprometido públicamente a invertir en el aprendizaje personalizado, citándolo como una vía para que los estudiantes adquieran habilidades y confianza para aprender cualquier tema que les interese.<sup>198</sup>

La University of Wisconsin–Milwaukee ya ha introducido el aprendizaje personalizado en sus cursos de psicología. Desarrollado por la American Psychological Association, el curso U-Pace emplea un modelo de instrucción que incluye una herramienta de aprendizaje *self-paced* (donde el estudiante establece su propio ritmo), que muestra a los estudiantes su propio progreso en relación a las competencias básicas. Los instructores también proporcionan *feedbacks* personalizados y apoyo motivacional semanalmente. Seis meses después de la finalización del curso, los estudiantes superaron en un 16% en los exámenes acumulativos a los estudiantes de cursos convencionales y la diferencia de conocimientos entre los estudiantes de bajos resultados y estudiantes con mejores resultados era notablemente profunda.<sup>199</sup> Además, las instituciones están explorando cada vez más la disciplina que estudia el desarrollo de iniciativas de aprendizaje personalizado. La Open Learning Initiative de la Stanford University está utilizando la analítica de aprendizaje, proporcionando a los estudiantes en línea *feedbacks* específicos, junto con herramientas de auto-evaluación para que puedan entender mejor sus lagunas de conocimiento y ajustar sus planes de estudio en consecuencia.<sup>200</sup>

## Lecturas adicionales

Los siguientes recursos se recomiendan a aquellas personas que deseen aprender más acerca de la personalización del aprendizaje:

### Open Education: Individualized Learning from Kindergarten to College

[go.nmc.org/indiv](http://go.nmc.org/indiv)

(Lindsey Burke and Vance Fried, The Heritage Foundation, 9 November 2015.) A medida que aumenta el interés por el aprendizaje personalizado, los políticos y educadores deben trabajar juntos para establecer las formas en las que se puede implementar el aprendizaje basado en competencias, impartido por los sistemas educativos abiertos. En la educación superior, las políticas de acreditación están demostrando ser una barrera. > [Política](#)

### Liberal Arts - Personalized Learning

[go.nmc.org/liba](http://go.nmc.org/liba)

(Northern Arizona University, accessed 23 December 2015.) La Northern Arizona University ha incorporado el aprendizaje personalizado en sus planes de estudio, ofreciendo un título de arte liberal, en línea, autónomo y basado en el *self-paced* y en la competencia autónoma, para promover el conocimiento al máximo nivel. > [Liderazgo](#)

### Personalized Learning: An Overview (PDF)

[go.nmc.org/itali](http://go.nmc.org/itali)

(Emma Bartle, The University of Queensland, 16 March 2015.) Aunque el consenso general acerca del aprendizaje personalizado parece optimista, hay retos que deben ser abordados antes de una implementación a gran escala, incluyendo una clara definición del papel de los educadores y la creación de un aprendizaje más profundo a través de portales en línea. > [Liderazgo](#)

### PLORS: A Personalized Learning Object Recommender System (PDF)

[go.nmc.org/plors](http://go.nmc.org/plors)

(Hazra Imran et al., *Vietnam Journal of Computer Science*, 30 July 2015.) La investigación sobre la posible integración de LMS de un motor de propuestas que se basa en la experiencia previa de los estudiantes dio lugar a la creación de PLORS, un sistema que identifica los objetivos de aprendizaje más útiles para los estudiantes. > [Liderazgo](#)

### Smart Libraries Will Power the Transition to Personalized Learning

[go.nmc.org/smarli](http://go.nmc.org/smarli)

(David Kim and Jeffrey Pomerantz, *EdSurge*, 22 September 2015.) En este artículo explica las formas en que las bibliotecas universitarias pueden influir en un aprendizaje más personalizado en la educación superior. Al ofrecer libros de texto en línea, las bibliotecas pueden utilizar los datos de los estudiantes para ofrecer recomendaciones de materiales y análisis en tiempo real de la interacción de los estudiantes con los textos. > [Liderazgo](#)

### Learning to Adapt

[go.nmc.org/essex](http://go.nmc.org/essex)

(Paul Frain, *Inside Higher Ed*, 28 August 2015.) Durante la implementación del aprendizaje personalizado del Essex County College, los desafíos más grandes fueron los estudiantes que regularon su propio trabajo sin éxito, junto con la falta de voluntad de los educadores para adaptar sus métodos de enseñanza. > [Práctica](#)



# Equilibrar nuestras vidas conectadas y no conectadas

Desafíos muy difíciles: aquellos que son difíciles incluso de definir y mucho más de solucionar

**C**on la tecnología actual en el centro de muchas actividades diarias,<sup>201</sup> las instituciones de educación superior deben ayudar a los estudiantes a entender cómo equilibrar su uso con otras necesidades de desarrollo. Para evitar que los estudiantes se pierdan en el mar de herramientas digitales, las universidades y los colleges tienen la tarea de fomentar un uso consciente mientras que los hace conscientes de su huella digital y las consecuencias que comporta.<sup>202</sup> Puesto que la educación se alinea más estrechamente con las tendencias tecnológicas, los instructores tendrán que promover este equilibrio, facilitando oportunidades donde los estudiantes sientan, digieran, reflexionen y lleven a cabo experiencias sensoriales cruciales para el desarrollo del carácter y la integridad. Guiar a los estudiantes hacia éxito personal en sus propios hábitos es especialmente crítico para las generaciones futuras de estudiantes que dependen de la tecnología desde una edad temprana. Aunque hay numerosos estudios y artículos que tratan de cómo hacer pasar a los niños un tiempo saludable ante la pantalla,<sup>203</sup> no hay modelos reconocidos para los adultos cuando se trata de aprendizaje. Por otra parte, las instituciones tienen la responsabilidad de garantizar que cuando los estudiantes y profesores se conectan es con un propósito de transformación, no sólo para replicar experiencias que podrían tener lugar sin la tecnología.<sup>204</sup>

## Visión general

La proliferación de dispositivos con conexión permanente, especialmente los móviles, ha permitido que se lleven a cabo investigaciones en cualquier lugar. Con el uso de la tecnología, sin embargo, hay una línea muy fina entre la comodidad y la adicción, sobre todo cuando se trata de aprovechar las ventajas de las redes sociales y la comunicación. Una encuesta realizada por la Baylor University ha desvelado que los estudiantes universitarios pasan entre ocho y diez horas al día con sus *smartphones*, y muchos están de acuerdo con que están perdiendo el tiempo o se han vuelto excesivamente dependientes.<sup>205</sup> Hay libertad en ser capaz de comunicarse con sus compañeros y encontrar información en cualquier momento, pero si estas actividades en línea no se equilibran adecuadamente con auto-reflexión y análisis, la tecnología puede convertirse en una muleta, una excusa para no participar en el tipo de pensamiento crítico que conduce al descubrimiento significativo y a la comprensión profunda.

Este difícil reto se agrava con la presión de que los estudiantes deben ser multifuncionales, compaginando cursos con actividades extracurriculares y la vida social, y sobresaliendo en todos los aspectos. Los psicólogos creen

que añadir un uso excesivo de la tecnología a esta ecuación obliga a las personas a estar localizables en todo momento, y creándoles la preocupación de que si ellos no responden a cada correo electrónico o leen todos los post de los medios sociales se van a perder algo importante. Esta mentalidad fragmentada a menudo conduce al agotamiento y el desgaste.<sup>206</sup> Aunque la mayoría de las instituciones tienen políticas de uso aceptable para los móviles y la cita de recursos digitales, la carga sobre cómo equilibrar el tiempo con y sin tecnología todavía recae directamente sobre los alumnos. Se anima cada vez más a los estudiantes a llevar sus dispositivos a la clase,<sup>207</sup> sin embargo, investigadores de la Michigan State University han descubierto que incluso a los estudiantes con más alto rendimiento les cuesta utilizar sus dispositivos para actividades productivas, como tomar notas, evitando las distracciones que conllevan.<sup>208</sup>

La tecnología ha jugado un papel vital para estimular la creación del estudiante, un aprendizaje más profundo, la conciencia global, y demás;<sup>209</sup> emplearla de manera equilibrada requiere una cuidadosa consideración sobre cómo se relaciona con el proceso de aprendizaje. Un desafío importante para los educadores es asimilar las herramientas digitales en formas que están relacionadas expresamente con experiencias de aprendizaje transformadoras que provocan un verdadero impacto en los estudiantes. El modelo SAMR proporciona un marco potencial para asegurar que la tecnología se utilice con un propósito. En el acrónimo SAMR, "S" significa Sustitución — el nivel más básico de la integración de la tecnología —, donde actúa como una herramienta de sustitución directa, sin ningún cambio funcional. Un ejemplo podría ser un *e-book* que replica por completo la versión impresa de modo que a los estudiantes no ofrece nada nuevo. La meta para los instructores es llegar a la etapa de "R", que significa Redefinición, en el que las capacidades de la tecnología permiten la creación de nuevas tareas que antes eran inconcebibles.<sup>210</sup>

## Implicaciones para la política, el liderazgo o la práctica

En 2015, se convocó a los ministros de educación, empresas privadas, y educadores a la inauguración de la Global Education Industry Summit en Finlandia donde se discutieron los marcos para lograr un equilibrio entre la tecnología y la enseñanza de alta calidad y de aprendizaje. El resultado ha sido una llamada a la acción de los gobiernos para desarrollar programas nacionales que defiendan el uso de tecnología transformadora evitando al mismo tiempo que las instituciones se conviertan simplemente en "un mercado para el interés comercial de cualquier empresa."<sup>211</sup> Mientras crece el uso de la tecnología educativa, cada vez

más instituciones pretenden fomentarlo y regularlo. Un artículo publicado por investigadores de la Laurentian University, de Canadá, analiza las implicaciones políticas de la educación superior y recomienda estrategias ideales. Los autores han señalado que es importante que las políticas no sean demasiado rígidas y que son más eficaces cuando la tecnología se promueve principalmente como un vehículo para la innovación pedagógica.<sup>212</sup> De lo contrario, las políticas corren el riesgo de promover la tecnología sólo por la tecnología en sí misma sin ningún cambio en los resultados del aprendizaje.<sup>213</sup>

Una asociación entre JISC, la University of Oxford, OCLC Research y la University of North Carolina, Charlotte ha sido un ejemplo de liderazgo en acercar el aprendizaje conectado y el no-conectado. Recientemente han creado la guía "Evaluating Digital Services: A Visitors and Residents Approach," que explora la relación entre las ofertas en línea y otras más tradicionales para comprender mejor cómo "navegan por los mundos superpuestos de la web y la educación formal" los estudiantes. El objetivo de la guía es ayudar a los líderes de la educación a realizar una evaluación crítica sobre la eficacia de las tecnologías y recursos web para la promoción del auténtico aprendizaje. JISC y los socios hacen hincapié en que el fomento de la participación del buen estudiante con las herramientas digitales consiste en comprender las razones de sus opciones tecnológicas específicas. En última instancia, los profesionales deben desarrollar sus propios planes de estudio que contemplen diferentes grados de uso de la tecnología, por lo que necesitan acceder a un continuo feedback de los estudiantes para tener en cuenta sus perspectivas.<sup>214</sup>

El proyecto de referencia, "A Day Without Media," dirigido por ICMPA y la University of Maryland, College Park, ha proporcionado a los estudiantes una oportunidad para desconectarse de la tecnología para comprender mejor cómo les ha afectado.<sup>215</sup> Aunque la mayoría de los estudiantes no ha disfrutado de estar separados del flujo constante de información, el experimento ha proporcionado una información clave: las instituciones deben ayudarles a comprender las implicaciones morales y sociales de la forma en que utilizan la tecnología.<sup>216</sup> Algunas universidades progresistas están haciendo hincapié en la educación al aire libre como un medio para proporcionar a los estudiantes experiencias sensoriales y más prácticas. En el College of the Atlantic, por ejemplo, los estudiantes de ecología humana trabajan con la gente de su comunidad dedicándose fundamentalmente al aprendizaje basado en el terreno en granjas orgánicas y estaciones de investigación en islas alejadas de la costa.<sup>217</sup> El Evergreen State College también realiza la mayor parte de sus clases flexibles al aire libre, animando a los estudiantes a participar en los jardines comunitarios y granjas del campus que proporcionan alimentos a la cafetería de la escuela.<sup>218</sup>

## Lecturas adicionales

Los siguientes recursos se recomiendan a aquellas personas que deseen aprender más acerca de equilibrar nuestras vidas conectadas y no conectadas:

### Balancing Innovation and IP to Advance the Digital Economy

[go.nmc.org/ntia](http://go.nmc.org/ntia)

(Angela Simpson, NTIA, 27 October 2015.) El Commerce Department's National Telecommunications and Information Administration fomenta el hecho de que los estudiantes aprendan a través del uso razonable de los medios de comunicación, otorgando exenciones de la Digital Millennium Copyright Act que permiten la innovación y la libre expresión. > [Política](#)

### Mindful Check-ins Can Facilitate Use of Technology, Expert Says

[go.nmc.org/checkin](http://go.nmc.org/checkin)

(Appalachian State University, 26 October 2015.) Un profesor de la University of Washington ha viajado a la Appalachian State University para discutir la intersección de la tecnología y las prácticas contemplativas con los estudiantes. Reconocer cuándo y cómo toman decisiones puede ayudar a los estudiantes a aprovechar su propia intención de utilizar la tecnología para su beneficio.

> [Liderazgo](#)

### New Tool Sheds Light on how Digital Technologies are Breaking Down Traditional Life Boundaries

[go.nmc.org/digibrain](http://go.nmc.org/digibrain)

(Lancaster University, 2 October 2015.) Los investigadores de varias universidades del Reino Unido han colaborado en el proyecto Digital Brain Switch, un estudio sobre el impacto de las tecnologías digitales en el equilibrio de la vida laboral. El equipo ha creado una herramienta basada en la web, MyLifeRocket, que permite a los usuarios informar sobre su estado de ánimo y comportamientos en relación con el uso de la tecnología. > [Liderazgo](#)

### Educating Generation Next: Screen Media Use, Digital Competencies and Tertiary Education

[go.nmc.org/genext](http://go.nmc.org/genext)

(Toija Cinque and Adam Brown, *Digital Culture & Education*, 1 March 2015.) En un esfuerzo por evaluar los diferentes discursos sobre las percepciones y el uso real de la tecnología para el aprendizaje, el estudio de los estudiantes universitarios de primer año de Australia examina la forma en que actualmente trabajan con los medios de comunicación. > [Práctica](#)

### Robot for Mindful Technology Use?

[go.nmc.org/robotformind](http://go.nmc.org/robotformind)

(Newshedgehog, 29 December 2015.) Un ingeniero del MIT ha creado un robot destinado a ayudar a los usuarios a superar adicciones a la pantalla mediante el apoyo a la interacción cara a cara más natural. > [Práctica](#)

### Why the Modern World is Bad for Your Brain

[go.nmc.org/modworld](http://go.nmc.org/modworld)

(Daniel J Levitin, *The Guardian*, 18 January 2015.) El autor llama la atención sobre algunas de las desventajas de tener un acceso constante al correo electrónico y a las redes sociales; describe el coste cognitivo de realizar tareas múltiples y cómo las personas pueden desarrollar una adicción neuronal de búsqueda de novedades que descuide las habilidades de pensamiento de nivel superior. > [Práctica](#)

# Mantener la importancia de la educación

**Desafíos muy difíciles: aquellos que son difíciles incluso de definir y mucho más de solucionar**

**H**oy en día, un título universitario ya no garantiza un empleo remunerado. El Economic Policy Institute ha descubierto recientemente que los estadounidenses menores de 25 años tienen más del doble de probabilidades de estar desempleados que otros grupos de edad.<sup>219</sup> Este problema no está localizado; el aumento de las tasas de desempleo juvenil y la investigación del mercado de trabajo acerca de la falta de habilidades globales han despertado la preocupación de que los sistemas actuales de educación superior no preparen a los alumnos para la rápida modernización de los lugares de trabajo.<sup>220</sup> Muchos países han respondido con iniciativas que priorizan la formación de STEM, sin embargo, los críticos de este movimiento defienden los estudios de las ciencias humanas porque promueven la investigación ética y la justicia social.<sup>221</sup> Aunque se ha planteado la educación y formación profesional (EFP) como una solución prometedora, las percepciones culturales negativas siguen llevando a los estudiantes hacia la educación formal.<sup>222</sup> Abordar este desafío significa imaginar nuevas formas de obtener un título universitario que proporcione al alumno las habilidades específicas de la industria mientras se mantiene la formación ética y la credibilidad de la academia tradicional.

