

Tecnología, Ciencia y Educación

CEF.-

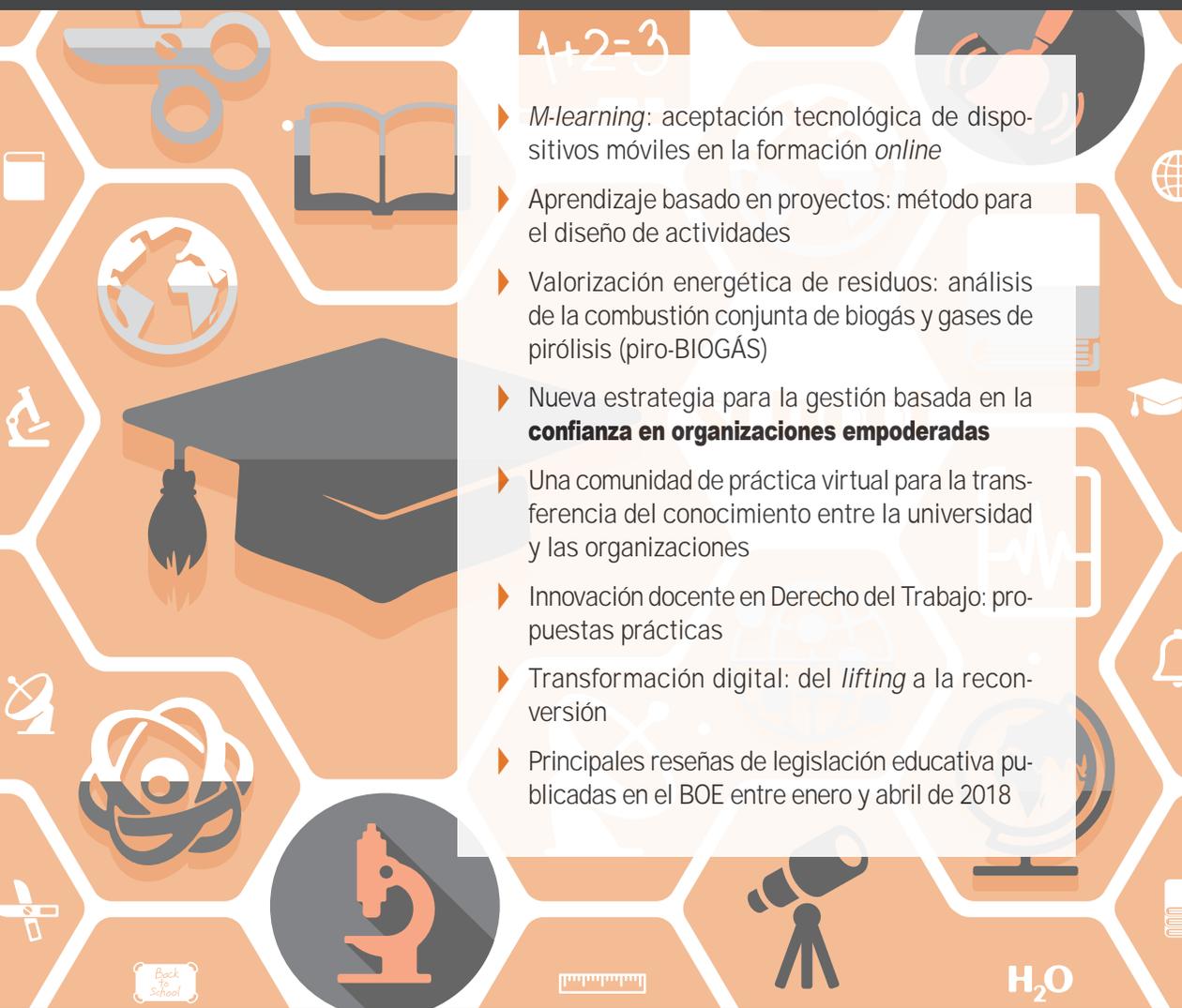
Udima
UNIVERSIDAD A DISTANCIA
DE MADRID

Revista de carácter científico multidisciplinar

Revista cuatrimestral núm. 10

Mayo-Agosto 2018

ISSN: 2444-250X

- 
- $1+2=3$
- ▶ *M-learning*: aceptación tecnológica de dispositivos móviles en la formación *online*
 - ▶ Aprendizaje basado en proyectos: método para el diseño de actividades
 - ▶ Valorización energética de residuos: análisis de la combustión conjunta de biogás y gases de pirólisis (piro-BIOGÁS)
 - ▶ Nueva estrategia para la gestión basada en la **confianza en organizaciones empoderadas**
 - ▶ Una comunidad de práctica virtual para la transferencia del conocimiento entre la universidad y las organizaciones
 - ▶ Innovación docente en Derecho del Trabajo: propuestas prácticas
 - ▶ Transformación digital: del *lifting* a la reconversión
 - ▶ Principales reseñas de legislación educativa publicadas en el BOE entre enero y abril de 2018



udima

- GRADOS OFICIALES
- MÁSTERES OFICIALES
- TÍTULOS PROPIOS
- DOCTORADO



La universidad online más cercana

BOLSA DE TRABAJO ● CLASES ONLINE EN DIRECTO ● MATERIALES INCLUIDOS ● TUTORÍAS TELEFÓNICAS

Nuestro equipo de profesionales hace de la UDIMA un lugar donde cumplir tus sueños y objetivos: profesores, tutores personales, asesores y personal de administración y servicios que trabajan para que de lo único que tengas que preocuparte sea de estudiar.