## Visión global

En un momento en que el Internet permite que los estudiantes obtengan nuevos conocimientos y habilidades libremente, el título oficial de cuatro años sigue siendo el sello distintivo de la empleabilidad; el Georgetown Public Policy Institute predice que para el año 2020, el 65% de todos los empleos requerirán educación y formación superior después de la secundaria.<sup>223</sup> Aunque la demanda de educación formal sigue siendo alta, una amplia gama de factores están cuestionando su valor. Una reciente encuesta entre 400 empresas ha descubierto que el 96% cree que todos los estudiantes deben tener experiencias de educación superior que enseñen a resolver problemas en colaboración con personas cuyas opiniones son diferentes a las suyas, con un fuerte énfasis en la importancia del aprendizaje aplicado y el trabajo en equipo. La gran mayoría de los empresarios, sin embargo, asegura que se perciben carencias en los recién graduados con respecto a las habilidades necesarias para tener éxito en el lugar de trabajo.<sup>224</sup>

Algunos líderes mundiales han reconocido la falta de habilidades, y están proponiendo reformas que ayuden a las instituciones de educación superior a remediar este problema. El presidente de Japón, Shinzō Abe, ha anunciado recientemente una nueva estrategia de crecimiento económico; a continuación el Ministerio de Educación de

Japón ha lanzado un decreto que obliga a las universidades nacionales a cerrar los departamentos de humanidades y ciencias sociales, o corren el riesgo de perder fondos del gobierno federal.<sup>225</sup> Este movimiento ha generado una reacción importante en aquellos que defienden el papel firme de las humanidades en el aprendizaje de post-secundaria, mencionando su valor en la formación de una visión equilibrada del mundo. Algunos expertos apuntan a un razonamiento utilizado en la *Ética a Nicómaco* de Aristóteles donde se ensalzan las humanidades como un término medio que ayuda a los humanos a vivir en sociedad con sabiduría práctica para privilegiar “el bien común”. En otras palabras, argumentan que el conocimiento científico, por sí solo, no es suficiente para hacer frente a los problemas sociales multidimensionales a los que se enfrentan las personas hoy en día.<sup>226</sup>

Una respuesta común a este desafío ha sido el resurgimiento del interés en la educación y formación profesional (EFP), dado su éxito en proporcionar a los estudiantes una experiencia de trabajo y el empleo garantizados. Sin embargo, los investigadores de mercado de trabajo han identificado un estigma contra las escuelas de formación profesional que está canalizando a los estudiantes de forma continua hacia entornos formales de educación superior.<sup>227</sup> Recientemente, la Central Queensland University ha anunciado planes para reestructurar su división de EFP después de una pérdida de 6 millones de dólares, debido a una disminución de más del 20% de los estudiantes de formación profesional en los últimos dos años.<sup>228</sup> En muchos países, la formación profesional se percibe como una elección inferior con respecto a las vías tradicionales de la universidad, aunque la evidencia demuestra cada vez más sus beneficios económicos generales.<sup>229</sup> En este clima, los líderes nacionales e institucionales tienen el reto de diseñar nuevos sistemas que combinen lo mejor de ambos mundos, ofreciendo a los estudiantes una experiencia universitaria que los prepare para una vida donde el trabajo, la producción y la investigación reflexiva tengan cabida.

## Implicaciones para la política, el liderazgo o la práctica

Ante este desafío difícil, están empezando a emerger algunas políticas orientadas a la solución. La UNESCO ha publicado recientemente “Rethinking Education: Towards a Global Common Good?,” un tratado filosófico de gran alcance sobre qué valores deben guiar la evolución de la enseñanza y el aprendizaje en el siglo XXI. Al colocar el desarrollo sostenible como el objetivo último de la educación, los autores reafirman los enfoques centrados en el hombre en la formulación de políticas, dando forma a estrategias

asociadas con la globalización económica y el aumento del empleo de los jóvenes.<sup>230</sup> En 2015, las autoridades de la India anunciaron una política nacional para integrar la formación profesional con la educación formal. La política pretende llevar a quienes abandonan la universidad hacia itinerarios de formación profesional, al mismo tiempo que mejoran la condición social de los que estudian un oficio. Una directriz de la política alineará cursos de formación profesional con el National Skills Qualification Framework, lo cual permitirá que las universidades politécnicas y de la comunidad conceder títulos universitarios para estudios profesionales.<sup>231</sup>

Varios programas innovadores son modelos pioneros que ofrecen a los estudiantes oportunidades para desarrollar habilidades específicas de la industria durante su participación en entornos formales de educación superior. El Reino Unido ha introducido el programa de Degree Apprenticeships, una iniciativa que promete reunir “lo mejor de la educación superior y la profesional.” Al ofrecer nueve vías de estudio de orientación industrial, la nueva estrategia crea oportunidades para que los estudiantes obtengan títulos de grado y máster mientras reciben formación en el puesto de trabajo, con costes compartidos por el gobierno y los empresarios.<sup>232</sup> En la SUNY Cobleskill, una pequeña universidad agrícola de Nueva York, los ciudadanos chinos que han completado tres años de formación profesional pueden obtener un título de grado a través del programa Path Pro. El primero de este tipo en EE.UU., el programa Path Pro se acopla a cuatro centros de formación profesional en China, permitiendo que los estudiantes chinos se preparen para empleos de la industria de alta cualificación y se beneficien del estatus potencial y social que conlleva obtener un título universitario de cuatro años.<sup>233</sup>

Aunque la formación profesional es un tema importante de este desafío, se ha prestado mucha atención a la idea de fusionar las humanidades con las disciplinas científicas para dar lugar a amplias perspectivas. En la Harvard University, el ‘Project on Purpose and Values in Education’ ha creado un programa de estudios que ayuda a los estudiantes a reflexionar sobre grandes cuestiones de significado, valor y propósito. Al emplear las mejores prácticas y recursos de este proyecto, los docentes de Harvard pueden integrar investigaciones sociales y morales en materia técnica, lo cual permite que los estudiantes privilegien de manera efectiva el bien común a través de cualquier carrera.<sup>234</sup> Como parte de su plan de estudios común, el Yale-NUS *college* hace hincapié en la dinámica de gran alcance entre las artes liberales y las ciencias para resolver los problemas del siglo XXI. A través de cursos como “La investigación científica y razonamiento cuantitativo”, junto a “Instituciones sociales y literatura comparativa y las humanidades”, los estudiantes se crean una extensa base de conocimientos para impulsar el pensamiento crítico sobre los dilemas globales.<sup>235</sup>

## Lecturas adicionales

Los siguientes recursos se recomiendan a aquellas personas que deseen aprender más acerca de mantener la importancia de la educación:

### Better Information for Better College Choice & Institutional Performance

[go.nmc.org/score](http://go.nmc.org/score)

(US Department of Education, September 2015.) El sitio web College Scorecard del Departamento de Educación de Estados Unidos ofrece a los estudiantes, familias y asesores una imagen transparente de los costes de la universidad y el valor, comparando los colleges y universidades en función del grado en que la institución apoya a los estudiantes hasta la graduación. > [Política](#)

### Economic Engagement Framework

[go.nmc.org/econom](http://go.nmc.org/econom)

(The Association of Public and Land-grant Universities, accessed 7 January 2016.) La APLU ha desarrollado un conjunto de herramientas para ayudar a las universidades a planificar, implementar, evaluar y promover sus esfuerzos de compromiso económico, en relación con la forma en que interactúan con sus comunidades y mejorar su competitividad, así como servir a la sociedad global.

> [Política](#)

### Employability Skills in Higher Education Curriculum

[go.nmc.org/employskills](http://go.nmc.org/employskills)

(The British Council, 11 June 2015.) El British Council, en asociación con el Higher Education Council of the Ministry of Education, ha organizado el taller “Embedding Employability Skills in the Curriculum,” (incorporación de las competencias de empleabilidad en el plan de estudios), que apoya a los participantes en el desarrollo de puntos de referencia de empleabilidad para ayudar a acortar la distancia entre el sector de la educación superior y la mano de obra. > [Liderazgo](#)

### Master of Tri-Sector Collaboration

[go.nmc.org/mtsc](http://go.nmc.org/mtsc)

(Singapore Management University, accessed 7 January 2016.) El Máster en Tri-Sector Collaboration de la Management University de Singapur se centra en la importancia de la colaboración intersectorial. Los estudiantes aprenden a dar sentido a las grandes tendencias que afectan a las interacciones del gobierno con la sociedad empresarial.

> [Liderazgo](#)

### Community Colleges Adapt to Job Trends with New Degrees, Student Support

[go.nmc.org/comcollege](http://go.nmc.org/comcollege)

(Amy Lane, *Crain's Detroit Business*, 27 May 2015.) Muchos colleges comunitarios están tomando como referencia las asociaciones de la industria de la construcción y del mercado para diseñar o rediseñar sus programas de grado y certificados para poder preparar a los estudiantes de cara a las futuras demandas. > [Práctica](#)

### Keeping Competency-based Programs Relevant Over Time

[go.nmc.org/keeping](http://go.nmc.org/keeping)

(Brian Fleming, *Eduventures*, 11 August 2015.) Los programas basados en competencias deben buscar activamente socios en el campo de la industria y solicitar su contribución para alinear los cursos con las necesidades de los empresarios y garantizar la importancia y la sostenibilidad. > [Práctica](#)

## Desarrollos importantes en la tecnología educativa para la educación superior

**C**ada uno de los seis desarrollos en tecnología educativa detallados en esta sección ha sido seleccionado por el panel de expertos del proyecto en una serie de ciclos iterativos de estudio, debate y votación basados en Delphi. En el NMC Horizon Project, la tecnología educativa se define en un sentido amplio como herramientas y recursos que se utilizan para mejorar la enseñanza, el aprendizaje y la investigación creativa. Si bien muchas de las tecnologías consideradas no se desarrollaron con el único propósito de educar, tienen claras aplicaciones en el campo educativo.

Estos desarrollos tecnológicos, acordados por los miembros del panel de expertos, probablemente dirigirán la toma de decisiones y la planificación tecnológica en los próximos cinco años. Están ordenadas en tres categorías relacionadas temporalmente: tecnologías a corto plazo que se espera que logren la adopción generalizada en un año o menos, tecnologías a medio plazo, que tardarán dos o tres años, y tecnologías a largo plazo, que se prevé que se adopten como uso generalizado en la educación dentro de cuatro o cinco años. Cada tema tecnológico abre con una visión general del tema.

La lista inicial de temas examinados por el grupo de expertos se ha organizado en categorías que se basan en el origen y el uso de la tecnología. Las aplicaciones potenciales de las tecnologías que se destacan en el contexto de la educación superior global, se han considerado en una serie de debates en línea que se pueden ver en [horizon.wiki.nmc.org/Horizon+Topics](http://horizon.wiki.nmc.org/Horizon+Topics).

El panel de expertos ha tenido a su disposición un amplio conjunto de materiales de referencia al inicio del proyecto que identifican y documentan una serie de tecnologías existentes que se utilizan tanto en la educación como más allá de la misma. También se ha animado al panel a considerar otras tecnologías emergentes cuyas aplicaciones para las instituciones de educación superior puedan seguir siendo lejanas. Un criterio clave para la inclusión de una nueva tecnología en esta edición ha sido su potencial relevancia para la enseñanza, el aprendizaje y la investigación creativa en la educación superior.

En la primera ronda de votación, el grupo de expertos ha reducido el conjunto principal, mostrado arriba, a 12 tecnologías que el personal del NMC ha investigado en mayor profundidad posteriormente. Luego, cada una de las tecnologías seleccionadas se ha descrito en el formato del *NMC Horizon Report*, el cual se ha utilizado para informar a la ronda final de votación. Las tecnologías que no han llegado a los resultados provisionales o al informe final, se analizan a fondo en la wiki del proyecto en [horizon.wiki](http://horizon.wiki).

[nmc.org](http://nmc.org). A veces una tecnología candidata no consigue los votos necesarios para entrar porque el panel de expertos cree que ya está en uso generalizado en la educación superior, o, en otros casos, porque creen que la tecnología está a más de cinco años de distancia de una adopción generalizada. Algunas tecnologías, aunque interesantes, no tienen suficientes ejemplos de proyectos creíbles para argumentarlas.

### Un criterio clave para la inclusión de una nueva tecnología en esta edición fue su potencial relevancia para la enseñanza, el aprendizaje y la investigación creativa en la educación superior.

Actualmente hay siete categorías de tecnologías, herramientas y estrategias para su uso que el NMC monitoriza continuamente. No se trata de un conjunto cerrado, sino que está destinado a proporcionar una forma de ilustrar y organizar tecnologías emergentes en vías de desarrollo que son o pueden ser importantes para el aprendizaje y la investigación creativa. La lista de siete categorías ha demostrado ser bastante consistente, pero se añaden nuevas tecnologías dentro de estas categorías en casi cada ciclo de investigación, mientras que otras se fusionan o actualizan. En conjunto, las categorías sirven como lentes para pensar sobre la innovación, cada una se define a continuación.

- > **Tecnologías del consumidor** son herramientas creadas para propósitos recreativos y profesionales que no fueron diseñadas, al menos inicialmente, para uso educativo, aunque pueden servir bien como ayudas al aprendizaje y ser bastante adaptables para su uso en universidades. Estas tecnologías encuentran su camino en las instituciones porque las personas las utilizan en casa o en otros entornos.
- > **Estrategias digitales** no son tecnologías sino que son formas de usar los dispositivos y el software para enriquecer la enseñanza y el aprendizaje, ya sea dentro o fuera del aula. Las estrategias digitales efectivas pueden



ser utilizadas en el aprendizaje formal e informal; lo que las hace interesantes es que trascienden las ideas convencionales para crear algo que se siente novedoso, significativo, y del siglo XXI.

- > **Tecnologías habilitantes** son aquellas tecnologías que tienen el potencial para transformar lo que esperamos de nuestros dispositivos y herramientas. El vínculo con el aprendizaje en esta categoría es menos fácil de hacer, pero este grupo de tecnologías es donde la innovación tecnológica sustancial comienza a ser visible. Las tecnologías habilitadoras amplían el alcance de nuestras herramientas, las hacen más capaces y útiles, y a menudo también más fáciles de usar.
- > **Tecnologías en Internet** incluyen técnicas e infraestructuras esenciales que ayudan a hacer más transparentes las tecnologías subyacentes con las que interactuamos con la red, menos intrusivas y más fáciles de usar.
- > **Tecnologías del aprendizaje** incluyen tanto herramientas y recursos desarrollados expresamente para el sector de la educación, como vías de desarrollo que puedan incluir herramientas adaptadas a otros fines unidas a estrategias que las hagan útiles para el aprendizaje. Estas incluyen tecnologías que están cambiando el panorama de la educación, ya sea formal o informal, haciéndolo más accesible y personalizado.
- > **Tecnologías de redes sociales** podrían haber sido incluidas en la categoría de tecnología de consumo, pero

se han vuelto tan omnipresentes y tan ampliamente utilizadas en cada rincón de la sociedad, que han sido elevadas a su propia categoría. Las redes sociales siguen evolucionando a paso rápido, con nuevas ideas, herramientas y desarrollos entrando en funcionamiento constantemente.

- > **Tecnologías de visualización** cubren la gama desde simples infografías a formas complejas de análisis visual de datos. Lo que tienen en común es que aprovechan la capacidad inherente del cerebro para procesar rápidamente la información visual, identificar patrones, y sentir el orden en situaciones complejas. Estas tecnologías constituyen un grupo cada vez mayor de herramientas y procesos, para la minería de grandes conjuntos de datos, la exploración de procesos dinámicos, y en general, para hacer simple lo complejo.

Las siguientes páginas proveen un análisis de las seis tecnologías destacadas por el Panel de Expertos en Educación Superior de 2016, quienes están de acuerdo en que tienen el potencial de fomentar cambios reales en la educación, particularmente en el desarrollo de pedagogías progresivas y estrategias de aprendizaje, la organización del trabajo de los profesores y la organización y entrega del contenido. Como tal, cada sección incluye una visión general de la tecnología, un análisis de su relevancia para el aprendizaje, la enseñanza, y la investigación creativa, y una selección de ejemplos de proyectos y recomendaciones para continuar leyendo sobre el tema.

#### Consumer Technologies

- > 3D Video
- > Drones
- > Electronic Publishing
- > Quantified Self
- > Robotics
- > Telepresence
- > Wearable Technology

#### Digital Strategies

- > Bring Your Own Device (BYOD)
- > Flipped Classroom
- > Location Intelligence
- > Makerspaces
- > Preservation/Conservation Technologies

#### Internet Technologies

- > Bibliometrics and Citation Technologies
- > Cloud Computing
- > Networked Objects
- > Semantic Applications
- > Syndication Tools

#### Learning Technologies

- > Digital Badges
- > Learning Analytics and Adaptive Learning
- > Mobile Learning
- > Online Learning
- > Open Content
- > Open Licensing
- > Virtual and Remote Laboratories

#### Social Media Technologies

- > Crowdsourcing
- > Online Identity
- > Social Networks

#### Visualization Technologies

- > 3D Printing/Rapid Prototyping
- > Augmented and Virtual Reality
- > Information Visualization
- > Visual Data Analysis
- > Volumetric and Holographic Displays

#### Enabling Technologies

- > Affective Computing
- > Electro vibration
- > Flexible Displays
- > Machine Learning
- > Mesh Networks
- > Mobile Broadband
- > Natural User Interfaces
- > Near Field Communication
- > Next-Generation Batteries
- > Open Hardware
- > Speech-to-Speech Translation
- > Virtual Assistants
- > Wireless Power

## Trae Tu Propio Dispositivo (BYOD, Bring Your Own Device)

**Plazo estimado para su implementación: un año o menos**

**T**rae Tu Propio Dispositivo (BYOD), también llamado Trae Tu Propia Tecnología (BYOT - Bring Your Own Technology), se refiere a la práctica de llevar sus propios laptops, tabletas, smartphones y otros dispositivos móviles al entorno de aprendizaje o el trabajo. A partir de 2015, la generación del milenio se ha convertido en la fuerza laboral más representativa en Estados Unidos<sup>236</sup> y como grupo generalmente acostumbrado a que los móviles fueran el centro de sus vidas, existe ahora la expectativa de que los usen para muchos aspectos de su vida laboral.<sup>237</sup> En la educación superior, el movimiento BYOD se enfrenta a la misma realidad; muchos estudiantes entran en el aula con sus propios dispositivos, que utilizan para conectarse a las redes de las instituciones. Aunque se han puesto en marcha las políticas BYOD para reducir el gasto global de tecnología, están ganando terreno porque reflejan el estilo de vida contemporáneo y la forma de trabajar. De acuerdo con un estudio de 2015, al menos el 42% por ciento de los colleges y universidades de los EE.UU. ha puesto en marcha una estrategia BYOD en 2014.<sup>238</sup> Incluso en ausencia de estrategias concretas, las universidades de todo el mundo están facilitando e incluso fomentando el uso de dispositivos móviles para una amplia gama de actividades de enseñanza y aprendizaje.