GRADOS OFICIALES

Escuela de Ciencias Técnicas e Ingeniería

Ingeniería de Organización Industrial • Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación • Ingeniería Informática

Facultad de Ciencias de la Salud y la Educación

Magisterio de Educación Infantil • Magisterio de Educación Primaria • Psicología (rama Ciencias de la Salud)

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Administración y Dirección de Empresas • Economía • Empresas y Actividades Turísticas • Marketing

Facultad de Ciencias Jurídicas

Ciencias del Trabajo, Relaciones Laborales y Recursos Humanos • Criminología • Derecho

Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades

Historia • Periodismo • Publicidad y Relaciones Públicas

TÍTULOS PROPIOS Y DOCTORADO

(Consultar en www.udima.es)

MÁSTERES OFICIALES

Escuela de Ciencias Técnicas e Ingeniería

Energías Renovables y Eficiencia Energética

Facultad de Ciencias de la Salud y la Educación

Dirección y Gestión de Centros Educativos • Enseñanza del Español como Lengua Extranjera • Formación del Profesorado de Educación Secundaria • Gerontología Psicosocial • Gestión Sanitaria • Psicología General Sanitaria • Psicopedagogía

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Auditoría de Cuentas • Banca y Asesoría Financiera • Dirección Comercial y Marketing • Dirección de Empresas Hoteleras • Dirección de Empresas (MBA) • Dirección de Negocios Internacionales • Dirección Económico-Financiera • Dirección y Gestión Contable • Finanzas Internacionales • Marketing Digital y Redes Sociales

Facultad de Ciencias Jurídicas

Análisis e Investigación Criminal • Asesoría Fiscal • Asesoría de Empresas • Asesoría Jurídico-Laboral • Dirección y Gestión de Recursos Humanos • Gestión Integrada de Prevención, Calidad y Medio Ambiente • Práctica de la Abogacía • Prevención de Riesgos Laborales

Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades

Educación y Nuevas Tecnologías • Mercado del Arte • Seguridad, Defensa y Geoestrategia

www.udima.es

918 561 699

DIRECCIÓN EJECUTIVA

Roque de las Heras Miguel
Presidente del CEF.- UDIMA

M.ª Aránzazu de las Heras García
Directora General del CEF.- UDIMA
Vicerrectora de Relaciones Institucionales de la UDIMA

DIRECTORES

David Lizcano Casas
Vicerrector de Investigación y Doctorado de la UDIMA

María Luna Chao
Decana de la Facultad de Ciencias de la Salud y Educación de la UDIMA

COORDINACIÓN

Ana Landeta Etxeberria
Directora del Departamento I+D+i de la UDIMA

Sandra Pérez Jiménez
Directora de Estudios del Máster en Educación y Nuevas Tecnologías de la UDIMA



www.cef.es
info@cef.es
902 88 89 90

P.º General Martínez Campos, 5
28010 MADRID
Tel. (+34) 914 444 920

Gran de Gràcia, 171
08012 BARCELONA
Tel. (+34) 934 150 988

Alboraya, 23
46010 VALENCIA
Tel: (+34) 963 614 199

CONSEJO ASESOR

José Ignacio Baile Ayensa
Vicerrector de Ordenación Académica de la UDIMA

Antonio Bautista García-Vera
Catedrático de Didáctica y Organización Escolar de la Universidad Complutense de Madrid

Julio Cabero Almenara
Catedrático de Didáctica y Organización Escolar. Director del Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías de la Universidad de Sevilla

Luis Alberto Guijarro Rojo
Coordinador de Escuelas Salesianas de Madrid

Blanca Lozano Cutanda
Catedrática de Derecho Administrativo de la Universidad del País Vasco y Abogada de Gómez Acebo & Pombo

Trinidad Manzano Moreno
Inspectora de Educación de la CM y Formadora del Profesorado

José Eugenio Martínez Falero
Catedrático de Universidad en el Departamento de Economía y Gestión Forestal de la Universidad Politécnica de Madrid

Gorka J. Palacio Arko
Catedrático de Tecnología Audiovisual de la Universidad del País Vasco

Antonio Pastor Sanmillán
Jefe de Estudios de Educación y Sanidad del CEF-, y Profesor del CEF.- UDIMA

Juan Pazos Sierra
Catedrático de Ingeniería del Conocimiento y Profesor de la UDIMA

Robert W. Robertson
Presidente de Bahamas Technical & Vocational Institute (Nasáu [Bahamas]) y Profesor Invitado de Management en la Universidad de Liubliana (Eslovenia)

Ismael Sanz Labrador
Director General de Innovación, Becas y Ayudas a la Educación de la CM. Profesor Titular de Economía Aplicada de la Universidad Rey Juan Carlos

COMITÉ CIENTÍFICO

Kumiko Aoki
Profesora de Informática en Open University of Japan (Japón)

Wolfram Behm
Profesor del SRH FernHochschule Riedlingen (Alemania)

Lucas Castro Martínez
Decano de la Escuela de Ciencias Técnicas e Ingeniería de la UDIMA

Annmarie Gorenc Zoran
Profesora Doctora, Vicedecana de Investigación, Calidad y Relaciones Internacionales y Profesora Asociada de la Facultad de Estudios de la Organización de Novo Mesto (Eslovenia)

David Guralnick
Profesor Adjunto de la Universidad de Columbia de Nueva York. Profesor Doctor de Ciencias Informáticas. Presidente de la consultoría Kaleidoscope Learning's (EE. UU.)