### Visión general

Como el vínculo entre el uso de dispositivos personales y de aprendizaje ha cristalizado en los últimos años, la cuestión ya no es si se debe permitir en el aula, sino la forma de integrarlos y apoyar su empleo con mayor eficacia. El movimiento BYOD está permitiendo que los estudiantes aprendan a usar la tecnología con la que ya están familiarizados, proporcionándoles un mayor control sobre su aprendizaje. El 86% de los estudiantes universitarios poseen un smartphone o un tablet,<sup>239</sup> por lo que los estudiantes de hoy esperan poder utilizar cualquier dispositivo que elijan para acceder a contenidos de aprendizaje, tomar notas, recoger datos y comunicarse con frecuencia con sus compañeros e instructores. En este sentido, la adopción de BYOD no pretende promocionar el uso de tecnología, sino facilitar el aprendizaje y el aumento de la productividad en todas partes. En la Indiana University, se ha observado la actividad inalámbrica de los estudiantes en un día en 2015, lo cual ha revelado 34.344 registros inalámbricos de 541 tipos de dispositivos y 32 sistemas operativos.<sup>240</sup>

Las políticas BYOD han alcanzado una fuerza especial ya que las instituciones están desarrollando infraestructuras WiFi más robustas para permitir que profesores y estudiantes estén constantemente conectados a la red con la posibilidad de descargar y transmitir contenidos rápida-

mente. La Brunel University de Londres, por ejemplo, recientemente se ha asociado con Cisco para crear una solución fiable que incluyera más puntos de acceso y controladores distribuidos en 70 edificios del campus.<sup>241</sup> Para los críticos BYOD preocupados por los posibles riesgos de seguridad, las universidades están poniendo en marcha de forma proactiva políticas que hacen hincapié en la seguridad. El Lebanon Valley College (LVC) solicita a los estudiantes que registren sus dispositivos en la institución. Esto posibilita a los funcionarios de la escuela que identifiquen los dispositivos responsables de incidentes de piratería. También es importante dar cabida a la idea de que el aprendizaje no sólo se llevará a cabo en las aulas; el LVC ha construido zonas comunes de aprendizaje para estimular una mayor colaboración. El espacio está equipado con grandes monitores de televisión para que los profesores y estudiantes puedan transmitir vídeos desde sus dispositivos móviles.<sup>242</sup>

Ahora que las tecnologías personales están más extendidas en las instituciones de educación superior, la definición de BYOD se está expandiendo más allá de los ordenadores portátiles, smartphones y tablets. El incremento del empleo de dispositivos móviles ha dejado una puerta abierta para que otros tipos de dispositivos entren en el aula. La popularidad de otros aparatos portátiles como los smartwatches están creciendo en el sector del consumo como alternativas convenientes y productivas a los smartphones. Forrester Research informa de que más del 20% de los adultos conectados a Internet utilizan regularmente un dispositivo portátil.<sup>243</sup> Ahora se están probando los smartwatches en instituciones de educación superior como la Oral Roberts University para realizar un seguimiento de la aptitud de los programas de nutrición.<sup>244</sup> El aumento del Internet de las Cosas (Internet of Things) está haciendo también posible que una serie de objetos inteligentes portátiles permitan a los usuarios acceder y controlar el mundo de la información, fomentando aún más la movilidad en el futuro lugar de trabajo y en todos los campus.<sup>245</sup>

### Relevancia en la enseñanza, el aprendizaje, o la investigación creativa

Las políticas BYOD están permitiendo que los docentes actualicen las formas en que se entregan los contenidos y evalúen el aprendizaje de los estudiantes. Este es el caso principalmente de las instituciones progresistas que están empezando a permitir el uso de dispositivos personales durante las pruebas. Los instructores en la Aarhus University, en Dinamarca, por ejemplo, están utilizando la herramienta Wiseflow para permitir que los estudiantes eliminen las pruebas de papel y lleven sus propios dispositivos a clase para realizar exámenes digitales. Wiseflow permite

que los docentes creen y administren los exámenes, los asignen a estudiantes específicos, y evalúen el material que posteriormente presentan a través de sus teléfonos móviles.<sup>246</sup> En la University of Southern California, el departamento de francés ha puesto en marcha un nuevo modelo de libros de texto digitales creados en colaboración con los profesores, que han estandarizado el contenido y la entrega entre cursos lo cual ha permitido que los estudiantes accedan a documentos y ejercicios importantes conectándose desde cualquier dispositivo.<sup>247</sup>

A medida que los avances tecnológicos como el aprendizaje móvil, los libros de texto digitales, y la analítica del aprendizaje siguen convergiendo, se van produciendo contenidos educativos para su uso mediante *smartphone* o *tablet*. El American Public University System (APUS) y la University of Texas, en Austin, han lanzado *course apps* que utilizan el conjunto de herramientas de Adobe para fomentar experiencias más interactivas y atractivas para los estudiantes con los dispositivos que elijan. Un *course apps* de historia en APUS, por ejemplo, incluye vídeos y calendarios, además de pruebas de conocimiento para que los estudiantes puedan evaluar de forma continua su aprendizaje.<sup>248</sup> ste desarrollo se ocupa menos de los dispositivos y más del contenido que se puede cargar en ellos; BYOD permite que estudiantes y educadores empleen las herramientas que los hacen más eficientes, incluyendo servicios basados en la localización, redes sociales, y la transmisión de vídeos. Un estudio realizado por McGraw-Hill Education y Hannover Research ha informado de que el 48% de los estudiantes encuestados utilizan sus propios dispositivos móviles para estudiar.<sup>249</sup>

Ahora es común que las universidades desarrollen sus propias aplicaciones para maximizar los beneficios de sus políticas BYOD. La Emory University ha pasado recientemente de tener disponibles 2 aplicaciones disponibles a tener 60, permitiendo que se conectaran 24.000 dispositivos para 15.000 estudiantes y 28.000 empleados en cualquier momento dado y casi todas las aplicaciones funcionan con cualquier dispositivo. El personal ahora tiene acceso instantáneo a los últimos códigos de seguridad, y los residentes del hospital universitario y los cirujanos pueden encontrar fácilmente información sobre los protocolos de trasplante.<sup>250</sup> Reconociendo la importancia que los dispositivos móviles tienen en la productividad, los estudiantes también están desarrollando aplicaciones para ayudar a sus compañeros. Para el AppJam en la California State University Northridge, varios equipos de estudiantes han competido en la creación de aplicaciones de dos categorías — la vida del estudiante y las finanzas del estudiante. Las entradas más importantes incluían aplicaciones que los estudiantes podían utilizar desde cualquier dispositivo para alertar a la policía del campus de los riesgos de seguridad, encontrar a otros estudiantes para compartir un viaje hacia el campus, y aprender habilidades valiosas de inversión.<sup>251</sup>

## Trae tu propio dispositivo en práctica

Los siguientes enlaces proporcionan ejemplos en uso de BYOD que tienen implicaciones directas para entornos de educación superior:

### Colombian School Uses Citrix to Manage their Cali Campus

[go.nmc.org/citrix](http://go.nmc.org/citrix)

La Pontificia Universidad Javeriana de Cali, en Colombia, está utilizando la tecnología de Citrix para crear un entorno virtualizado donde los profesores y estudiantes puedan acceder a los recursos a través de sus dispositivos personales; esto ha aumentado la productividad y la reducción de los costes relacionados con la concesión de licencias, la rotación de los equipos, energía y mantenimiento. > [Liderazgo](#)

### BYOD Seminar Rooms

[go.nmc.org/uos](http://go.nmc.org/uos)

Diseño y funcionalidad son importantes en las salas de reuniones BYOD de la University of Sydney, que están equipadas con Internet inalámbrico, estaciones de carga de dispositivos y mobiliario ligero diseñado para facilitar los cambios. > [Práctica](#)

### MyTech: A BYOD App for Physics Labs

[go.nmc.org/mytech](http://go.nmc.org/mytech)

MyTech es una aplicación móvil gratuita desarrollada por la North Carolina State University para iOS y Android que reemplaza costosos equipos de laboratorio de cursos de introducción a la física, lo que permite que los estudiantes visualicen, exploren y midan el movimiento físico a través de sus propios dispositivos. > [Práctica](#)

## Lecturas adicionales

Los siguientes artículos y recursos se recomiendan a aquellas personas que deseen aprender más acerca de BYOD:

### Welcome to Bring Your Own Access

[go.nmc.org/byoa](http://go.nmc.org/byoa)

(Nicci Fagan, *EdTech Magazine*, 21 December 2015.) La tendencia del BYOD ha acarreado como consecuencia el “Trae Tu Propio Acceso” (Bring Your Own Access BYOA), lo que aumenta la vulnerabilidad de las instituciones a los ataques y disminuye el rendimiento de la red. Como respuesta, muchas instituciones están creando políticas que prohíben o restringen el BYOA. > [Política](#)

### The Impact of Digital Mobile Devices in Higher Education

[go.nmc.org/impactin](http://go.nmc.org/impactin)

(Luisa Sevillano-García and Esteban Vázquez-Cano, *Journal of Educational Technology and Society*, 28 April 2015.) Esta investigación examina el uso de dispositivos móviles dentro de tres universidades españolas para fomentar las actividades de aprendizaje. > [Liderazgo](#)

### Mobile Learning in Higher Education: Mobilizing Staff to Use Technologies in their Teaching

[go.nmc.org/pedagogicalframe](http://go.nmc.org/pedagogicalframe)

(Sandy Schuck, *eLearn Magazine*, March 2015.) La University of Technology de Sydney ha formado una comunidad de aprendizaje profesional constituida por profesores y personal para desarrollar e implementar un marco pedagógico móvil, que considera las características de los móviles y la forma en que se pueden utilizar en una educación eficaz. > [Liderazgo](#)

# Analíticas de aprendizaje y aprendizaje adaptativo

## Plazo estimado para su implementación: un año o menos

**L**a analítica de aprendizaje es una aplicación educativa de analítica web dirigida a un perfil de alumnos, un proceso de recopilación y análisis de datos sobre la interacción individual de los estudiantes con las actividades de aprendizaje online. El objetivo es crear nuevas pedagogías, fortalecer el aprendizaje activo, reconocer la población en riesgo entre los estudiantes y evaluar los factores que afectan a la finalización de los estudios y al éxito de los estudiantes. Las tecnologías de aprendizaje adaptativo aplican las analíticas de aprendizaje mediante software y plataformas online, adaptándose a las necesidades individuales de los estudiantes. Un documento de Tyton Partners describe el aprendizaje adaptativo como un “enfoque sofisticado, basado en datos y, en algunos casos, no lineal aplicado a la formación y recuperación, que se ajusta a las interacciones del alumno y al nivel de rendimiento demostrado y, como consecuencia prevé qué tipo de contenido y recursos necesitan los alumnos en un momento específico para poder progresar.”<sup>252</sup> En este sentido, las herramientas de educación contemporáneas son capaces, hoy en día, de aprender la manera en que las personas aprenden. Habilitadas por la tecnología de aprendizaje automático, pueden adaptarse a cada estudiante en tiempo real.

### Visión general

Las instituciones de todo el mundo han reconocido que el enfoque universal en la enseñanza aleja a los estudiantes que tienen dificultades con conceptos específicos, así como a aquellos que entienden los argumentos más rápidamente que sus compañeros.<sup>253</sup> A medida que la analítica del aprendizaje madura, las universidades van teniendo un amplio acceso a herramientas y grandes conjuntos de datos necesarios para comenzar a personalizar la experiencia del aprendizaje.<sup>254</sup> A través de soluciones basadas en datos que reducen el tiempo necesario para la obtención del título, mejoran los resultados de los estudiantes, y se dirigen a ellos para que se matriculen, la analítica de aprendizaje está beneficiando no sólo a los alumnos e instructores, sino a una gama de partes interesadas: los órganos de gobierno, investigadores e instituciones. El análisis del aprendizaje se ha desarrollado en tres etapas, pasando de un enfoque basado en la visión retrospectiva a la previsión; la primera etapa describía los resultados, la segunda etapa se basaba en el diagnóstico, y la tercera y actual etapa consiste en la predicción de lo que sucederá en el futuro. La creación de datos procesables es una característica de aprendizaje adaptativo, que es el último foco de experimentos y programas piloto en diferentes contextos educativos.<sup>255</sup>

El aprendizaje adaptativo es el más adecuado en ambientes

de aprendizaje híbrido y en línea, donde las actividades de los estudiantes pueden ser monitorizadas por programas y aplicaciones de seguimiento. Muchos editores y empresas digitales de aprendizaje se centran en el aprendizaje adaptativo para reinventar sus servicios básicos de desarrollo de libros de texto y material didáctico.<sup>256</sup> Por ejemplo, Pearson se ha asociado con Knewton para desarrollar MyLab & Mastering,<sup>257</sup> McGraw-Hill ha lanzado ALEKS,<sup>258</sup> y Macmillan ofrece acceso a la tecnología adaptativa de PrepU.<sup>259</sup> Los resultados iniciales son prometedores; en asociación con Knewton y Pearson, la nueva plataforma de aprendizaje adaptativo en matemáticas de desarrollo de la Arizona State University está dando lugar a un mejor rendimiento de los estudiantes que en la oferta de cursos tradicionales.<sup>260</sup> Los líderes de opinión creen que el aprendizaje adaptativo continuará avanzando a medida que la educación superior adquiere conciencia de él, adopta las normas del plan de estudios, y hace un seguimiento sistemático de la marcha del alumno.<sup>261</sup>

Hay un número creciente de iniciativas que reúne a empresas privadas y a instituciones educativas para dar forma al futuro de aprendizaje adaptativo. Las iniciativas de aprendizaje personalizados de la Bill & Melinda Gates Foundation, son algunas de las más activas en esta área. Su Adaptive Learning Market Acceleration Grant Program (ALMAP) es uno de los varios programas que pretenden impulsar el progreso en el campo; otorga subvenciones a los *colleges* y universidades para estudiar las plataformas de aprendizaje adaptativo en más de 20 cursos a través de diferentes enfoques pedagógicos.<sup>262</sup> Del mismo modo, el IMS Global Learning Consortium es un consorcio de más de 300 proveedores y universidades que trabajan con un lenguaje común para el seguimiento y la presentación de informes de analítica de aprendizaje. Conocido como Caliper, estos perfiles métricos podrían convertirse en un estándar común sobre cómo se recoge el aprendizaje del estudiante más allá del consorcio.<sup>263</sup>

### Relevancia en la enseñanza, el aprendizaje, o la investigación creativa

Las instituciones están mejorando su capacidad de rendición de cuentas para mejorar las tasas universitarias e identificar a los estudiantes en riesgo de abandonar la escuela. La University of Tennessee en Chattanooga está usando la analítica para determinar las posibles áreas problemáticas. Al investigar las tasas de graduación de sus estudiantes de enfermería, por ejemplo, la universidad ha descubierto algo que no habían previsto; los estudiantes se veían obligados a elegir una especialidad diferente porque tenían dificultades con un curso específico de Inglés en lugar

del de ciencias.<sup>264</sup> En el Reino Unido, la Open University está utilizando algoritmos de una manera parecida para medir el esfuerzo que los estudiantes emplean en sus estudios. A través del análisis del historial de un estudiante sobre la lectura de sus libros de texto en línea y su participación en las plataformas de aprendizaje, los instructores deciden quién necesita su intervención.<sup>265</sup> Aunque los experimentos siguen avanzando desde las experimentaciones hasta la puesta en marcha, muchas instituciones aún consideran que la privacidad y la seguridad de los datos de los estudiantes son un obstáculo del cual hay que preocuparse.<sup>266</sup>

A pesar de que la analítica de aprendizaje y aprendizaje adaptativo tienen el potencial de fomentar un aprendizaje más personalizado para los estudiantes al tiempo que proporcionan a colleges y universidades la información clave acerca de la eficacia de su instrucción, el desarrollo en todo el mundo sigue siendo desigual. Australia, por ejemplo, se encuentra todavía en las etapas iniciales de la adopción de la analítica de aprendizaje. Un estudio reciente de la Office of Teaching and Learning, la oficina que analiza el estado actual de la analítica de aprendizaje en la educación superior en Australia, ha revelado que muchas iniciativas eran de pequeña escala y muy centradas en el uso de herramientas para aumentar la retención.<sup>267</sup> En Taiwán, la Yuan Ze University es la primera institución académica en el país que estudia la analítica de aprendizaje. El foco de sus investigaciones incluye un sistema de análisis visualizado para ayudar a los estudiantes en su progresión a través de las competencias básicas, proporcionar a los educadores la posibilidad de prever el abandono, y evaluar formas de aumentar la participación en MOOCs.<sup>268</sup>

Aunque existe un creciente interés mundial por el uso de análisis del aprendizaje y tecnologías de aprendizaje adaptativo para mejorar la enseñanza y el aprendizaje, no hay muchos estudios que detallen los resultados concretos. Sin embargo, un estudio, está revelando resultados prometedores. La tercera encuesta anual realizada por McGraw-Hill Education y recogida por Hanover Research, "The Impact of Technology on College Student Study Habits," ha hallado que de los 2.600 estudiantes universitarios encuestados, 87% informa de que el acceso a los análisis de datos sobre su rendimiento académico tiene un impacto positivo en su aprendizaje. Un 75% de los estudiantes confirma que la tecnología de aprendizaje adaptativo es muy útil o extremadamente útil para ayudarles a retener nuevos conceptos, y el 68% de los estudiantes afirman que es más útil en la adquisición de nuevos conceptos.<sup>269</sup>

## Analíticas de aprendizaje y aprendizaje adaptativo en práctica

Los siguientes enlaces proporcionan ejemplos de uso de analíticas de aprendizaje y aprendizaje adaptativo que tienen implicaciones directas en entornos de educación superior:

### Scaling Up Learning Analytics: Innovating European Education

[go.nmc.org/scalingup](http://go.nmc.org/scalingup)

La Learning Analytics Community Exchange ha organizado un evento en Lisboa en el que se han identificado votado

una serie de propuestas políticas para construir una hoja de ruta para el desarrollo de la política europea y para el compromiso con las partes interesadas en el campo de la analítica de aprendizaje. > [Política](#)

### iLime

[go.nmc.org/iLime](http://go.nmc.org/iLime)

En el programa del máster en E-Learning y Redes Sociales de la Universidad Internacional de La Rioja (UNIR), en España, un sistema de aprendizaje adaptativo denominado iLime calcula las interacciones de los estudiantes, tanto en entornos formales como informales. iLime emplea las funciones de tutoría y evaluación, y se ha implementado con éxito en UNIR para generar una orientación personalizada a cada estudiante. > [Liderazgo](#)

### Learning Analytics Teams

[go.nmc.org/lfa](http://go.nmc.org/lfa)

La Curtin University está creando un equipo de análisis de aprendizaje para proporcionar apoyo a los investigadores universitarios y líderes de operaciones que utilizan grandes volúmenes de datos. El nuevo Curtin Institute for Computation se ha formado para construir equipos con habilidades específicas en la visualización y otro equipo que proporciona apoyo a la innovación y la investigación operativa en la enseñanza y el aprendizaje. > [Liderazgo](#)

## Lecturas Adicionales

Los siguientes recursos se recomiendan a aquellos que deseen aprender más acerca de analítica de aprendizaje y aprendizaje adaptativo:

### Leveraging Analytics in Community Colleges

[go.nmc.org/commcoll](http://go.nmc.org/commcoll)

(Trecia Stark, *EDUCAUSE Review*, 14 September 2015.) Las instituciones de educación superior están utilizando la analítica para ayudar a los estudiantes y administradores a tomar mejores decisiones y más informadas. Este artículo destaca tres ejemplos. > [Liderazgo](#)

### Tales From the Frontline of Adaptive Learning

[go.nmc.org/frontline](http://go.nmc.org/frontline)

(David Raths, *Campus Technology*, 23 September 2015.) A pesar de que su aplicación requiere mucho tiempo y energía, el aprendizaje adaptativo está empezando a incorporarse en los planes de reelaboración de los cursos de muchas instituciones, ya que los beneficios obtenidos a menudo son mayores que los costes. > [Práctica](#)

### What Do Students Want from a Learning Analytics App?

[go.nmc.org/anapp](http://go.nmc.org/anapp)

(Niall Sclater, *Learning Innovation*, 29 April 2015.) Los estudiantes de la University of Lincoln han generado recientemente ideas sobre las capacidades que les gustaría ver en una aplicación de análisis de aprendizaje, incluyendo las notificaciones sobre los grados y el progreso hacia los objetivos; la posibilidad de dar feedbacks inmediatos a los conferenciantes y profesores con el fin de mejorar el curso; y la función de lista de lecturas que presenta estadísticas sobre cómo participan los estudiantes en los textos.

> [Práctica](#)



# Realidad aumentada y virtual

## Plazo estimado para su implementación: de dos a tres años

**L**a realidad aumentada (RA), la superposición de datos a través de espacios 3D para producir una nueva experiencia del mundo (a veces se la conoce como “realidad híbrida”) amplifica el acceso a la información, generando nuevas oportunidades para el aprendizaje. La realidad virtual (RV) describe los entornos generados por ordenador que simulan la presencia física de personas y objetos para generar experiencias sensoriales realistas. Mientras que los usos más frecuentes de RA y RV hasta ahora han sido en el sector de consumo, la herramientas para crear nuevas aplicaciones son cada vez más fáciles de usar y más posibles en el sector de la educación. Las construcciones RV proporcionan experiencias de aprendizaje contextual que fomentan la exploración de datos del mundo real en entornos virtuales,<sup>270</sup> mientras que la interactividad en la respuesta de RA permite que los estudiantes construyan conocimientos más amplios basados en las interacciones con los objetos virtuales.<sup>271</sup> Estas dos tecnologías flexibles de inmersión fomentan resultados educativos parecidos, aportando a los alumnos un alto nivel cognitivo a medida que alcanzan nuevas perspectivas sobre los datos básicos.

### Visión general

La realidad aumentada y realidad virtual son tecnologías independientes pero estrechamente relacionadas. La realidad aumentada se caracteriza por la incorporación de información digital como imágenes, vídeo y audio en los espacios de la vida real. La RA pretende mezclar la realidad con el entorno virtual, lo que permite a los usuarios interactuar con objetos físicos y digitales.<sup>272</sup> La RV permite a los usuarios sumergirse en un mundo alternativo, simulado por el ordenador en el que se pueden producir experiencias sensoriales. Los cascos como Oculus Rift pueden ofrecer ambas experiencias RA y RV.<sup>273</sup> La RA también se puede utilizar junto con los *smartphones* y *tablets* con GPS,<sup>274</sup> mientras que la RV sólo se puede crear una sala de simulación.<sup>275</sup> Ambas realidades ofrecen aplicaciones atractivas para la educación superior; estas tecnologías están a punto de tener una influencia en el aprendizaje transportando a los estudiantes a cualquier lugar imaginable a través del universo conocido, transformando el acceso a los conocimientos y capacitando de los estudiantes para participar en el aprendizaje en profundidad.

El ámbito de los museos ya ha adoptado el uso de la tecnología de RA a nuevas experiencias de aprendizaje aumentando la disposición de la información a través de sus dispositivos móviles.<sup>276</sup> Por ejemplo, el Chicago History Museum y la School of the Art Institute de Chicago han colaborado en la aplicación RA libre de Chicago “0,0” para

crear un paseo por el centro histórico.<sup>277</sup> Una solución de bajo coste que ha facilitado la propagación de RV en la enseñanza es Google Cardboard,<sup>278</sup> un dispositivo hecho de materiales de bajo coste que se conecta a los teléfonos inteligentes.<sup>279</sup> Google Cardboard presenta a los estudiantes la oportunidad de construir su propio contenido RV, y muchos educadores están utilizándolo debido a su accesibilidad y flexibilidad.<sup>280</sup> Google Glass, la primera incursión de la compañía en el sector de dispositivo portátil RA, ha generado controversia sobre la cuestión de la privacidad, y mientras la compañía detuvo la venta a principios de 2015,<sup>281</sup> el producto ha provocado reflexiones importantes y ha estimulado el interés del público ante las posibilidades que ofrece la realidad aumentada.

Mientras la RA ha aparecido en varias ediciones anteriores del *NMC Horizon Report*, los recientes avances en la tecnología RV están aportando nuevas perspectivas. Las principales compañías de tecnología están invirtiendo en esta categoría. En 2014, Facebook adquirió Oculus RV (creadores del casco Oculus Rift)<sup>282</sup> y dará a conocer una plataforma de realidad virtual actualizada a principios de 2016.<sup>283</sup> El director ejecutivo de Facebook, Mark Zuckerberg, ha hecho hincapié en los aspectos sociales de la realidad virtual, la promoción de una visión de experiencias inmersivas compartidas en 3D.<sup>284</sup> La oferta de RV de Microsoft, el dispositivo HoloLens, superpone la imagen holográfica 3D a los objetos reales. El proyecto de la NASA, Sidekick, utilizará los HoloLens para proporcionar soporte virtual a los astronautas en la International Space Station.<sup>285</sup>

### La importancia de la docencia, el aprendizaje o la investigación creativa

Dado el creciente interés y las inversiones en RV y RA de empresas de tecnología, la exposición educativa a estas tecnologías beneficiará a los estudiantes en las disciplinas STEM o de ámbito empresarial, preparándolos para el futuro lugar de trabajo.<sup>286</sup> La accesibilidad creciente de las tecnologías de apoyo está dando lugar a una mayor adopción en la educación superior. Los primeros resultados experimentales indican un impacto positivo en el aula, incluyendo mejoras en la dinámica de grupo y del aprendizaje entre compañeros.<sup>287</sup> La realidad aumentada también puede ayudar a que los estudiantes aprendan mediante la colocación de contenido de los cursos en los entornos contextuales ricos que reflejan más de cerca las situaciones del mundo real en el que se pueden aplicar los nuevos conocimientos. Los investigadores han estudiado los efectos de la incorporación de elementos de RA en un curso de Inglés en la Amasya University en Turquía y han encontrado que los materiales de RA han ayudado a los

estudiantes a aprender vocabulario, sobre todo palabras con pronunciación no fonética. Los estudiantes también aseguran que su motivación ha aumentado, así como la confianza en sus habilidades, y su satisfacción con el curso de idiomas.<sup>288</sup>

La realidad virtual tiene el potencial de influir significativamente en la presentación y el contenido de la educación en línea. La Stanford University y el MIT han incorporado los entornos de aprendizaje de RV en sus programas de educación ejecutiva, proporcionando a estudiantes de diferentes orígenes geográficos, una experiencia simulada en el campus para facilitar proyectos de grupo, discusiones y trabajo en red.<sup>289</sup> En la Pennsylvania State University, a los estudiantes de ingeniería se les ha asignado la tarea de montar virtualmente un objeto. Los que han utilizado el dispositivo Oculus Rift RV y el guante háptico, han completado el objetivo de manera más eficiente que los estudiantes que han utilizado ratón y teclado con un programa de ordenador.<sup>290</sup> Este experimento es muy prometedor para la incorporación de elementos táctiles dentro de los cursos en línea para mejorar los resultados del aprendizaje. Oculus Rift también puede promover la colaboración global del estudiante, permitiendo que los estudiantes construyan proyectos dentro de un mismo espacio virtual mediante la sincronización de sus dispositivos.<sup>291</sup>

La realidad aumentada y la virtual están revolucionando la educación médica. El Augmentarium en la University of Maryland desarrolla implementaciones innovadoras para la formación en cirugía; los médicos pueden utilizar la tecnología de RA para “ver a través” de los cuerpos de los pacientes antes de comenzar las operaciones<sup>292</sup> y realizar cirugías mediante simulaciones de realidad virtual para perfeccionar sus conocimientos.<sup>293</sup> Los estudiantes de enfermería de la Boise State University están utilizando dispositivos Oculus Rift para conocer los procedimientos adecuados para la inserción del catéter en la realidad virtual. La configuración de la tecnología es menos costosa y requiere menos espacio que los maniqués médicos tradicionales, y además permite obtener un *feedback* en tiempo real.<sup>294</sup> En el Reino Unido, la Kingston University y St George’s, University of London han abierto conjuntamente el centro Paramedic Clinical Simulation Center. Dentro de la sala de RV inmersiva, los estudiantes pueden practicar ofreciendo atención médica, mientras experimentan las complicaciones y la imprevisibilidad de los entornos caóticos como los accidentes de carretera o los clubs nocturnos. Los estudiantes han afirmado que el uso de las instalaciones les ha producido una mayor seguridad y mejores habilidades de comunicación.<sup>295</sup>

## Realidad aumentada y virtual en práctica

Los siguientes enlaces proporcionan ejemplos de uso de la realidad aumentada y virtual que tienen implicaciones directas en entornos de educación superior:

### GhostHands

[go.nmc.org/ghost](http://go.nmc.org/ghost)

El Knowledge Media Institute de la Open University ha creado una aplicación de tele-tutoría utilizando la tecnología de RA para filmar lo que ve el alumno y transmitir en línea a un tutor a distancia. El tutor luego utiliza un escaneo manual 3D para transmitir el movimiento de la mano de nuevo al alumno, manipulando un modelo 3D a la vez que también proporciona instrucciones sonoras. > [Liderazgo](#)

### Holographic Medical Anatomy and Beyond

[go.nmc.org/crwuholo](http://go.nmc.org/crwuholo)

La Case Western Reserve University, en colaboración con la Cleveland Clinic, está desarrollando un plan de estudios de anatomía médica holográfica para los HoloLens Microsoft. El plan de estudios contará con una biblioteca de modelos humanos holográficos en 3D que proporcionan una perspectiva de sistemas a nivel de anatomía que es casi imposible que los estudiantes experimenten a través de la disección tradicional o con ilustraciones médicas en 2D.

> [Liderazgo](#)

### Using 360° Spherical Video as a Teaching Tool

[go.nmc.org/ncsu-vr](http://go.nmc.org/ncsu-vr)

Los educadores, investigadores y equipos de diseño de la North Carolina State University están utilizando captura de vídeo interactiva de 360° y tecnologías de realidad virtual como Google Cardboard para mejorar la educación basada en laboratorios y en el terreno en el ámbito del aprendizaje en línea. > [Práctica](#)

## Lecturas adicionales

Los siguientes recursos se recomiendan a aquellos que deseen aprender más acerca de la realidad aumentada y virtual:

### Augmented Reality: A Technology and Policy Primer

[go.nmc.org/uwash](http://go.nmc.org/uwash)

(Tech Policy Lab, University of Washington, September 2015.) Este papel blanco del Tech Policy Lab de la University of Washington identifica algunas cuestiones legales y de política de RA y presenta y ofrece recomendaciones para ayudar a resolverlas. > [Política](#)

### How Virtual Reality Can Close Learning Gaps in Your Classroom

[go.nmc.org/howvirt](http://go.nmc.org/howvirt)

(Casey Sapp, *EdSurge*, 7 September 2015.) El autor afirma que la tecnología de realidad virtual tiene el potencial para mantener la participación de los estudiantes a través de simulaciones y contribuir a la pedagogía que fomenta el descubrimiento y la exploración orgánica. > [Práctica](#)

### Tiny Mollusc on Beach Could Hold Key to Augmented Reality

[go.nmc.org/ardisplay](http://go.nmc.org/ardisplay)

(Tom Bawden, *The Independent*, 26 February 2015.) Los científicos han identificado estructuras ópticas en un molusco que filtran y absorben la luz de una manera que podría ser útil para el desarrollo de pantallas de realidad aumentada en vidrio. > [Práctica](#)

# Makerspaces

## Plazo estimado para su implementación: de dos a tres años

**L**as instituciones de educación superior se están reorientando para fomentar habilidades con un valor que se pueda aplicar a un mundo que avanza rápidamente.<sup>296</sup> En este escenario, la creatividad, el diseño y la ingeniería se están abriendo camino a la vanguardia de las consideraciones educativas ya que herramientas tales como las impresoras 3D, la robótica y las aplicaciones de modelado 3D están siendo más accesibles a los estudiantes. La cuestión de cómo renovar o cambiar la finalidad de las aulas y laboratorios para hacer frente a las necesidades del futuro se está afrontando a través del concepto de makerspaces, que ofrecen herramientas y experiencias de aprendizaje para ayudar a las personas a llevar a cabo sus ideas. La fuerza impulsora tras los makerspaces tiene sus raíces en el movimiento maker, un público compuesto por artistas, entusiastas de la tecnología, ingenieros, constructores, y personas con una pasión por hacer las cosas.<sup>297</sup> La fundación del movimiento maker, se basa en el éxito de la Maker Faire, que se lanzó en 2006 y desde entonces se ha propagado mediante numerosos eventos comunitarios en todo el mundo.<sup>298</sup>

### Visión general

Los makerspaces son ambientes de talleres informales ubicados en las instalaciones de la comunidad o instituciones educativas, donde la gente se reúne para crear prototipos o productos *do-it-yourself* en colaboración.<sup>299</sup> Existe un acceso comunal y cooperativo a los dispositivos y suministros, los makerspaces reflejan la tendencia de la economía compartida que ha afectado a las industrias de transporte y hoteles.<sup>300</sup> Los makerspaces pueden contener equipos como impresoras 3D, Raspberry Pi, Arduino, MaKey MaKeys, el software Adobe Creative Suite, cortadoras láser y máquinas de coser. Independientemente de lo que contengan, el propósito general de los makerspaces es proporcionar un lugar donde los usuarios participen en actividades auto-dirigidas que despierten su curiosidad, les ayuden a identificar las pasiones, y forjen un hábito de aprendizaje permanente.<sup>301</sup> Al participar en el diseño y la construcción en los makerspaces, los estudiantes se involucran en la resolución creativa de problemas y el pensamiento complejo.<sup>302</sup>

Los makerspaces también están contribuyendo a grandes cambios culturales. Después de visitar un makerspace situado en Shenzhen, centro de fabricación de China, el primer ministro chino introdujo una iniciativa nacional conocida como Mass Makerspace para cultivar el espíritu empresarial y la innovación creando makerspaces e incubadoras.<sup>303</sup> En los EE.UU., el mayor acceso a los equipos

ofrecido por makerspaces está permitiendo a las startups la fabricación de nuevos productos a nivel nacional. Esto, a su vez, está estimulando a las industrias locales, ya que los makers buscan proveedores de servicios para ayudar con la logística, aspectos legales y de gestión financiera.<sup>304</sup> En el ámbito de las instituciones, la iniciativa Libraries Transform de la ALA ha identificado el movimiento maker como uno de los elementos clave de la evolución de las bibliotecas, cambiando su función de ser depósitos de conocimiento a ser instalaciones destinadas a la creación.<sup>305</sup> A medida que las bibliotecas se reorientan como bienes comunes de aprendizaje que estimulan la curiosidad y el descubrimiento,<sup>306</sup> muchas universidades están situando sus makerspaces en ellas.<sup>307</sup>

Un grupo de universidades de Estados Unidos ha formado la MakeSchools Higher Education Alliance, que reúne a las instituciones para fomentar las actividades en el campus que permitan avanzar en el movimiento maker.<sup>308</sup> Su informe 2015 *State of Making Report*, ha revisado y analizado la educación maker de 40 campus, observando que los makerspaces han fomentado la propagación del aprendizaje activo, los enfoques interdisciplinarios, y la creatividad en la educación superior.<sup>309</sup> Muchas instituciones también han observado un aumento de startups dirigidas por estudiantes y las campañas de *crowdfunding*. Las recomendaciones del informe para los miembros de las instituciones y los próximos pasos para el consorcio incluyen la creación y la difusión de las definiciones de éxito y los parámetros para ayudar a las instituciones a medir el impacto en el campus; compartir ampliamente las mejores prácticas; fomentar las asociaciones entre empresas y escuelas para facilitar la exploración de carreras y expandir el canal maker; y la coordinación de los "grandes desafíos" de la Alliance para construir conexiones entre los campus y aumentar la conciencia pública de la cultura maker.