Robert Pucher
Director de Estudios de Informática de la Universidad de Technikum (Austria)

Ramesh C. Sharma
Profesor Doctor en Tecnología Educativa en Indira Gandhi National Open University (India)



**REDACCIÓN, ADMINISTRACIÓN
Y SUSCRIPCIONES**

P.º Gral. Martínez Campos, 5
28010 MADRID
Tel. 914 444 920
Correo electrónico: info@cef.es

EDITA

Estudios Financieros, S. L.

IMPRIME

Artes Gráficas Coyve, S. A.
C/ Destreza, 7
Polígono Industrial «Los Olivos»
28906 Getafe (Madrid)

DEPÓSITO LEGAL:

M-15409-2015

ISSN:

2444-250X

SUSCRIPCIÓN ANUAL (2018)

43 € (IVA incluido)

SOLICITUD DE NÚMEROS SUELTOS (cada volumen)

- Suscriptores: 18 € (IVA incluido)
- No suscriptores: 23 € (IVA incluido)

En la página www.tecnologia-ciencia-educacion.com encontrará publicados los artículos de la revista **Tecnología, Ciencia y Educación** correspondientes a su periodo de suscripción

Esta Revista se encuentra indexada en las siguientes bases de datos:



Correo electrónico: revistatce@udima.es

Edición electrónica: www.tecnologia-ciencia-educacion.com

Sumario

| | |
|--|----------|
| Editorial. Presentación de la revista | 5 |
|--|----------|

Eugenio Martínez-Falero

Estudios de investigación



| | |
|--|-----------|
| ▶ M-learning: aceptación tecnológica de dispositivos móviles en la formación online | 13 |
|--|-----------|

Juan Carlos Yáñez-Luna y Mario Arias-Oliva

| | |
|--|-----------|
| ▶ Aprendizaje basado en proyectos: método para el diseño de actividades | 37 |
|--|-----------|

Javier García Martín y Jorge Enrique Pérez Martínez

| | |
|---|-----------|
| ▶ Valorización energética de residuos: análisis de la combustión conjunta de biogás y gases de pirólisis (piro-BIOGÁS) | 67 |
|---|-----------|

Marta Elena Sánchez Morán, Olegario Martínez Morán, Xiomar Gómez Barrios y Camino Fernández Rodríguez

| | |
|--|-----------|
| ▶ Nueva estrategia para la gestión basada en la confianza en organizaciones empoderadas | 75 |
|--|-----------|

Eugenio Martínez-Falero y José Ramón Peribáñez Recio

| | |
|---|-----------|
| ▶ Una comunidad de práctica virtual para la transferencia del conocimiento entre la universidad y las organizaciones | 91 |
|---|-----------|

María José Rubio Hurtado, Ruth Vilá Baños y Angelina Sánchez Martí

Proyectos y aportaciones académicas



| | |
|--|------------|
| ▶ Innovación docente en Derecho del Trabajo: propuestas prácticas | 111 |
|--|------------|

Manuel Alegre Nueno, Amparo Esteve Segarra, Mercedes López Balaguer y Eduardo E. Taléns Visconti

| | |
|---|------------|
| ▶ Transformación digital: del <i>lifting</i> a la reconversión | 135 |
|---|------------|

Francisco Vacas Aguilar

Reseña literaria sobre... **146**

«Technology Enhanced Learning: Research Themes» [E. Duval, M. Sharples y R. Sutherland (Eds.)]

Elena Asenjo Hernanz

Legislación educativa **150**

Principales reseñas de legislación educativa publicadas en el BOE entre enero y abril de 2018

PUBLICIDAD



máster oficial

INICIO
OCTUBRE y FEBRERO
de cada año

Los miembros de equipos directivos y los gestores de instituciones educativas encuentran en la actualidad una necesidad apremiante de formación que les habilite para dar una adecuada respuesta a las complejas situaciones que acontecen diariamente en sus lugares de trabajo. Las demandas que la sociedad actual realiza a las instituciones educativas exigen una constante renovación tanto de los centros educativos como de la formación de los profesionales que trabajan en ellos.



MÁSTER EN
**Dirección
y Gestión
de Centros
Educativos**

PRESENCIAL **P** ON LINE **OL**

DIRIGIDO A: Titulados universitarios que quieran especializarse en el ámbito de la dirección y gestión de centros educativos. Este programa formativo no exige una experiencia previa, sino que pretende proporcionar una formación completa para la dirección y gestión de los centros de forma progresiva y eficaz.

OBJETIVOS: Capacitar a profesionales de primer nivel para el ejercicio eficaz de la función directiva y de gestión de centros educativos. Para ello, el máster pretende dotar al alumno de las competencias y herramientas necesarias para el trabajo en un equipo multidisciplinar de profesionales, así como para promover la calidad y la innovación dentro del sistema educativo.

Más información en: www.cef.es • 914 444 920 / www.udima.es • 918 561 699





EDITORIAL

Presentación de la revista

Innovación y universidad

La innovación es el proceso que convierte una idea en algo útil y la lleva al mercado. Cuanto antes hay que desterrar la imagen de que se trata de un proceso lineal, que se inicia con un nuevo descubrimiento científico y que, después de su desarrollo y producción, acaba con la comercialización del descubrimiento. La innovación es un proceso iterativo: sus tres elementos principales (la naturaleza del producto –la tecnología–, la implementación del mismo y el mercado que adquiere la innovación) interaccionan entre sí en cada paso de la iteración. En cada iteración cambian los elementos de la innovación (se fijan los elementos tecnológicos que, cuando se implementan de una forma específica, satisfacen unas necesidades en el mercado). El resultado es un producto o servicio diferente al obtenido en la iteración anterior. Cuando concluye el proceso, la idea inicial ha tenido que evolucionar hacia nuevos productos o servicios, o hacia la constatación de la imposibilidad de desarrollar la innovación buscada.

Las claves para innovar son dos capacidades humanas (aprendizaje y abstracción) que reexaminan constantemente los factores implicados en la innovación con el objetivo de conseguir un mayor aprendizaje sobre el proceso y poder realizar abstracciones (que incorporan creatividad y conclusiones) para su mejora. El aprendizaje que se requiere es diferente en cada iteración. Al principio basta con acudir a fuentes documentales. En iteraciones posteriores, es necesario obtener nuevo conocimiento mediante métodos específicos (diseño de experimentos, simulaciones de fabricación, fabricación de prototipos, análisis cuantitativos de negocios o análisis de mercados) y observación di-

recta de los ensayos realizados y de los errores cometidos. Pero más importante que el conocimiento sobre cada componente (tecnología, implementación y mercado) es conocer las relaciones entre ellos y, en este campo, no suele haber datos disponibles. Este conocimiento solo se puede adquirir a través de experiencias en transacciones directas entre los diferentes agentes de innovación (emprendedores, empresas, sistema financiero, universidades y Gobiernos).

A diferencia de la ciencia, la innovación no pretende levantar un observatorio para descubrir conocimiento *per se*; su desarrollo supone la construcción de un puente entre el conocimiento y la satisfacción de necesidades de la sociedad. Este puente suele requerir un proceso más intensivo en capital que la construcción de un observatorio. La obtención de recursos se facilitaría si se evolucionara de un sistema de cobertura financiera, basado simplemente en la liquidación de los activos disponibles, a una financiación que se apoye más en el crecimiento de la producción y de las ventas que genera la innovación. Tanto la necesidad de afianzar la financiación como la exigencia de formar en los conocimientos y en las habilidades necesarias para la innovación justifican la relación CEF.-UDIMA. En la actualidad, no se puede argumentar la existencia de un sistema universitario, otro financiero y otro productivo separados: todos forman parte de un único conjunto que evoluciona como un organismo. La simbiosis entre las dos instituciones que editan esta revista es un ejemplo de avance hacia la construcción de «ecosistemas de innovación».

En el plano concreto, todos los artículos de este número de la revista presentan contribuciones al proceso innovador. Así, además del conocimiento específico que aporta cada uno de ellos, se puede destacar lo siguiente:

- Se muestra el *m-learning* como innovación en el aprendizaje, tanto para la búsqueda rápida de conocimiento como para el entrenamiento en habilidades que favorecen la abstracción con el objetivo de incorporar nuevas soluciones en el proceso innovador.
- El proceso de aprendizaje más próximo a la formación en innovación es el aprendizaje basado en proyectos (ABPt). La metodología de proyectos presenta una iteración completa de la tecnología, del mercado y de la implementación y sus interacciones.
- El artículo referido a la valoración energética de residuos presenta dos contribuciones aplicables al proceso innovador: por un lado, aporta una valoración de un sistema complejo que permite la comparación con otras opciones; por otro, desarrolla un completo ejemplo de innovación tecnológica.
- La gestión de la confianza se basa en los mismos mecanismos que impulsan la capacidad de adaptación sostenible y el cambio social en la innovación: la participación real en la toma de decisiones. Además, las técnicas para la toma de decisiones colectivas aceptan convenciones que aceleran la convergencia del método de prueba y error.
- La comunidad virtual para la transferencia de conocimiento entre la universidad y otras organizaciones refuerza el eslabón más débil en la cadena de generación de valor a partir del conocimiento científico, que en nuestro país se da en la interacción universidad-empresa.

- En los artículos incluidos en la sección «Proyectos y aportaciones académicas» también hay claras contribuciones al proceso innovador: la innovación docente en Derecho del Trabajo y la transformación digital.

Una vez más, el compromiso con la innovación del grupo CEF.-UDIMA se refuerza con la ejecución en el momento actual de los proyectos beneficiarios de la **4.ª Convocatoria de Ayudas a Proyectos de I+D+i 2017** de la Fundación Hergar para la Investigación y Promoción Educativa, así como con la convocatoria vigente del **Premio Estudios Financieros 2018**, cuyo objetivo es el reconocimiento y estímulo de la labor creadora y de investigación de los estudiosos de las distintas modalidades: Tributación, Contabilidad y Administración de Empresas, Derecho del Trabajo y Seguridad Social, Recursos Humanos, Derecho Civil y Mercantil, Derecho Constitucional y Administrativo, Educación y Nuevas Tecnologías y Marketing y Publicidad.