### La importancia en la docencia, el aprendizaje o la investigación creativa

Las universidades están implementando cada vez más planes para fomentar la inventiva y la investigación creativa. Un ejemplo es el makerspace de la Case Western Reserve University, la "think[box]", un edificio de siete pisos donde cada nivel se organiza alrededor de la evolución del desarrollo del proyecto. La primera planta sirve como espacio para la comunidad, y las siguientes plantas para la ideación, creación de prototipos, fabricación, espacio de trabajo abierto, recursos empresariales, y espacio de la incubadora, respectivamente.<sup>310</sup> El espacio ha estimulado un examen crítico de los ambientes de aprendizaje: Jaswig, un servicio permanente para niños, es un prototipo reciente

de “think[box].”<sup>311</sup> Del mismo modo, la University of Southern California ha acogido la Academy for Arts, Technology and the Business of Innovation de Jimmy Iovine y Andre Young en su totalidad dentro de un *makerspace* para promover una cultura flexible del making que promueve el enfoque empresarial del programa.<sup>312</sup>

Un libro blanco de la American Society of Engineering Education ha señalado que el plan de estudios del pregrado de ingeniería se centra principalmente en la teoría y modelización matemática, y los *makerspaces* representan una oportunidad para que los estudiantes participen en la construcción práctica mientras se cultiva el pensamiento crítico.<sup>313</sup> En la University of Texas, en Austin, un estudiante de ingeniería biomédica ha utilizado el Longhorn Maker Studio para imprimir en 3D un modelo de un corazón humano; los médicos del Seton Heart Institute ahora utilizan el modelo para las consultas con los pacientes antes de la cirugía.<sup>314</sup> Del mismo modo, el *makerspace* de la University of Ottawa ha patrocinado un concurso para la creación de una prótesis de mano para ayudar a un niño del lugar. El equipo de estudiantes ganador ha imprimido en 3D un diseño inspirado en Iron Man que puede ser modificado y reimprimido a medida que el niño crece.<sup>315</sup> Otro cambio está ocurriendo en la Tsinghua University en Beijing; una vez finalizada la construcción de su *makerspace*, todos los planes de grado incluirán la experimentación con *hardware open-source*.<sup>316</sup>

En los campus, la cultura *maker* empieza a expandirse más allá de las materias STEM para abarcar enfoques multidisciplinares para la enseñanza de las artes liberales. El Challenge Fund for Innovation in Journalism Education apoyará la colaboración entre la University of Nebraska-Lincoln, la Annenberg School for Communication and Journalism de la University of Southern California y la Texas State University para crear un plan de estudios *maker* de periodismo que explore la intersección del periodismo con el Internet de las cosas.<sup>317</sup> Las universidades de artes liberales también han reconocido el valor pedagógico de los *makerspaces*. El *makerspace* de la Lawrence University tiene como objetivo ayudar a sus estudiantes a desarrollar alfabetizaciones digitales y participar en el aprendizaje autodirigido.<sup>318</sup> Del mismo modo, la Elon University ha creado el Maker Hub para ayudar a sus estudiantes a desarrollar una resiliencia a través de una actitud *maker* tras observar que estaban condicionados por el temor que tenían a las extensas pruebas estandarizadas.<sup>319</sup> El futuro podría conllevar cambios institucionales en las normas de admisión o atribución del grado que reconozcan la importancia educativa de las aptitudes de los estudiantes *maker*.<sup>320</sup>

## Makerspaces en práctica

Los siguientes enlaces proporcionan ejemplos de uso de *makerspaces* que tienen implicaciones directas en entornos de educación superior:

### 3D Printing and Occupational Therapy Prosthetic Hand Project

[go.nmc.org/occup](http://go.nmc.org/occup)

A través de una asociación con el Abilene Christian University Maker Lab, los estudiantes graduados en el programa de terapia ocupacional han imprimido en 3D y ensamblado manos protésicas, realizando cambios a medida que se identificaban las necesidades específicas y los datos demográficos del paciente. > [Práctica](#)

### Digital Media Lab

[go.nmc.org/digmedia](http://go.nmc.org/digmedia)

El Digital Media Lab de la Griffith University es un espacio de producción multimedia y de impresión 3D de 8.000 pies cuadrados diseñado para apoyar a los estudiantes que trabajan con vídeo, audio, gráficos, animación, y proyectos de modelado 3D. El laboratorio ofrece grandes oportunidades para el trabajo interdisciplinario. > [Práctica](#)

### Makerbot Innovation Center

[go.nmc.org/makerbot](http://go.nmc.org/makerbot)

El Digital Media en la UMass Amherst ha creado un Centro de Innovación Makerbot en 2015 que incluye 48 impresoras en 3D y 5 digitalizadores. El Centro también ofrece a los estudiantes el acceso al *software* para el modelado 3D, y apoyo en el uso de estas tecnologías. > [Práctica](#)

## Lecturas Adicionales

Los siguientes recursos se recomiendan a aquellos que deseen aprender más acerca de los *makerspaces*:

### Making a Makerspace? Guidelines for Accessibility and Universal Design

[go.nmc.org/foraccess](http://go.nmc.org/foraccess)

(The University of Washington, 2015.) La University of Washington ha documentado sus mejores prácticas para que las universidades apliquen los principios de diseño universal en la planificación y desarrollo de *makerspaces* en el campus, junto con las políticas correspondientes para asegurar que las herramientas están al alcance de todos.

> [Política](#)

### Making Makerspaces Work on Campus

[go.nmc.org/makin](http://go.nmc.org/makin)

(Melissa Delaney, *EdTech Magazine*, 11 February 2015.) Este artículo describe las universidades en un período de experimentación con la construcción de *makerspaces* en el campus, y que la colaboración entre los departamentos es la clave para tener éxito. > [Liderazgo](#)

### Making for All: How to Build an Inclusive Makerspace

[go.nmc.org/makingforall](http://go.nmc.org/makingforall)

(Sylvia Martinez, *EdSurge*, 10 May 2015.) El autor hace hincapié en la importancia de la inclusión cuando se trata de la creación de *makerspaces* y comunidades *maker* e insta a los educadores a que vayan más allá de un equipo costoso y proyectos de remodelación masiva, que no son necesarios para crear espacios accesibles que permitan crear a los usuarios. > [Práctica](#)



# La informática afectiva

**Plazo estimado para su implementación: de cuatro a cinco años**

**L**a informática afectiva se refiere a la idea de que los seres humanos pueden programar máquinas que reconozcan, interpreten, procesen y simulen la gama de las emociones humanas.<sup>321</sup> Este concepto se refiere al desarrollo de ordenadores que alcanzan una comprensión humana a través de actividades tales como la implementación de una cámara de vídeo para capturar señales faciales y gestos que funcionan gracias a un algoritmo que detecta e interpreta estas interacciones. No debe confundirse con las tecnologías de reconocimiento facial relacionadas con la seguridad, como las que facilitan las transacciones de pago seguras,<sup>322</sup> los ordenadores emocionales reconocen las señales emocionales y de comportamiento que desencadenan un proceso de reacción. En la educación superior, una aplicación potencial de la informática afectiva se produce en situaciones de aprendizaje en línea en el que un tutor informatizado reacciona a las indicaciones faciales de aburrimiento de un estudiante esforzándose en motivar o reforzar la confianza. Con investigadores de las principales instituciones, MIT<sup>323</sup> y la University of Cambridge<sup>324</sup> trabajando en aplicaciones educativas, y las startups explorando otros usos novedosos,<sup>325</sup> el crecimiento en este campo tiene profundas implicaciones para el futuro de las interacciones humanas y de la informática.

## Visión general

Desde el momento en que han existido los ordenadores, los científicos, filósofos y cineastas han imaginado mundos futuros en los que las máquinas entendían y se comportaban como seres humanos. Algunas fantasías tempranas presentan sofisticados robots deliberadamente carentes de emoción humana, y con una lógica impecable. La influyente investigación del MIT en la década de 1990, sin embargo, reveló las posibilidades de intercambios más auténticos entre personas y ordenadores.<sup>326</sup> Si un objetivo importante de la tecnología avanzada es satisfacer mejor las necesidades de las personas, los defensores de la informática afectiva conciben el inculcar un comportamiento más parecido al humano en las máquinas como un importante elemento de diseño que equilibra las emociones y la cognición.<sup>327</sup> Al igual que los tecnólogos y líderes de la educación han asociado la emoción al aumento del aprendizaje y la conectividad,<sup>328</sup> el progreso hacia máquinas que recogen las señales sociales e imitan el comportamiento humano refleja la prioridad que la sociedad del siglo XXI da a la inteligencia emocional y la empatía.

Hay dos áreas principales que impulsan la investigación en educación superior en informática afectiva: la detección

de la emoción y la simulación de la emoción por parte de las máquinas.<sup>329</sup> Ambas requieren el uso de la tecnología para interpretar el comportamiento humano, en general, empleando los progresos de la informática basada en el gesto y en el reconocimiento de la voz. En la primera tecnología, las interfaces como consolas de juegos permiten que el cuerpo humano interactúe con recursos digitales, controlando lo que aparece en una pantalla o proyección;<sup>330</sup> la última, incluye programas que convierten las palabras o frases habladas en formatos legibles mediante máquinas, a menudo con el fin de que las máquinas lleven a cabo los comandos de voz.<sup>331</sup> El objetivo final de la informática afectiva es mejorar y aplicar estas tecnologías para crear máquinas conscientes del contexto, emocionalmente sensibles que se adaptan a las necesidades comunicadas con mayor sutileza. Este será un desarrollo especialmente interesante para los asistentes virtuales tales como Alexa de Amazon y Siri de Apple, que ya entienden y responden a comandos de voz; añadir el reconocimiento de emociones llevaría la categoría a un nuevo nivel.

Mientras que la informática afectiva es todavía relativamente incipiente, las aplicaciones básicas están creciendo ya que el interés sigue aumentando. La firma Research and Markets informa de que el campo verá un crecimiento rápido durante los próximos cinco años, con empresas como Apple, Intel, IBM, Microsoft que desarrollan tecnologías de informática afectiva de varias maneras.<sup>332</sup> Bayer ha contratado recientemente a la Affective Computing Company<sup>333</sup> para su plataforma de Human2Human y el *software* Thrive, que ayudan a tomar decisiones de gestión, seguimiento de participación y el bienestar de los empleados de manera cada vez más consciente a medida que responden a los mensajes regulares de sus móviles y otros dispositivos.<sup>334</sup> En el contexto de la educación superior, donde el conocimiento de los estudiantes cada vez se está evaluando más a través de la analítica, la informática afectiva tiene el potencial de colmar una parte difícil comprendiendo y atendiendo a las actitudes y emociones de los estudiantes.

## La importancia en la docencia, el aprendizaje o la investigación creativa

Como incubadoras de innovación en la informática afectiva, las universidades están avanzando de manera relevante en este ámbito. El MIT ha participado profundamente desde el inicio a través de su Affective Computing Group (ACG). Actualmente, el ACG está trabajando en una serie de estudios importantes que se centran en la detección de emociones, como "Automatic Stress Recognition" en el que se exploran las tecnologías que pueden reconocer automáticamente el estrés en situaciones cotidianas. El equipo participante



modifica la función de pérdida de Support Vector Machines conectada a los sensores portátiles para medir las tendencias de la gente de sentirse más o menos estresada — una evaluación importante para los estudiantes con horarios rigurosos y carga académica. Un proyecto similar emplea sensores portátiles y *smartphones* para diagnosticar diferentes formas de depresión y recomendar tratamientos específicos. ACG se pregunta también “¿Qué significan las expresiones faciales?” y automatiza el reconocimiento de las experiencias positivas y negativas que se manifiestan en las caras.<sup>335</sup>

Los datos acerca de cómo las máquinas detectan las emociones pueden ayudar a mejorar el diseño de interfaces afectivas y los algoritmos que se aplican para responder a los usuarios. El estudio Emotional McGurk Effect (UMEME) de la University of Michigan está explorando cómo puede ser integrado y percibido como información el hecho de entender las expresiones emocionales. El trabajo de UMEME en esta área es único ya que el conjunto de datos no sólo incluye las caras y voces con correspondencia emocional, sino también las que no corresponden, lo cual permite a las interfaces evaluar mejor a las personas en medio del “ruido emocional”, o reacciones muy complejas, para hacer recomendaciones más pertinentes. Los resultados serán particularmente útiles en el campo de la salud mental.<sup>336</sup> Los científicos e investigadores del Computer Laboratory de la University of Cambridge también han investigado y desarrollado un ordenador que interpreta los matices en la expresión facial y deduce el estado mental. Hasta el momento, las pruebas han revelado que el ordenador es tan exacto como las personas más perspicaces.<sup>337</sup>

Aunque el avance ha tenido lugar a través de proyectos en las universidades, la informática está todavía lejos de una aplicación general. Los líderes de opinión están empezando a utilizar sus investigaciones para probar aplicaciones directas para la enseñanza y el aprendizaje en la educación superior. En Grecia, el Computer Networks & Telematics Applications Lab de la University of Macedonia<sup>338</sup> reconoce que los instructores eficaces generalmente tienen la capacidad de responder de manera intuitiva a las emociones de los estudiantes, tales como el aburrimiento o la preocupación, pero esta habilidad aún no se ha traducido en entornos de aprendizaje en línea. En sus estudios de e-learning,<sup>339</sup> se ha utilizado Embodied Conversational Agents (ECA) - una especie de avatar - para proporcionar *feedback* emocional en forma de expresiones faciales apropiadas, tono de voz y un habla empática a los estudiantes que reconocen como temerosos, tristes, o felices. Los primeros resultados prometedores indican que cuando los ECAs actúan en paralelo con las emociones de los estudiantes, las emociones iniciales de los estudiantes se mantienen.

## La informática afectiva en práctica

Los siguientes enlaces proporcionan ejemplos de uso de la informática afectiva que tienen implicaciones directas en entornos de educación superior:

### AttentiveLearner

[go.nmc.org/heartra](http://go.nmc.org/heartra)

AttentiveLearner, desarrollado en la University of Pittsburgh, es un sistema de aprendizaje móvil inteligente para la visualización de contenido de vídeo que utiliza los movimientos del dedo en la lente como un canal de control intuitivo para la reproducción de vídeo, mientras se controla simultáneamente si las mentes de los estudiantes están distraídas o atentas. > [Práctica](#)

### Exploring the Effect of Confusion in Discussion Forums of Massive Open Online Courses

[go.nmc.org/confus](http://go.nmc.org/confus)

Los investigadores de la Stanford University han creado YouED, una herramienta que detecta automáticamente la confusión en los mensajes de un foro y envía clips cortos de los vídeos del curso a los estudiantes como respuesta.

> [Práctica](#)

### On the Selection of Just-in-time Interventions

[go.nmc.org/just](http://go.nmc.org/just)

Los investigadores de la University of South Florida, están equipando los smartphones, los servicios basados en la nube, con sensores con capacidades computacionales afectivas para monitorizar la salud del paciente y proporcionar intervenciones ‘justo a tiempo’. > [Práctica](#)

## Lecturas adicionales

Se recomiendan los siguientes recursos para aquellas personas que deseen saber más acerca de la informática afectiva:

### Measuring and Understanding Learner Emotions

[go.nmc.org/learnemot](http://go.nmc.org/learnemot)

(Bart Rienties and Bethany Alden Rivers, LACE, 10 December 2014.) Las emociones juegan un papel crítico en el proceso de enseñanza y aprendizaje, lo que afecta la motivación, la auto-regulación, y el éxito. Este documento detalla los datos recogidos de los enfoques para medir y comprender las emociones y proporciona un marco conceptual. > [Política](#)

### Analyzing Reflective Text for Learning Analytics

[go.nmc.org/reflective](http://go.nmc.org/reflective)

(Andrew Gibson and Kirsty Kitto, Queensland University of Technology, 2015.) El software de recontextualización de anomalías puede detectar las dimensiones afectivas de la perspectiva del autor en sus escritos y comunicaciones, lo que podría aportar nuevos datos sobre las interacciones de los estudiantes en un entorno digital. > [Liderazgo](#)

### Predicting Learning and Affect from Multimodal Data Streams in Task-Oriented Tutorial Dialogue

[go.nmc.org/predi](http://go.nmc.org/predi)

(Po-Ming Lee et al., PLOS One, 2015.) Los investigadores en Taiwan han descubierto que la duración y la latencia en la pulsación de teclas se ven influenciadas por la emoción del usuario y están investigando el desarrollo de tecnología que detecte las emociones de los usuarios a través de dinámica del teclado. > [Práctica](#)

# Robótica

## Plazo estimado para su implementación: de cuatro a cinco años

**L**a robótica se refiere al diseño y aplicación de robots, que son máquinas que realizan una serie de tareas automatizadas. Los primeros robots se integraron en las líneas de montaje de las fábricas con el fin de simplificar y aumentar la productividad de la fabricación, sobre todo para los coches. Hoy en día, la integración de los robots en la minería, el transporte y en ámbito militar ha ayudado a mejorar las operaciones de las industrias al hacerse cargo de las tareas menos seguras o aburridas para los seres humanos.<sup>340</sup> Se espera que la población mundial de robots llegue a cuatro millones en 2020, un cambio que afectará a los modelos de negocio y las economías de todo el mundo.<sup>341</sup> Existe un debate sobre cómo la creciente dependencia de los robots continuará a afectar el mundo del trabajo, especialmente ahora que los robots son más autónomos, más seguros y más baratos.<sup>342</sup> Mientras que la robótica está, al menos, a cuatro años de distancia de un uso generalizado en la educación superior, sus usos potenciales están comenzando a ganar terreno, especialmente en el campo de la medicina. Nuevos programas vigentes están fomentando la robótica y programando habilidades multidisciplinarias STEM que pueden hacer que los estudiantes solucionen los problemas más eficazmente. Los estudios emergentes también muestran que la interacción con los robots humanoides pueden ayudar a los alumnos con trastornos autistas a desarrollar mejores estrategias de comunicación y habilidades sociales.