Eugenio Martínez-Falero

*Catedrático de la Universidad Politécnica de Madrid,
exdirector general de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid,
exviceconsejero de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid y
expresidente de la Agencia de Acreditación de las Universidades de Madrid*

UDIMA.– Una formación flexible

La universidad@d CERCANA

¿Qué es la UDIMA?

La Universidad a Distancia de Madrid (UDIMA) es una institución educativa pensada y diseñada fundamentalmente para las personas que, por motivos de horarios, movilidad, distancia geográfica o de conciliación familiar, demandan una universidad abierta y flexible, que permita compatibilizar el estudio con las peculiaridades de cada estudiante, con el objetivo de obtener una titulación universitaria reconocida oficialmente y de prestigio, adaptada a Europa.

¿Cómo se adapta a cada estudiante?

Ofreciendo un acceso sencillo y permanente a las aulas virtuales, sin restricciones de horarios, todos los días del semestre académico.

Asesorando a cada estudiante de forma personalizada, especialmente en el trámite de la matrícula, para escoger las asignaturas que mejor se adapten al tiempo disponible y a la capacidad de cada uno y a través del seguimiento continuo de profesores y tutores.

Planificando el estudio a través de la «Guía docente de la asignatura», de la realización de actividades didácticas y de su entrega, en un sistema de comunicación y evaluación continua, en el que las actividades propuestas están pensadas para la asimilación paulatina de los conocimientos de forma sencilla, comprendiendo la utilidad práctica de los mismos.

Fechas de exámenes

Los exámenes ordinarios se realizan el último fin de semana de enero y el primero de febrero, y el último de junio y el primero de julio, y el extraordinario, en el primer fin de semana del mes de septiembre.

¿Cómo son los exámenes en la UDIMA y dónde se hacen?

Los exámenes finales semestrales son presenciales y con carácter obligatorio. Este tipo de prueba de evaluación permite constatar el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje previstos en cada asignatura.

Para poder presentarse al examen final será requisito indispensable la realización de las actividades didácticas que se establezcan en la guía docente de cada asignatura.

Sedes de examen: A Coruña, Alicante, Aranda de Duero, Barcelona, Bilbao, Collado Villalba, Córdoba, Las Palmas de Gran Canaria, Madrid, Málaga, Mérida, Oviedo, Palma, Sevilla, Tenerife, Valencia, Vigo y Zaragoza.

Para exámenes en el extranjero consulte: www.udima.es.

Los materiales

Hemos seleccionado los mejores textos y autores para estudiar cada asignatura. Estos contenidos se complementan con notas técnicas, consultas a bases de datos, bibliotecas digitales, etc.

Todos los materiales que necesita el alumno para desarrollar las distintas asignaturas están incluidos en el precio de los créditos. No hay que realizar ningún desembolso adicional. Para gastos de envío fuera de España consulte: www.udima.es.

Metodología de estudio

El proceso enseñanza-aprendizaje se desarrolla a través de las aulas virtuales de la UDIMA. Nuestros estudiantes pueden establecer una comunicación directa con sus profesores a través de los foros, las tutorías telefónicas y las herramientas telemáticas complementarias que permiten la comunicación en tiempo real.

Reconocimiento de créditos (convalidaciones)

El estudio de reconocimiento de créditos que la UDIMA realiza para determinar las asignaturas que un alumno puede convalidar es gratuito; no obstante, el alumno deberá abonar un 10% del coste en primera matrícula por cada asignatura que finalmente decida incluir en su expediente.

Más información en:

www.udima.es



Cómo es el perfil de los alumnos de la UDIMA

/ Por qué somos tu mejor opción

Personas que tienen en la cabeza la necesidad de formarse

La mayor parte de nuestros alumnos compaginan el trabajo y la vida personal con la formación, porque saben que es la única manera de seguir creciendo.

Personas que saben ver la evolución de la sociedad y la tecnología

Si hoy en día nos enteramos de lo que pasa en el otro lado del mundo de manera inmediata o tenemos reuniones por videoconferencia, ¿por qué no podemos aprovechar la tecnología para estudiar?

Alumnos que demandan comunicación constante

La tecnología es solamente el medio. El equipo de profesores, tutores personales y asesores académicos que acompañan al alumno en su experiencia formativa es nuestra razón de ser.

Amor propio y coraje

Nuestros estudiantes nunca se rinden. Saben que el aprendizaje es un proceso en el que van a invertir mucho esfuerzo, pero también saben que la recompensa merece la pena.

Profesionales que tienen en la mano cambiar su futuro

Gente inconformista, que necesita una universidad que se adapte a su ritmo de vida y que cree en la excelencia formativa. Personas como tú. ¿A qué estás esperando?





'Different'

Instituto de Idiomas

Una enseñanza orientada al mercado laboral

El Instituto de Idiomas de la **UDIMA** (IIU), ante la gran necesidad e interés reciente por el aprendizaje de lenguas extranjeras, ofrece a su comunidad universitaria y al público en general una enseñanza de idiomas orientada al mercado laboral.

Metodología personalizada con resultados de aprendizaje garantizados

La formación en lenguas extranjeras se lleva a cabo dentro de la normativa vigente de la enseñanza de idiomas en España y en la Unión Europea. Todos los cursos presentan un diseño adaptado al Marco Común Europeo de Referencia para las lenguas y a la metodología propia de la **UDIMA**: un sistema de enseñanza cercano, flexible, actual, dinámico y personalizado.