### Visión general

La noción trabajar y vivir entre los robots es cada vez menos futurista y más práctica que nunca.<sup>343</sup> Menos rudimentarios y más parecidos a los humanos que sus predecesores, los robots de hoy en día son cada vez más sofisticados y pueden realizar una impactante variedad de tareas sencillas, útiles y complejas. La Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA), una agencia del Departamento de Defensa de Estados Unidos, ha financiado muchos proyectos en el campo. En 2015, la DARPA Robotics Challenge convocó a 25 de las principales organizaciones de robótica en el mundo para desarrollar y probar robots que pudieran llevar a cabo peligrosas misiones de rescate tras accidentes nucleares y catástrofes naturales. DRC-HUBO de la República de Corea ganó la competición gracias a la capacidad de transformar un robot bípedo en una máquina de ruedas, un elemento de diseño único que permite que pueda recuperarse de una caída.<sup>344</sup> El robot también fue capaz de completar un conjunto requerido de tareas que incluía subir escaleras, perforar un agujero en una pared, y abrir puertas.<sup>345</sup>

Aunque la robótica se sitúa en un plano a largo plazo y

todavía tiene que asumir un papel más importante en la enseñanza de nivel universitario, los avances en este campo influirán con seguridad en la vida cotidiana. Los vehículos sin conductor son un desarrollo emergente en la robótica. El departamento de vehículos de la *startup* de Uber recientemente puso en marcha el Advanced Technologies Center, que está en gran parte integrada por científicos del National Robotics Engineering Center de la Carnegie Mellon University.<sup>346</sup> Por otra parte, el aumento de los esfuerzos de investigación y desarrollo han producido robots que se comportan más como seres humanos. El departamento de Electrical Engineering and Computer Sciences de la UC Berkeley ha programado un robot basado en circuitos neuronales inspirado en el cerebro humano, lo que le permite aprender nuevas habilidades con la práctica. BRETT (the Berkeley Robot for the Elimination of Tedious Tasks) muestra importantes avances en este campo, que apuntan a un futuro en el que los robots serán capaces de realizar actividades complejas por su propia cuenta, tales como lavar la ropa o la limpieza de la casa.<sup>347</sup>

Desde un punto de vista económico, la evidencia empírica está empezando a mostrar los efectos a largo plazo de una mayor dependencia de los robots de mano de obra, un área que fascina a los economistas, científicos sociales, y futuristas desde hace algún tiempo. Un análisis reciente de la London School of Economics ha comparado datos de la International Federation of Robots en el uso de robots a través de 14 industrias en 17 países entre 1993 y 2007. Los investigadores han encontrado que aunque el impacto sobre la productividad de los robots es significativo en comparación con otras tecnologías,<sup>348</sup> no hay una relación evidente entre el uso de robots y la disminución de las tasas de empleo. Los robots han sustituido a los trabajadores poco calificados, sin embargo, el aumento de la productividad de las fábricas ha generado nuevos puestos de trabajo para los demás trabajadores.<sup>349</sup> Un artículo reciente del Brookings Institute señala la inevitabilidad de que los robots se conviertan en parte importante de la vida diaria, y se necesita crear políticas que apoyen a una sociedad donde las personas pueden llevar una vida satisfactoria en medio de un clima de trabajo cambiante.<sup>350</sup>

### La importancia en la docencia, el aprendizaje o la investigación creativa

A medida que los robots asumen un papel más importante en la industria, los estudiantes universitarios están formándose para realizar diseños innovadores. En 2015, el Georgia Institute of Technology y la Emory University se asociaron para crear programas de grado, máster y doctorado en robótica de la salud en los EE.UU. La iniciativa,

financiada por la National Science Foundation (NSF), reúne diferentes profesores de ambas instituciones, que cubren una amplia gama de disciplinas, como ingeniería, robótica, neurociencia, fisiología, rehabilitación y psicología.<sup>351</sup> Recientemente, los equipos de investigadores de la University of California San Diego y la Clemson University han empleado tecnología de impresión 3D para construir mejores robots y dispositivos médicos. Su colaboración ha dado lugar al descubrimiento de que un brazo hecho con segmentos cuadrados superpuestos, como la cola de un caballito de mar, sujeta las superficies mejor que uno hecho con segmentos cilíndricos.<sup>352</sup>

Los robots se utilizan para entrenar a los estudiantes de medicina y realizar procedimientos clínicos en el ámbito hospitalario desde hace algún tiempo. En la Universidad Nacional Autónoma de México, los estudiantes de medicina practican una variedad de procedimientos en 24 pacientes robóticos, que están conectados a un sistema de *software* que puede simular los síntomas de diversas enfermedades. Los pacientes tienen órganos mecánicos, sistemas respiratorios simulados y sangre sintética.<sup>353</sup> Los investigadores del STORM Lab del Engineering Department at Vanderbilt University han estado desarrollando tecnologías que permiten hacer realidad cápsulas robóticas médicas inalámbricas, que pueden llevar a cabo procedimientos de endoscopia. El objetivo es que estas cápsulas, una vez ingeridas, sean capaces de realizar biopsias, aplicar tratamientos, e interactuar con los tejidos que rodean todo el tracto gastrointestinal evitando otro tipo de intervención.<sup>354</sup>

La investigación robótica realizada en instituciones de educación superior está teniendo un gran impacto en el ambiente de aprendizaje K-12. En la Penn State University, estudiantes graduados y profesores del GRASP Lab están creando departamentos para maestros de matemáticas y ciencias para escuelas primarias en el School District of Philadelphia. Con el apoyo de una beca de la NSF, el programa tiene como objetivo formar de manera sistemática una nueva generación de líderes STEM dentro de cada escuela que puedan seguir generando y fomentando actividades de robótica.<sup>355</sup> También hay un creciente interés en los beneficios terapéuticos de los robots, específicamente en el tratamiento de trastornos psicosociales. Un investigador de la Ryerson University, en Toronto, ha estudiado el uso de robots lúdicos en la práctica del idioma para los niños con trastorno del espectro autista (TEA). Después de registrar las interacciones entre los alumnos y los robots, el investigador ha llegado a la conclusión de que los robots permiten que los niños con TEA se comuniquen debido a sus bajos niveles de estímulo y a sus comportamientos predecibles.<sup>356</sup>

## Robótica en práctica

Los siguientes enlaces proporcionan ejemplos de uso de la robótica que tienen implicaciones directas en entornos de educación superior:

### Pioneering Air Traffic Management System Aims for Safer Drone Air Traffic

[go.nmc.org/airtraffic](http://go.nmc.org/airtraffic)

Los investigadores de la University of Nevada, en Reno, están trabajando en un nuevo sistema de gestión de tráfico de baja altitud que proporcionará seguridad y gobernabilidad a los vehículos autónomos aéreos, helicópteros, planeadores y aviones no tripulados como parte de la primera fase del proyecto de la NASA Ames Unmanned Aerial Systems Traffic Management. > [Política](#)

### We Robot 2015

[go.nmc.org/werobo](http://go.nmc.org/werobo)

La University of Washington School of Law ha sido sede de la cuarta conferencia sobre la ley y la política de la robótica anual para fomentar el diálogo entre la gente que diseña y construye y utiliza robots, y los que influyen en los ámbitos legales y sociales en las que los robots se usarán. > [Política](#)

### Robotics Engineering Technology Program

[go.nmc.org/cal](http://go.nmc.org/cal)

El programa de Robotics Engineering Technology en Cal U combina múltiples disciplinas para proporcionar una introducción al sistema mecatrónico con especial énfasis en robots móviles autónomos. El programa ofrece a los estudiantes experiencia en el diseño, programación, construcción y experimentación de robots autónomos en el laboratorio. > [Liderazgo](#)

## Lecturas adicionales

Se recomiendan los siguientes recursos para aquellas personas que deseen saber más acerca de la robótica:

### How Humans Respond to Robots: Building Policy through Good Design

[go.nmc.org/howhumans](http://go.nmc.org/howhumans)

(Heather Knight, The Brookings Institute, July 2014.) En este documento se describen las decisiones importantes a las que se enfrentan las personas en el proceso de desarrollo de robots, reconociendo que las consideraciones sobre el diseño de hoy en día tienen implicaciones en las decisiones políticas en el futuro. > [Política](#)

### 6 Ways to Get the Most Use Out of Robotics in Higher Education

[go.nmc.org/getmost](http://go.nmc.org/getmost)

(Jessica Kennedy, *Higher Ed Tech Decisions*, 14 December 2015.) Las instituciones están descubriendo que las soluciones de robótica pueden permitir presencias físicas a distancia de una manera más eficaz y barata que los sistemas de telepresencia. > [Práctica](#)

### Artificial Intelligence and Robotics Slowly Enter College Classrooms

[go.nmc.org/slowly](http://go.nmc.org/slowly)

(Calvin Hennick, *EdTech Magazine*, 16 February 2015.) Los elementos robóticos se están utilizando en el aprendizaje presencial y en línea para ayudar en la instrucción, así como en la prestación de apoyo y estímulo personalizado a los estudiantes. > [Práctica](#)

# El Panel de Expertos en Educación Superior de 2016

## Larry Johnson

**Co-Principal Investigator**  
New Media Consortium  
United States

## Malcolm Brown

**Co-Principal Investigator**  
EDUCAUSE Learning Initiative  
United States

## Samantha Adams Becker

**Lead Writer/Researcher**  
New Media Consortium  
United States

## Michele Cummins

**Research Manager**  
New Media Consortium  
United States

## Veronica Diaz

**Researcher**  
EDUCAUSE Learning Initiative  
United States

## Bryan Alexander

*Bryan Alexander Consulting, LLC*  
United States

## Micah Altman

*MIT*  
United States

## Bonnie Anderson

*Harvard University*  
United States

## Kumiko Aoki

*Open University of Japan*  
Japan

## Michael Arenth

*University of Pittsburgh*  
United States

## Kevin Ashford-Rowe

*Australian Catholic University*  
Australia

## Armagan Ateskan

*Bilkent University*  
Turkey

## Helga Bechmann

*Multimedia Kontor Hamburg GmbH*  
Germany

## Daniel Burgos

*Universidad Internacional de La Rioja*  
Spain

## Joseph Cevetello

*Connexion Strategy, LLC*  
United States

## Deborah Cooke

*University of Oregon*  
United States

## Jon Crutchfield

*University of Notre Dame*  
United States

## Doug Darby

*University of North Texas, College of Information*  
United States

## Kyle Dickson

*Abilene Christian University*  
United States

## Anastasios A. Economides

*University of Macedonia, Thessaloniki*  
Greece

## Mark Fink

*The University of Nevada, Las Vegas and System*  
United States

## Vivian Forssman

*Royal Roads University*  
Canada

## Maya Georgieva

*New York University - Stern School of Business*  
United States

## Aline Germain-Rutherford

*Middlebury College*  
United States

## David Gibson

*Curtin University*  
Australia

## Allan Gyorke

*University of Miami*  
United States

## Tom Haymes

*Houston Community College*  
United States

## Brad Hinson

*University of Colorado Denver*  
United States

## Elizabeth Hodas

*Harvey Mudd College*  
United States

## Jan Howden

*University of the West of Scotland*  
United Kingdom

## Lisa Koster

*Conestoga College Institute of Technology and Advanced Learning*  
Canada

## Michael Lambert

*Concordia International School of Shanghai*  
China

## Ole Lauridsen

*Aarhus University*  
Denmark

## Deborah Lee

*Mississippi State University*  
United States

## Joan Lippincott

*Coalition for Networked Information*  
United States

## Karen McCavitt

*Adobe Systems*  
United States

## Damian McDonald

*University Of Leeds*  
United Kingdom

## Michael Mihalyo

*Appalachian College Association*  
United States

## Mark Millard

*University of Wisconsin-Madison*  
United States

## Edward O'Neill

*Yale University*  
United States

## Michelle Pacansky-Brock

*California State University, Channel Islands*  
United States

## David Parkes

*Staffordshire University*  
United Kingdom

## Ruben Puentedura

*Hippasus*  
United States

## Jaime Reinoso

*Pontificia Universidad Javeriana, Cali*  
Colombia

## Jochen Robes

*HQ Interaktive Mediensysteme/ Weiterbildungsblog*  
Germany

## Shawna Sadler

*Deakin University*  
Australia

## Jeannette Shaffer

*Maricopa County Community Colleges*  
United States

## Ramesh Sharma

*Commonwealth of Learning*  
India

## Bill Shewbridge

*University of Maryland, Baltimore County*  
United States

## Paul Signorelli

*Paul Signorelli & Associates*  
United States

## Anna Stoute

*University of Miami*  
United States

## David Thomas

*University of Colorado Denver*  
United States

## Kelvin Thompson

*University of Central Florida*  
United States

## Fernando Valenzuela

*Cengage International*

## Eliseu Vieira Machado Jr.

*Goias Federal University*  
Brazil

## Kristen Vogt

*Next Generation Learning Challenges*  
United States

## Neil Witt

*Plymouth University*  
United Kingdom

## Noeline Wright

*The University of Waikato*  
New Zealand

## Francisca Yonekura

*University of Central Florida*  
United States

# Notas finales

- 1 <http://www.cit.ie/rpl/differenttypesoflearning>
- 2 <https://campustechnology.com/Articles/2015/01/07/6-Alternative-Social-Media-Tools-for-Teaching-and-Learning.aspx>
- 3 <http://www.ehea.info/article-details.aspx?ArticleId=5>
- 4 <http://agb.org/trusteeship/2015/taming-big-data-using-data-analytics-for-student-success-and-institutional>
- 5 <http://www.udel.edu/instr/workshops/index.html>
- 6 <http://www.gse.upenn.edu/innovation/volt>
- 7 [http://courses.curtin.edu.au/course\\_overview/undergraduate/entrepreneurship](http://courses.curtin.edu.au/course_overview/undergraduate/entrepreneurship)
- 8 <https://www.2.buildinggreen.com/article/biophilia-practice-buildings-connect-people-nature>
- 9 <https://www.aau.edu/research/article.aspx?ID=9266>
- 10 <https://diverseeducation.com/article/58113>
- 11 <http://theleanstartup.com>
- 12 <http://www.bestvaluesschools.com/universities-startups/>
- 13 <https://www.reuters.com/article/idUSL1N11K16Q20150915>
- 14 <http://www.telegraph.co.uk/education/universityeducation/student-life/1116134/Why-become-a-student-entrepreneur.html>
- 15 <http://www.wired.com/2014/03/universities-moocs-need-consider-culture/>
- 16 <https://hbr.org/2015/07/why-higher-ed-and-business-need-to-work-together>
- 17 <http://www.bestvaluesschools.com/universities-startups/>
- 18 <https://www.insidehighered.com/blogs/strategy/entrepreneurship-education>
- 19 <http://docplayer.net/2731720-Effects-and-impact-of-entrepreneurship-program-in-higher-education.html>
- 20 [http://www.entreed.edu/Standards\\_Toolskit/benefits.htm](http://www.entreed.edu/Standards_Toolskit/benefits.htm)
- 21 [http://sephe.eu/fileadmin/sephe/Documents/kozminski\\_poland.pdf](http://sephe.eu/fileadmin/sephe/Documents/kozminski_poland.pdf)
- 22 <https://hbr.org/2015/07/why-higher-ed-and-business-need-to-work-together>
- 23 <http://www.govtech.com/education/Facebook-San-Jose-State-University-Partner-to-Entice-Women-to-Join-Cybersecurity-Field.html>
- 24 <https://www.innovationpolicyplatform.org/content/business-and-entrepreneurship-skills-and-experience-universities-and-pris>
- 25 <https://www.amacad.org/pdfs/InnovationAmericanImperativeCalltoAction.pdf>
- 26 <http://www.deshpandesymposium.org/>
- 27 <https://www.entreed.edu/news/press-releases/2015/Deshpande061115.aspx>
- 28 <http://www.clarkson.edu/shipley/>
- 29 [http://courses.curtin.edu.au/course\\_overview/undergraduate/entrepreneurship](http://courses.curtin.edu.au/course_overview/undergraduate/entrepreneurship)
- 30 <http://www.connellreview.org/a-multi-lateral-approach-to-bridging-the-global-skills-gap/>
- 31 <https://www.luminafoundation.org/files/resources/the-student-experience.pdf>
- 32 <https://www.oac.uk/sites/files/oxford/International%20Trends%20in%20Higher%20Education%202015.pdf>
- 33 [http://www.eua.be/Libraries/publications-homepage-list/EUA\\_Trends\\_2015\\_web.pdf?sfvrsn=18](http://www.eua.be/Libraries/publications-homepage-list/EUA_Trends_2015_web.pdf?sfvrsn=18)
- 34 <http://www.ceu.edu/article/2015-11-16/ceu-launches-intellectual-themes-initiative-promote-innovative-interdisciplinary>
- 35 [http://www.sca.edu/uofsc/posts/2015/07\\_ipe\\_course.php#vPQb-ZMKRg](http://www.sca.edu/uofsc/posts/2015/07_ipe_course.php#vPQb-ZMKRg)
- 36 <http://venturebeat.com/2014/05/11/education-as-a-service-5-ways-higher-ed-must-adapt-to-a-changing-market/>
- 37 <https://www.luminafoundation.org/files/resources/the-student-experience.pdf>
- 38 [http://www.internationalinnovation.com/build/wp-content/uploads/2015/10/Lumina\\_Fosters2015\\_Intl\\_Innovation\\_STEM\\_Education\\_Research\\_Media\\_02.pdf](http://www.internationalinnovation.com/build/wp-content/uploads/2015/10/Lumina_Fosters2015_Intl_Innovation_STEM_Education_Research_Media_02.pdf)
- 39 <http://www.ehea.info/article-details.aspx?ArticleId=5>
- 40 [http://www.ehea.info/Uploads/SubmittedFiles/5\\_2015/112705.pdf](http://www.ehea.info/Uploads/SubmittedFiles/5_2015/112705.pdf)
- 41 <http://strategylabs.luminafoundation.org/higher-education-strategy-agenda-core-element-three-action-18/>
- 42 [https://www.britisheccl.org/sites/default/files/new\\_university\\_models\\_jan2015\\_print.pdf](https://www.britisheccl.org/sites/default/files/new_university_models_jan2015_print.pdf)
- 43 <http://inquiry.research.umn.edu/2015/08/11/collaborations-cross-disciplines-to-tackle-big-challenges/>
- 44 <https://news.boisestate.edu/update/2015/06/11/unique-course-focuses-on-interdisciplinary-communication/>
- 45 <http://harvardmagazine.com/2012/03/wright-of-the-lecture>
- 46 <http://www.csusm.edu/classrooms/>
- 47 <http://www.theglobeandmail.com/news/national/education/what-universities-are-doing-to-create-a-more-exciting-learning-experience/article21177092>
- 48 [http://www.ehea.info/Uploads/SubmittedFiles/5\\_2015/112705.pdf](http://www.ehea.info/Uploads/SubmittedFiles/5_2015/112705.pdf)
- 49 <https://www.eait.uq.edu.au/learning-spaces>
- 50 <http://theeandnow.wbur.org/2014/05/08/active-learning-classrooms>
- 51 <http://er.education.edu/articles/2015/6/beyond-active-learning-transformation-of-the-learning-space>
- 52 <https://campustechnology.com/Articles/2015/06/24/Designing-Learning-Spaces-for-Both-Online-and-On-Campus-Delivery.aspx?Page=1>
- 53 <https://higherediq.wordpress.com/2015/01/28/everything-you-need-to-know-about-the-journal/synchronous-learning-spaces/>
- 54 <http://www.nebhe.org/teachingjournal-the-new-role-of-librarians-and-libraries-removing-the-silence-signs/>
- 55 [http://www.ala.org/acrl/sites/ala.org/acrl/files/content/conferences/comsandpreconf/2015/Andrew\\_Wright.pdf](http://www.ala.org/acrl/sites/ala.org/acrl/files/content/conferences/comsandpreconf/2015/Andrew_Wright.pdf)
- 56 <https://www.deakin.edu.au/library/campus-libraries/waunponds/247-access-to-the-waun-ponds-library-learning-space>
- 57 <http://www.education.edu/eli/initiatives/learning-space-rating-system>
- 58 [http://www.infocomm.gov.sg/rsde/xbrcr/infocomm/InfoComm\\_AVIHighEd\\_Dec14.pdf](http://www.infocomm.gov.sg/rsde/xbrcr/infocomm/InfoComm_AVIHighEd_Dec14.pdf)
- 59 <http://www.aqav.org/uploads/Why-AV9000-2015.pdf>
- 60 <http://www.ideaspaces.net/>
- 61 <http://learningspacetoolkit.org/>
- 62 <https://www.jisc.ac.uk/guides/evaluating-and-designing-learning-spaces>
- 63 <http://oregonstate.edu/dept/nsc/leafletos/2015/new-classroom-building-at-oregon-state-features-cutting-edge-technology-design/>
- 64 [http://www.slate.com/blogs/the\\_eye/2015/03/12/thomas\\_heatherwick\\_s\\_learning\\_hub\\_at\\_nanyang\\_technological\\_university\\_in.html](http://www.slate.com/blogs/the_eye/2015/03/12/thomas_heatherwick_s_learning_hub_at_nanyang_technological_university_in.html)
- 65 <https://www.2.buildinggreen.com/article/biophilia-practice-buildings-connect-people-nature>
- 66 <http://www.hewlett.org/programs/education/deeper-learning/what-deeper-learning>
- 67 [http://bie.org/about/what\\_pbl](http://bie.org/about/what_pbl)
- 68 <https://www.challengebasedlearning.org>
- 69 <http://www.teachinquiry.com/index/introduction.html>
- 70 <https://www.aacu.org/leap/presidentstrust/compact/2013SurveySummary>
- 71 <http://net.education.edu/ir/library/pdf/NGI401.pdf>
- 72 <http://www.uts.edu.au/research-and-teaching/teaching-and-learning/learning-and-teaching/students-approaches-learning>
- 73 [http://ldt.stanford.edu/~jeepark/jeepark-portfolio/PBL\\_instructor.htm](http://ldt.stanford.edu/~jeepark/jeepark-portfolio/PBL_instructor.htm)
- 74 <http://www.shsu.edu/centers/project-based-learning/higher-education.html>
- 75 <https://thejournal.com/articles/2014/12/04/stratays-launches-free-3d-printing-curriculum.aspx>
- 76 <http://www.ecampusnews.com/archived-webinars/project-based-learning-for-3d-printing/>
- 77 <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:11089>
- 78 <http://www.jff.org/initiatives/students-center/deeper-learning>
- 79 <https://www.luminafoundation.org/files/resources/dqp.pdf>
- 80 <http://www.udel.edu/instr/workshops/index.html>
- 81 <http://nextgenlearning.org/press-release-2-million-grant-initiative-catalyze-new-roles-studies-assessment-promote-deeper>
- 82 <http://nextgenlearning.org/grantee/ablene-christian-university>
- 83 <https://www.rmit.edu.au/study-with-us/engineering/about/project-based-learning/>
- 84 <http://edglossary.org/assessment/>
- 85 <http://acrobatiq.com/analytics-in-online-higher-education-three-categories/>
- 86 <http://www.universitybusiness.com/article/big-data-and-learning-analytics>
- 87 <http://www.theguardian.com/education/2014/mar/26/learning-analytics-student-progress>
- 88 <http://er.education.edu/articles/2015/6/whats-next-for-the-lms>
- 89 <https://campustechnology.com/articles/2015/11/02/survey-students-crave-immediate-feedback-in-the-classroom.aspx>
- 90 <http://research.umt.net/blog/almuni-aiike-analytics-2015-04-23>
- 91 <https://www.insidehighered.com/news/2014/11/26/competency-based-bachelors-brandman-could-be-glimpse-future>
- 92 [http://repository.jisc.ac.uk/5661/1/Learning\\_Analytics\\_A\\_Literature\\_Review.pdf](http://repository.jisc.ac.uk/5661/1/Learning_Analytics_A_Literature_Review.pdf)
- 93 <http://agb.org/trusteeship/2015/taming-big-data-using-data-analytics-for-student-success-and-institutional>
- 94 <http://www.parfamerwork.org/category/news/>
- 95 <http://www.heqco.ca/en-ca/OurPriorities/LearningOutcomes/Pages/Assessment-Consentum.aspx>
- 96 <http://www.learningservices.is.ed.ac.uk/wordpress/adaptive-learning-pilots-where-everyone-learns-to-adapt/>
- 97 <http://www.metacog.com/docs/files/category-assessment.html>
- 98 <http://hachingerreport.org/blended-learning-emerges-as-a-leading-trend-in-education-technology-report-says/>
- 99 <https://www.timeshighereducation.com/news/one-in-four-students-uses-social-media-to-contact-university-staff/2018798.article>
- 100 <https://www.col.org/news/speeches-presentations/impact-online-and-distance-learning-higher-education-and-training>
- 101 <https://www.strategyfirst.co.uk/education/online-education/articles/2015/10/07/online-education-not-just-for-non-traditional-students-anymore>
- 102 <http://blog.edmentum.com/blended-learning-engaging-21st-century-students>
- 103 [https://www.researchgate.net/publication/280066016\\_Role\\_of ICT\\_enabled\\_Virtual\\_Laboratories\\_in\\_Biotechnology\\_Education\\_science\\_capacity\\_awards.html](https://www.researchgate.net/publication/280066016_Role_of ICT_enabled_Virtual_Laboratories_in_Biotechnology_Education_science_capacity_awards.html)
- 104 [https://www.britishecouncil.org/sites/default/files/new\\_university\\_models\\_jan2015\\_print.pdf](https://www.britishecouncil.org/sites/default/files/new_university_models_jan2015_print.pdf)
- 105 <http://linkresearchlab.org/PreparingDigitalUniversity.pdf>
- 106 [https://online.usc.edu.au/bbswebdav/orgs/Learning\\_and\\_Teaching/Documents\\_Downloads/Blended%20Learning%20Strategy%20Final%20Document%20Feb%202014.pdf](https://online.usc.edu.au/bbswebdav/orgs/Learning_and_Teaching/Documents_Downloads/Blended%20Learning%20Strategy%20Final%20Document%20Feb%202014.pdf)
- 108 <http://www.usc.edu.au/explore/structure/divisions/centre-for-support-and-advancement-of-learning-and-teaching>
- 109 <https://www.jcu.edu.au/policy/procedures/procedurespdfs/procedures/special-studies-program-procedure/jcu-blended-learning-procedures>
- 110 <http://googlelearningspace.blogspot.com/2015/03/google-computer-science-capacity-awards.html>
- 111 <https://www.cmu.edu/news/stories/archives/2015/june/computer-science-blended-learning.html>
- 112 <http://www.gse.upenn.edu/innovation/volt>
- 113 [https://arabou.edu.kw/index.php?option=com\\_k2&view=item&layout=item&id=85&Itemid=446](https://arabou.edu.kw/index.php?option=com_k2&view=item&layout=item&id=85&Itemid=446)
- 114 <http://www.hindustantimes.com/education/its-iims-use-technology-to-fight-faculty-crisis/story-ALqK1BD034hMTHFvGx.html>
- 115 <https://www.peirce.edu/news-and-media/Peirce-College-to-Revolutionize-Higher-Education-for-Philadelphia-Regions-Adult-Learners>
- 116 <http://chronicle.com/blogs/wiredcampus/online-or-in-person-one-college-lets-students-switch-back-and-forth>
- 117 <http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/focus-on/152.pdf>
- 118 [http://www.ei-ie.org/en/news/news\\_details/3761](http://www.ei-ie.org/en/news/news_details/3761)
- 119 <http://www.ala.org/acrl/standards/iframework>
- 120 <http://www.wsj.com/articles/education-startup-minerva-project-to-offer-masters-degree-program-1449679243>
- 121 <http://nextgenlearning.org/grantee/society-teaching-psychology-division-2-american-psychological-association>
- 122 <http://www.scienceirect.com/science/article/pii/S074756313003075>
- 123 <https://infed.org/mobi/informal-learning-theory-practice-and-experience>
- 124 <http://er.education.edu/articles/2012/3/dirupting-ourselves-the-problem-of-learning-in-higher-education>
- 125 <http://www.aiaa.org/education/providers/ARI0595831>
- 126 <http://www.cnn.com/2015/03/30/opinions/latin-credit-hour/>
- 127 <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002336/233655E.pdf>
- 128 <https://www.jisc.ac.uk/guides/evaluating-digital-services>
- 129 <http://er.education.edu/articles/2015/6/students-mobile-learning-practices-in-higher-education-a-multi-year-study>
- 130 <https://campustechnology.com/articles/2015/08/05/how-nanodegrees-are-disrupting-higher-education.aspx>
- 131 <http://blog.credly.com/credly-linkedin-profiles/>
- 132 <http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/focus-on/152.pdf>
- 133 [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celext:2012H1222\(01\)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celext:2012H1222(01))
- 134 <http://www.cit.ie/rpl/differenttypesoflearning>
- 135 <http://trailerproject.eu/>
- 136 <https://campustechnology.com/Articles/2015/01/07/6-Alternative-Social-Media-Tools-for-Teaching-and-Learning.aspx?Page=2>
- 137 <http://library.iated.org/view/MERILAINEN2015OPE>
- 138 <http://digitalliteracy.org/>
- 139 <http://www.library.illinois.edu/digitl/definition.html>
- 140 <http://www.education.edu/digital/resources/2014-2-student-and-faculty-technology-research-studies>
- 141 [http://connect.ala.org/files/94226/2012\\_OITP\\_digitalreport\\_1\\_22\\_13.pdf](http://connect.ala.org/files/94226/2012_OITP_digitalreport_1_22_13.pdf)
- 142 <https://www.jisc.ac.uk/guides/developing-students-digital-literacy>
- 143 <http://acrl.org/2015/10/20/versus-and-or-the-relationship-between-information-literacy-and-digital-literacy/>
- 144 <http://edcontent.org/pedagoogy/plugged-in-or-turned-off-a-student's-connection-to-the-digital-literacy-of-21st-century-students-in-higher-education/>
- 145 <http://www.ets.org/research/30079/millennials.html>
- 146 <http://www.ischoolguide.com/articles/10825/20150424/millennials-digital-literacy-skills-rasmussen-college-study.htm>
- 147 <http://www.ecdl.org/index.jsp?P=24178&S=3000>
- 148 <http://www.staffs.ac.uk/digital>
- 149 <http://www.heacademy.ac.uk/enhancement/starter-tools/digital-curation-0>
- 150 <http://journal.media-culture.org.au/index.php/mjcu/article/view/Article/987>
- 151 <http://www.researchinlearningtechnology.net/index.php/rt/article/view/28337>
- 152 <https://www.timeshighereducation.com/news/digital-skills-creating-peers-warn/2018572.article>
- 153 <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/pillar-iv-enhancing-digital-literacy-skills-and-inclusion/action-59-prioritise-digital-literacy-and>
- 154 <http://arrow.dit.ie/cgi/viewcontent.cgi?article=1013&context=buschgracon>
- 155 <https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2015/03/09/fact-sheet-president-obama-launches-new-tech-initiative>
- 156 <https://www.jisc.ac.uk/r/d/projects/digital-literacies>
- 157 <https://www.jisc.ac.uk/guides/developing-digital-literacies/supporting-staff>
- 158 <http://www.ala.org/acrl/standards/iframework>
- 159 <http://thoughtvectors.net/about/>
- 160 [http://www.ryerson.ca/news/news/General\\_Public/20150717-digital-learning-for-21st-century-literacy.html](http://www.ryerson.ca/news/news/General_Public/20150717-digital-learning-for-21st-century-literacy.html)
- 161 <http://www.wired.com/2014/09/digital-literacy-key-future-still-dont-know-means/>
- 162 <http://www.sr.thkwa.org/publications/interactive-online-learning-on-campus-2/>
- 163 <http://connectingcredentials.org/higher-education-2-0-and-the-next-few-hundred-years-or-how-to-create-a-new-higher-education-ecosystem>
- 164 [https://newsroom.accurate.com/article\\_display.cfm?article\\_id=6261#el](https://newsroom.accurate.com/article_display.cfm?article_id=6261#el)
- 165 <http://monitoricef.com/2015/02/growing-trends-business-model-higher-education-us/>
- 166 <http://trends.collegeboard.org/sites/default/files/trends-college-pricing-web-final-508-2.pdf>
- 167 <https://www.coursera.org/specializations/jhu-data-science>
- 168 <https://www.insidehighered.com/news/2015/09/10/amid-competency-based-education-boom-meeting-help-colleges-do-it-right>