Los cursos se desarrollan con metodología *online* aplicada a la enseñanza de idiomas; un sistema de enseñanza basado en la personalización del aprendizaje, la tecnología de vanguardia y la utilización de herramientas que permitan la comunicación en tiempo real con el alumnado.

La enseñanza se imparte por profesores universitarios cualificados en idiomas extranjeros y expertos en la enseñanza de idiomas *e-learning*.

Los alumnos, después de ser evaluados favorablemente, reciben un diploma acreditativo del nivel completo superado (A1.2, A2.2, B1.2, B2.2, C1.2) con los créditos correspondientes reconocidos por el IIU.

Oferta académica adaptada al profesional del siglo XXI

El IIU tiene previsto ampliar su oferta formativa y servicios progresivamente. Para ver los cursos que se ofrecen en la actualidad consulte:

www.udima.es/es/instituto-idiomas-udima.html

El instituto de idiomas te ofrece

- Un programa formativo que ayuda para la superación de los exámenes de habilitación que algunas comunidades exigen para poder ser profesor de asignaturas de contenidos lingüísticos en inglés en centros concertados bilingües.
- La posibilidad de formarse para obtener el certificado oficial de nivel Cambridge ESOL, al ser centro asociado por el Programa BEDA. Dicha certificación es válida en todas las comunidades para la solicitud de habilitación como profesor de idiomas en primaria o secundaria en centros privados concertados bilingües.
- Certificación BEDA CUM LAUDE, otorgada por Escuelas Católicas de Madrid y la Universidad de Cambridge por la implantación de la docencia universitaria en inglés.
- La posibilidad de examinarse del TOEIC (del que **UDIMA** es centro autorizado formador y examinador) y obtener la certificación oficial válida para la solicitud de habilitación como profesor de idiomas en primaria o secundaria en centros concertados bilingües.
- Poder examinarse del Oxford Test of English (OTE), ya que es centro formador y examinador, reconocido por ALTE y EALTA como acreditación para los niveles B1 y B2.
- Obtener la certificación Teaching Knowledge Test (TKT) CLIL Module de Cambridge, ya que la formación recibida en el Curso de Experto en Enseñanza Bilingüe (título propio de **UDIMA**) capacita al candidato para superar con éxito la certificación.
- Formación para la realización de exámenes oficiales de español como lengua extranjera (DELE) del Instituto Cervantes.

Más información en:

www.udima.es



Estudios de investigación

- ▶ **M-learning: aceptación tecnológica de dispositivos móviles en la formación online**

Juan Carlos Yáñez-Luna
Mario Arias-Oliva

- ▶ **Aprendizaje basado en proyectos: método para el diseño de actividades**

Javier García Martín
Jorge Enrique Pérez Martínez

- ▶ **Valorización energética de residuos: análisis de la combustión conjunta de biogás y gases de pirólisis (piro-BIOGÁS)**

Marta Elena Sánchez Morán
Olegario Martínez Morán
Xiomar Gómez Barrios
Camino Fernández Rodríguez

- ▶ **Nueva estrategia para la gestión basada en la confianza en organizaciones empoderadas**

Eugenio Martínez-Falero
José Ramón Peribáñez Recio

- ▶ **Una comunidad de práctica virtual para la transferencia del conocimiento entre la universidad y las organizaciones**

María José Rubio Hurtado
Ruth Vilà Baños
Angelina Sánchez Martí



¿QUÉ NOS DIFERENCIA DE OTRAS UNIVERSIDADES ONLINE?

La Universidad a Distancia de Madrid (UDIMA) está diseñada para cubrir las necesidades de las personas del siglo XXI: profesionales que demandan una titulación universitaria reconocida oficialmente y de prestigio, adaptada a Europa y en contacto con el mundo de la empresa, y que facilite, además, una buena inserción laboral o mejore la que ya se posee.



Materiales incluidos

El precio del crédito incluye todos los materiales necesarios para estudiar en la Universidad@D cercana. En la UDIMA siempre sabes lo que pagas. Sin sorpresas.



Siempre conectados

Nuestro compromiso es contestar en menos de 48 h a todas tus dudas, para que cumplir tus objetivos te sea más fácil. Siempre estaremos conectados.



Profesores especialistas

Los profesores de la UDIMA no solo son expertos en la materia, sino también especialistas en la enseñanza online.



Materiales adaptados

Contamos con una Editorial propia que desarrolla los libros y carpetas especialmente diseñados para el aprendizaje online, que te llegarán a casa al principio de cada semestre.



Plató de grabación

Contamos con un plató con las últimas tecnologías audiovisuales que nos permiten darte la máxima calidad en las clases en videoconferencia.



Encuentros presenciales

Realizamos talleres, conferencias y prácticas presenciales voluntarias que amplían el contenido de las asignaturas.



Tutor personal

Al inicio del Grado se te asignará un tutor personal que te acompañará todo el tiempo que estés con nosotros para que nunca te sientas solo.



Contacto con empresas

Nuestra Bolsa de Trabajo y Emprendedores te ofrece asesoría individualizada para que puedas potenciar tus cualidades y posicionarte como quieras en el mercado laboral.



Campus propio

Podrás venir a ver a los profesores a las instalaciones de Villalba. Nuestro campus ha ganado el prestigioso Premio Inmobiliario Internacional Asprima-SIMA.