- 169 <http://www.education.edu/library/resources/7-things-you-should-know-about-competency-based-education>
- 170 <https://www.brandman.edu/mypath>
- 171 <https://www.udacity.com/nanodegree>
- 172 <https://wctcblog.wordpress.com/2015/04/30/hcodingbootcamp/>
- 173 <http://www.cbc.ca/2015/06/22/boot-camp-classes-may-offer-a-peek-at-the-future-of-higher-ed.html>
- 174 <http://www.ncl.org/research/education/performance-funding.aspx>
- 175 <http://www.statesmanjournal.com/story/news/2015/04/10/higher-ed-commission-approves-new-funding-model/25553475>
- 176 [http://www.eua.be/activities-services/news/newstitem/2015/07/09/Report\\_reveals\\_performance\\_based\\_funding\\_of\\_universities\\_is\\_not\\_a\\_magic\\_formula.aspx](http://www.eua.be/activities-services/news/newstitem/2015/07/09/Report_reveals_performance_based_funding_of_universities_is_not_a_magic_formula.aspx)
- 177 <http://eseservev.org/wp-content/uploads/2015/03/Colleges-Report-for-ESE-Website-Featuring-President-John-Ebersole.pdf> (PDF)
- 178 <http://www.competencyworks.org/higher-education-2/innovating-academic-credentials/>
- 179 <https://www.universitesaustralia.edu.au/news/media-releases/Universities-shaping-the-new-era-Higher-Education-Conference-2015-Vo7ksV0rJES>
- 180 <https://hbr.org/2015/07/why-higher-ed-and-business-need-to-work-together>
- 181 <http://www.universityworldnews.com/article.php?story=20150506120632178>
- 182 <http://www.educationaustralia.edu.au/news/2015/07/09/offer-masters-degree-program-1449679243>
- 183 <http://edglossary.org/personalized-learning/>
- 184 <https://www.edsurge.com/news/2015-08-20-putting-the-person-back-in-personalized-learning>
- 185 <http://hechingereport.org/personalized-learning-is-especially-good-for-students-of-color>
- 186 <http://tme.com/4132619/mark-zuckerberg-personalized-learning/>
- 187 <http://evolution.com/programming/teaching-and-learning-improved-analytical-personalization-online-learning>
- 188 <http://net.education.edu/ir/library/pdf/eli7124.pdf> (PDF)
- 189 <https://www.edsurge.com/news/2015-08-20-putting-the-person-back-in-personalized-learning>
- 190 <https://www.insidehighered.com/news/2015/11/16/land-grant-university-groups-backs-adaptive-learning-new-grant-project>
- 191 [http://teachonline.ca/sites/default/files/pdfs/policy\\_challenges\\_report\\_-\\_paris\\_global\\_high-level\\_policy\\_forum\\_-\\_30\\_may\\_2015.pdf](http://teachonline.ca/sites/default/files/pdfs/policy_challenges_report_-_paris_global_high-level_policy_forum_-_30_may_2015.pdf) (PDF)
- 192 <http://www.edventures.com/2015/10/personalized-learning-its-all-about-the-data-if-you-can-get-it/>
- 193 <http://tytonpartners.com/library/accelerating-adaptive-learning-in-higher-ed/>
- 194 <http://postsecondary.gatesfoundation.org/areas-of-focus/personalized-learning/courseware/>
- 195 <http://postsecondary.gatesfoundation.org/areas-of-focus/personalized-learning/technology/>
- 196 <http://www.aplu.org/news-and-media/News/aplu-awarded-46-million-to-advance-personalized-learning>
- 197 <https://www.insidehighered.com/news/2015/11/16/land-grant-university-group-backs-adaptive-learning-new-grant-project>
- 198 <http://tme.com/4132619/mark-zuckerberg-personalized-learning/>
- 199 <http://nextgenlearning.org/grantee/society-teaching-psychology-division-2-american-psychological-association>
- 200 <http://oll.stanford.edu/learn-with-oll>
- 201 <http://www.motus.com/how-does-technology-impact-your-daily-life/>
- 202 <http://www.rasmusden.com/student-life/blogs/main/your-digital-footprint/>
- 203 <http://www.pcadvisor.co.uk/education/digital-home/how-much-screen-time-is-healthy-for-children-benefits-3520917/>
- 204 <http://www.universitybusiness.com/article/technology-demands-delicate-balance-higher-ed>
- 205 <http://www.baylor.edu/media/communications/news.php?action=story&story=145864>
- 206 <http://www.abc.net.au/news/2015-12-19/australians-seek-out-nature-retreats-for-digital-detox/7041902>
- 207 <https://www.insidehighered.com/blogs/gradhacker/5-reasons-avoid-digital-devices-your-classroom>
- 208 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131514001298>
- 209 <http://www.innovationexcellence.com/blog/2015/03/30/10-most-powerful-uses-of-technology-for-learning/>
- 210 <http://www.hippasus.com/rpweblog/archives/2014/06/29/LearningTechnologySAMRModel.pdf> (PDF)
- 211 [http://www.eie.org/en/news/news\\_details/3761](http://www.eie.org/en/news/news_details/3761)
- 212 [https://naui.edu/COE/ejournal\\_Forts/springs2014/Roberge-and-Gagnon/](https://naui.edu/COE/ejournal_Forts/springs2014/Roberge-and-Gagnon/)
- 213 <http://www.universitybusiness.com/article/technology-demands-delicate-balance-higher-ed>
- 214 <https://www.jisc.ac.uk/guides/evaluating-digital-services>
- 215 <https://withoutmedia.wordpress.com/>
- 216 <https://withoutmedia.wordpress.com/study-conclusions/>
- 217 <http://www.cda.edu/>
- 218 <http://evrg.org/evrg/>
- 219 <http://www.epi.org/publication/the-class-of-2015/>
- 220 <https://hbr.org/2014/08/employees-arent-just-whining-the-skills-gap-is-real/>
- 221 [http://www.nytimes.com/2015/04/16/opinion/nicholas-kristof-starving-for-wisdom.html?\\_r=1](http://www.nytimes.com/2015/04/16/opinion/nicholas-kristof-starving-for-wisdom.html?_r=1)
- 222 <http://www.bbc.com/news/business-35061496>
- 223 [https://www.georgetown.edu/wp-content/uploads/2014/11/Recovery2020\\_ES\\_Web.pdf](https://www.georgetown.edu/wp-content/uploads/2014/11/Recovery2020_ES_Web.pdf) (PDF)
- 224 <http://www.aacu.org/sites/default/files/files/LEAP2015Employmentstudiesurvey.pdf> (PDF)
- 225 <http://monitor.cfec.com/2015/09/japanese-government-asks-universities-to-close-social-sciences-and-humanities-faculties/>
- 226 <https://hbr.org/2015/06/build-stem-skills-but-dont-neglect-the-humanities>
- 227 <http://www.bbc.com/news/business-35061496>
- 228 <http://www.abc.net.au/news/2015-10-28/shake-up-for-cqu-vocational-education-training-division/6891352>
- 229 <http://www.marketplace.org/2015/04/07/education/learning-curve/blue-collar-astrots-thrive-german-economy>
- 230 <http://indesdoc.unesco.org/images/0023/002325/232555e.pdf> (PDF)
- 231 <http://www.unedupress.org/article/india/india-others/training-for-skills-from-class-ix-is-new-plan/>
- 232 <https://www.gov.uk/government/news/government-rolls-out-flagship-degree-apprenticeships>
- 233 <http://www.timesonline.com/tylup-local-education/Cobleskill-to-offer-Chinese-students-path-to-tech-6746607.php>
- 234 <http://pave.fas.harvard.edu/what-are-values>
- 235 <http://www.yale-nus.edu.sg/criculum/common-curriculum/>
- 236 <http://www.pewresearch.org/fact-tank/2015/05/11/millennials-surpass-gen-xers-as-the-largest-generation-in-u-s-labor-force/>
- 237 <http://www.information-age.com/it-management/skills-training-and-leadership/12346013110-ways-keep-millennials-happy-workplace>
- 238 <http://www.universitybusiness.com/article/byod-boundaries-camp/>
- 239 <http://er.education.edu/articles/2015/6/articles-mobile-learning-practices-in-higher-education-a-multi-year-study>
- 240 <https://campustechnology.com/articles/2015/06/25/lacking-byoe-in-higher-ed.aspx>
- 241 <http://blogs.cisco.com/wireless/cisco-and-brunel-university-prepare-for-wifi-future-together>
- 242 <http://www.universitybusiness.com/article/byod-boundaries-camp/>
- 243 <http://arc.applause.com/2015/10/15/wearables-apple-watch-fitness-tracker/>
- 244 <https://www.insidehighered.com/news/2015/04/01/oral-roboters-smartwatches-provide-entry-internet-things>
- 245 <http://www.socialmediatoday.com/content/why-internet-things-not-just-new-buzzword>
- 246 <https://europe.wiseflow.net/>
- 247 <http://er.education.edu/articles/2014/11/collaborative-faculty-extends-authoring-for-mastery-learning>
- 248 <http://www.nmc.org/publication/2015-nmc-strategic-brief-course-apps/>
- 249 <http://blogs.edweek.org/edweek/DigitalEducation/2015/03/03/use-of-mobile-devices-for-studying-skyrockets.html>
- 250 <http://searchmobilecomputing.techtarget.com/news/4500251597/BYOD-mobile-app-strategy-improves-healthcare-quality>
- 251 <http://www.csun.edu/it/appjam>
- 252 [http://tytonpartners.com/tyton-wp/wp-content/uploads/2015/01/Learning-to-Adapt\\_Case-for-Accelerating-AL-in-Higher-Ed.pdf](http://tytonpartners.com/tyton-wp/wp-content/uploads/2015/01/Learning-to-Adapt_Case-for-Accelerating-AL-in-Higher-Ed.pdf) (PDF)
- 253 <http://www.forbes.com/sites/scap/2014/10/22/rethinking-higher-ed-a-case-for-adaptive-learning/>
- 254 <http://www.education.edu/library/resources/analytics-higher-education-2015>
- 255 <http://agb.org/trusteeship/2015/taming-big-data-using-data-analytics-for-student-success-and-institutional>
- 256 <http://www.educationandcareernews.com/online-learning/what-is-the-road-for-the-digital-learning-revolution/>
- 257 <http://www.pearsonmylabandmastering.com/northamerica/2015/05/05/anals.com>
- 258 <http://www.prep-u.com/about/>
- 259 [http://www.srithaka.org/wp-content/mig/reports/SR\\_Report\\_Managing\\_Change\\_ASU\\_012015.pdf](http://www.srithaka.org/wp-content/mig/reports/SR_Report_Managing_Change_ASU_012015.pdf) (PDF)
- 260 <http://www.edventures.com/2015/03/adaptive-learning-the-real-revolution/>
- 261 <http://www.edventures.com/2015/03/adaptive-learning-the-real-revolution/>
- 262 <http://www.extremetech.com/critical-data-for-higher-education-it-decision-making>
- 263 <https://www.insidehighered.com/news/2015/08/06/colleges-vendors-discuss-plans-learning-analytics-caliper-framework-nears-finish>
- 264 <http://www.edtechmagazine.com/higher/article/2015/07/power-big-data-and-learning-analytics>
- 265 [http://www.ft.com/cms/s/2/63ac246c-312b-11e5-91ac-a5e17d9b4c4f.html#\\_ftid=0](http://www.ft.com/cms/s/2/63ac246c-312b-11e5-91ac-a5e17d9b4c4f.html#_ftid=0)
- 266 <https://www.timeshighereducation.com/news/digital-literacy-the-perks-and-pitfalls-of-plugged-in-students/2019246.article>
- 267 [http://he-analytics.com/wp-content/uploads/SP13-3249\\_Master17Aug2015-web.pdf](http://he-analytics.com/wp-content/uploads/SP13-3249_Master17Aug2015-web.pdf) (PDF)
- 268 <http://www.lacproject.org/blog/taiwanese-perspective-learning-analytics-identifying-will-succeed/>
- 269 <http://www.mheducation.com/news/media/press-releases/learning-analytics-new-likes-college-better-access-personalized-data-new-research.html>
- 270 <https://www.edsurge.com/news/2015-09-07/how-virtual-reality-can-close-learning-gaps-in-your-classroom>
- 271 <http://www.journalofdata.com/content/2/1/22>
- 272 <http://www.techtimes.com/articles/5078/20140406/augmented-reality-vs-virtual-reality-what-are-the-differences-and-similarities.htm>
- 273 <http://www.forbes.com/sites/curtisilver/2015/08/31/future-virtual-reality-present/>
- 274 <http://www.forbes.com/sites/alanmcglade/2015/02/08/augmented-reality-without-the-glasses/>
- 275 <http://www.theverge.com/2015/3/13/8204193/virginia-tech-icavr-research-oculus-rift>
- 276 [https://medium.com/synapse/where-history-comes-alive-augmented-reality-in-museums-64a818257999\\_g8f20kp97](https://medium.com/synapse/where-history-comes-alive-augmented-reality-in-museums-64a818257999_g8f20kp97)
- 277 <http://chicago00.org/>
- 278 [http://www.nytimes.com/2015/09/29/technology/google-virtual-reality-system-aims-to-enliven-education.html?\\_r=0](http://www.nytimes.com/2015/09/29/technology/google-virtual-reality-system-aims-to-enliven-education.html?_r=0)
- 279 <http://www.forbes.com/sites/robertof/2015/12/23/googles-cardboard-will-bring-vr-and-vr-ads-to-the-masses/>
- 280 <http://www.wired.com/2015/06/inside-story-googles-unlikely-leap-cardboard-vr/>
- 281 <http://www.telegraph.co.uk/technology/google/11350810/Has-Google-Glass-failed.html>
- 282 <http://ecode.net/2014/03/25/facebook-buys-oculus-vr-for-2-billion/>
- 283 <http://www.theguardian.com/technology/2016/jan/10/oculus-rift-facebook-virtual-reality-headset>
- 284 <http://ecode.net/2015/10/07/mark-zuckerberg-is-really-excited-to-share-his-baby-with-you-in-virtual-reality/>
- 285 <http://www.engadget.com/2015/06/25/nasa-microsoft-hololens-sidekick-iss/>
- 286 <http://www.expertus.com/forget-moocs-virtual-reality-next-big-thing/>
- 287 <http://www.edtechmagazine.com/higher/article/2015/08/virtual-reality-everyone>
- 288 <http://www.thegeo.com/Archives/Volume12Number2/SolakCakir.pdf> (PDF)
- 289 <http://mobilemarketingwatch.com/b-schools-get-an-a-for-virtual-reality-experiments-5923/>
- 290 <http://www.educationnews.org/online-schools/oculus-rift-technology-may-improve-online-learning/>
- 291 <http://news.psu.edu/story/359805/2015/06/15/research/bridging-rift-between-classroom-and-online-learning>
- 292 <https://campustechnology.com/articles/2015/12/07/university-of-maryland-uses-virtual-reality-lab-for-research-and-education.aspx>
- 293 <http://www.ecampus.com/technologies/augmentarium-virtual-reality-122>
- 294 <http://www.centeredigitale.com/higher-ed/Can-Higher-Education-Innovators-Help-Transform-Teaching-and-Learning.html>
- 295 <http://www.emsworld.com/news/12143356/university-based-paramedic-virtual-reality-training-center-launches-in-the-uk>
- 296 <http://www.fastcompany.com/3046299/the-new-rules-of-work-itis-is-the-future-college>
- 297 <http://makerfaire.com/maker-movement/>
- 298 <http://makerfaire.com/makerfairehistory/>
- 299 <https://www.makerspaces.com/what-is-a-makerspace/>
- 300 <https://placesjournal.org/article/makerspace-towards-a-new-civic-infrastructure/>
- 301 [http://www.agencybydesign.org/wp-content/uploads/2015/01/Makers-Educating-and-the-Development-of-Self\\_Abd\\_Jan-2015.pdf](http://www.agencybydesign.org/wp-content/uploads/2015/01/Makers-Educating-and-the-Development-of-Self_Abd_Jan-2015.pdf) (PDF)
- 302 <http://www.steelcase.com/insights/articles/making-way-making-education/>
- 303 <http://techtuchematters.com/2015/11/06/mass-making-in-china/>
- 304 <http://www.theatlantic.com/technology/archive/2015/04/makerspaces-are-remaking-local-economies/390807>
- 305 <http://www.livelibraries.org/librariestransform/maker-movement>
- 306 <http://www.edutopia.org/blog/21st-century-libraries-learning-commons-beth-holland>
- 307 <http://www.ala.org/acrl/sites/ala.org/acrl/files/content/conferences/confandpreconfns/2015/Burke.pdf> (PDF)
- 308 <http://make.xseed.cmu.edu/>
- 309 [http://www.makespace.com/week\\_of\\_making/report](http://www.makespace.com/week_of_making/report)
- 310 <http://makezine.com/2015/10/30/cleveland-thinking-box-is-a-big-bet-on-university-makerspaces/>
- 311 <http://www.fastcoexist.com/3050523/world-changing-ideas-a-standing-desk-for-kids-to-help-change-sitting-culture-there-an-adult>
- 312 <http://www.edtechmagazine.com/higher/article/2015/02/making-makerspace-work-campus>
- 313 [http://www.smtechgatch.com/program/handle/1853/53813\\_a\\_review\\_of\\_university\\_maker\\_spaces.pdf](http://www.smtechgatch.com/program/handle/1853/53813_a_review_of_university_maker_spaces.pdf) (PDF)
- 314 <http://news.utexas.edu/2015/02/02/beyond-textbooks-high-tech-tools-help-students-build>
- 315 <http://www.cbc.ca/news/canada/ottawa/sebastian-chavarria-6-picks-prosthetic-hand-in-3d-printer-challenge-1.3003496>
- 316 [http://blogs.ccb.org/lab/en/article\\_la-cultura-maker-a-xina-iii-amb-ales-mans-a-la-lab-oratoria-del-program-economic-i-social/](http://blogs.ccb.org/lab/en/article_la-cultura-maker-a-xina-iii-amb-ales-mans-a-la-lab-oratoria-del-program-economic-i-social/)
- 317 <http://journalists.org/next-gen/challenge-fund/2015-16-challenge-fund-winners/winner-j-school-collaborative/>
- 318 [http://www.acm.edu/professional\\_development/project/17/a-model-for-maker-pedagogy-in-the-liberal-arts](http://www.acm.edu/professional_development/project/17/a-model-for-maker-pedagogy-in-the-liberal-arts)
- 319 <http://www.elon.edu/e-net/Article/118501>
- 320 <https://remakelearning.org/blog/2015/11/24/for-university-makerspaces-to-succeed-incoming-freshman-need-a-maker-mindset/>
- 321 <http://affect.media.mit.edu/>
- 322 <http://www.bbc.com/news/technology-33379461>
- 323 <https://www.media.mit.edu/research/groups/affective-computing>
- 324 <http://www.d.cam.ac.uk/research/rainbow/emotions/>
- 325 <http://www.technologyreview.com/news/519656/startup-gets-mpu-touts-to-read-faces-seeks-purpose-beyond-ads/>
- 326 <http://www.nytimes.com/magazine/2015/01/19/know-feel>
- 327 <http://affect.media.mit.edu/>
- 328 <http://www.oxfordlearning.com/how-technology-affects-kids-social-and-emotional-learning/>
- 329 <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.29.428&rep=rep1&type=pdf> (PDF)
- 330 <http://www.education.edu/library/resources/7-things-you-should-know-about-gesture-based-computing>
- 331 <http://search.cnet.com/definition/vision-recognition>
- 332 [http://www.researchandmarkets.com/research/6rq2c5/global\\_affected](http://www.researchandmarkets.com/research/6rq2c5/global_affected)
- 333 <http://www.taccpgh.com/>
- 334 <http://www.bizjournals.com/pittsburgh/blog/the-pulse/2014/06/affective-computing-lands-bayer-contract.html>
- 335 <http://affect.media.mit.edu/projects.php>
- 336 <http://www.computer.org/portals/web/tac>
- 337 <http://www.d.cam.ac.uk/research/rainbow/emotions/>
- 338 <http://conta.uom.gr/conta/uk/index.htm>
- 339 [http://conta.uom.gr/conta/filter\\_public.php?filter=33&lang=en](http://conta.uom.gr/conta/filter_public.php?filter=33&lang=en)
- 340 <http://phys.org/news/2015-05-robotic-technology-safety.html>
- 341 <https://hbr.org/2015/06/the-age-of-smart-safe-cheap-robots-is-already-here>
- 342 <https://hbr.org/2015/06/the-age-of-smart-safe-cheap-robots-is-already-here>
- 343 [https://www.youtube.com/watch?v=yds\\_55zgwAw](https://www.youtube.com/watch?v=yds_55zgwAw)
- 344 <http://spectrum.ieee.org/automaton/robotics/humanoids/how-kaist-drc-hubo-von-darpa-robotics-challenge>
- 345 <http://spectrum.ieee.org/automaton/robotics/humanoids/drc-fnals-course>
- 346 [http://www.nytimes.com/2015/09/13/magazine/uber-would-like-to-buy-your-robotics-department.html?\\_r=0](http://www.nytimes.com/2015/09/13/magazine/uber-would-like-to-buy-your-robotics-department.html?_r=0)
- 347 <http://news.berkeley.edu/2015/05/21/deep-learning-robot-masters-skills-via-trial-and-error/>
- 348 <https://hbr.org/2015/06/robots-seem-to-be-improving-productivity-not-costing-jobs>
- 349 <http://www.technologyreview.com/featurestory/538401/who-will-own-the-robots>
- 350

Para el *NMC Horizon Report: 2016 Edición Educación Superior 2016*, un panel de expertos ha identificado 18 temas con gran probabilidad de tener un impacto en la planificación y toma de decisiones sobre tecnología: seis tendencias, seis desafíos significativos y seis desarrollos importantes en tecnología educativa.







ISBN 978-0-9968527-8-4

T 512-445-4200  
F 512-445-4205  
E [communications@nmc.org](mailto:communications@nmc.org)

[nmc.org](http://nmc.org)

1250 Capital of Texas Hwy South  
Building 3, Suite 400  
Austin, TX 78746