Sedes de examen

Estamos cerca de ti. Además de alrededor de toda España, contamos con sedes en Europa, África y América, con especial relevancia en Latinoamérica.



Pago fraccionado

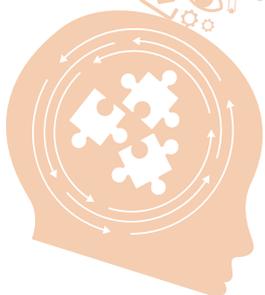
Para que el dinero no sea un impedimento, te ofrecemos la posibilidad de realizar el pago fraccionado o a través de financiación bancaria. Que estudiar sea tu única preocupación.



Convocatoria en septiembre

No es fácil compaginar el estudio con la vida personal y profesional. Por eso tenemos una convocatoria extra en septiembre. Tienes dos oportunidades al año de aprobar cada asignatura.

Ven a estudiar a la Universidad@d cercana



Juan Carlos Yáñez-Luna¹ y Mario Arias-Oliva²

M-learning: aceptación tecnológica de dispositivos móviles en la **formación online**

Extracto:

El aprendizaje es una herramienta fundamental en el desarrollo de la Agenda Digital para Europa. Los dispositivos móviles son una tecnología en crecimiento y con unos ratios de uso entre la población cada vez más elevados, lo que hace que el futuro de la educación deba incorporar estos dispositivos. El *m-learning* es una dimensión crítica para alcanzar la Estrategia Europea 2020 y para mejorar la competitividad de la sociedad europea. El propósito de esta investigación es analizar los retos de la integración de los dispositivos móviles desde la perspectiva de la aceptación tecnológica en las actividades de aprendizaje en la educación superior. Identificamos los aspectos clave para lograr un adecuado desarrollo estratégico e innovador del *m-learning*. La principal conclusión de la investigación es que el uso de los dispositivos móviles es aceptado y considerado útil por los estudiantes para realizar sus actividades académicas. También hemos encontrado que los conocimientos tecnológicos no representan un freno a su desarrollo, ya que los jóvenes universitarios dominan la tecnología móvil y no necesitan formación alguna para emplearla como herramienta educativa. Demostramos que la formación de usuarios y el soporte técnico no son aspectos clave para el desarrollo estratégico de proyectos de *m-learning*, pero sí es determinante la adaptación de contenidos al entorno móvil.

Sumario

1. Introducción
2. La aceptación tecnológica de la *m-learning*
3. Metodología de investigación
4. Diseño de la investigación
5. Evaluación del modelo propuesto
6. Análisis de resultados
7. Conclusiones e implicaciones prácticas
8. Bibliografía

Fecha de entrada: 03-05-2017

Fecha de aceptación: 04-07-2017

Fecha de revisión: 30-01-2018

Palabras clave: aprendizaje móvil, estrategias de *e-learning*, modelo de aceptación de tecnología (TAM), tecnología móvil.

¹ J. C. Yáñez-Luna, profesor de Negocios en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (México).

² M. Arias-Oliva, profesor de Gestión de Empresas en la Universitat Rovira i Virgili (España).

M-learning: technological acceptance of mobile devices in online learning

Abstract:

Learning is a fundamental tool to develop the Digital Agenda for Europe. Mobile devices are a growing technology with a high penetration in markets, consequently, the future of education must incorporate mobile technologies. The m-learning is a critical dimension to achieve the European 2020 Strategy and improve the competitiveness of European society. Therefore, the purpose of this research is to analyse the acceptance of mobile technologies for learning activities in high education. We identify the key aspects to achieve an adequate strategic and innovative development of m-learning. The main conclusion of the research is that the use of mobile devices is accepted and considered useful by students to carry out their academic activities. We have also found that technological support is not a restriction, since young university students dominate mobile technology and do not require any support to use it as an educational tool. We demonstrate that user training and technical support are not key aspects for the strategic development of m-learning projects, but whether the adaptation of contents to the mobile environment is crucial.

Keywords: mobile learning, e-learning strategies, technology acceptance model (TAM), mobile technology.



1. INTRODUCCIÓN

La generación de conocimiento es una estrategia fundamental para lograr los objetivos de la Estrategia Europea 2020. En este sentido, una parte fundamental de la Agenda Digital para Europa es incrementar los beneficios de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la sociedad actual. Las tecnologías móviles se han convertido en una herramienta esencial para el desarrollo de una comunidad europea digital, ya que su penetración ha crecido exponencialmente en la última década. De acuerdo con el informe La Sociedad de la Información en España 2016 (estudio elaborado por la Fundación Telefónica), las ventas de *smartphones* en España alcanzaron los 334,9 millones en el primer trimestre de 2016. Estas cifras representan el 87 % (dato extraído del Informe Ditrendia 2016: *Mobile* en España y en el Mundo) del total de teléfonos móviles del país. En cuanto a la conectividad, el 92 % de los internautas acceden a internet desde el *smartphone*. Por lo tanto, es un dispositivo que puede tener implicaciones importantes en diversas áreas de estudio, como, por ejemplo, en la educación.

Por otro lado, el uso de dispositivos móviles ha tenido un impacto en muchas de nuestras actividades diarias: comunicación, banca, compras, trabajo, etc., transformando nuestros comportamientos y hábitos. Govindarajan (2012) señala que algunos países desarrollados han invertido en la construcción de infraestructuras de líneas móviles con el fin de aumentar el alcance de los servicios ofrecidos a la población (24/7/365)³, como la banca móvil o las compras a través de internet. El aprendizaje es una de las aplicaciones innovadoras en el emergente panorama de movilidad. El aprendizaje es una dimensión crítica de

³ El concepto 24/7/365 se usa para indicar que las TIC pueden ser utilizadas las 24 horas del día, los 7 días de la semana y los 365 días del año. Frente a otro tipo de servicios de información, las tecnologías no tienen restricción alguna: pueden ser empleadas de lunes a domingo, de 00:00 h a 23:59 h; y, en el caso de los dispositivos móviles, también desde cualquier lugar que tenga conexión a internet.

la sociedad de la información y el conocimiento. Los dispositivos móviles facilitan el acceso a ese conocimiento de una manera inimaginable. Las tecnologías móviles presentan importantes vacíos de conocimiento que requieren ser investigados con rigor, y el comportamiento de la sociedad hacia el uso de los dispositivos móviles es uno de los más importantes. La innovación en el área móvil debe tener en cuenta lo que los usuarios de dispositivos móviles requieren para seguir consumiendo de alguna manera el conocimiento.

La velocidad de los cambios en la economía mundial obligó a las empresas a generar nuevas técnicas de formación y desarrollo de los individuos. Estas innovadoras técnicas son cada vez más eficaces mediante la integración de métodos de aprendizaje en línea y dispositivos móviles (*m-learning*). El aprendizaje en línea (en cualquiera de sus modalidades) tiene la ventaja de combinar la conectividad y el uso de la Web 2.0, es decir, está apuntando a la aplicación del paradigma de la ubicuidad: «En cualquier lugar y en cualquier momento». Este paradigma también tiene implicaciones importantes desde el punto de vista del negocio dentro de las instituciones educativas; por ejemplo, puede proporcionar una mayor competitividad en los mercados de aprendizaje, ofertando cursos, talleres y programas completos en línea. La gestión del conocimiento ayudaría a los ciudadanos y a las empresas a adquirir

El propósito de esta investigación es analizar la aceptación de las tecnologías móviles para las actividades de aprendizaje como punto de partida para el desarrollo de una adecuada integración estratégica de estas herramientas en la educación superior

conocimientos y a desarrollar mejores prácticas para incrementar su competitividad. El desarrollo de estrategias educativas nos permitirá construir una Europa mejor en las dimensiones sociales y económicas.

El propósito de esta investigación es analizar la aceptación de las tecnologías móviles para las actividades de aprendizaje como punto de partida para el desarrollo de una adecuada integración estratégica de estas herramientas en la educación superior. Con este análisis podemos identificar los aspectos clave que deben tener en cuenta las instituciones de educación superior (IES) en el desarrollo futuro de las estrategias de *m-learning*.

2. LA ACEPTACIÓN TECNOLÓGICA DEL M-LEARNING

Conocer el grado de aceptación de las tecnologías móviles es fundamental para lograr un adecuado empleo de estas en los procesos de aprendizaje. Los modelos de aceptación tecnológica permitirán a los responsables de la toma de decisiones y a los responsables de I+D comprender las razones para aceptar o rechazar una determinada tecnología, resultando este análisis muy útil tanto en el desarrollo como en la utilización de futuras innovaciones de *software* y *hardware* en el sector educativo.

Las IES deben considerar el panorama actual sobre el uso y la aceptación de la tecnología en la sociedad, es decir, han de tener en cuenta aspectos como los siguientes:

- ¿Cómo se mueve el mercado de las tecnologías?
- ¿Por qué los usuarios de las tecnologías eligen un dispositivo para ciertas actividades?
- ¿Cuál es el proceso de selección?

Sin lugar a dudas, estas preguntas ayudarán a tomar medidas en el sector educativo que mejoren su excelencia y eleven su competitividad, formulando estrategias de éxito que integren correctamente la tecnología adecuada, de la forma adecuada, en el momento adecuado. Estas acciones dependerán de la adopción de tecnología por parte de los usuarios. Entender las razones por las que un estudiante acepta usar su teléfono móvil en las actividades educativas será de gran valor para los directivos a la hora de tomar decisiones estratégicas. Por esta razón, consideramos importante el desarrollo y el análisis de un modelo empírico que explique la aceptación de las tecnologías dentro del sector educativo como parte previa de la innovación de producto.

2.1. Modelo TAM

Terzis y Economides (2011) señalan que uno de los recursos más utilizados para el estudio de la acepta-

ción de tecnologías es el TAM. Este modelo fue desarrollado por Davis (1985) como una adaptación de la teoría de la acción razonada (TRA)⁴ (Fishbein y Ajzen, 1975), que proporciona información sobre el comportamiento de los seres humanos y permite determinar la dirección que hay que seguir en términos de creación o innovación tecnológica. Como podemos ver, la

figura 1 muestra las variables fundamentales del TAM y la tabla 1 resume cada constructo de dicho modelo.

Podemos encontrar estudios que evalúan el TAM como un método eficaz para predecir la aceptación de una tecnología. Sin embargo, Yu, Ha, Choi y Rho (2005) identificaron la falta de un factor con implicaciones sociales en el modelo que influyera en la actitud de los usuarios.

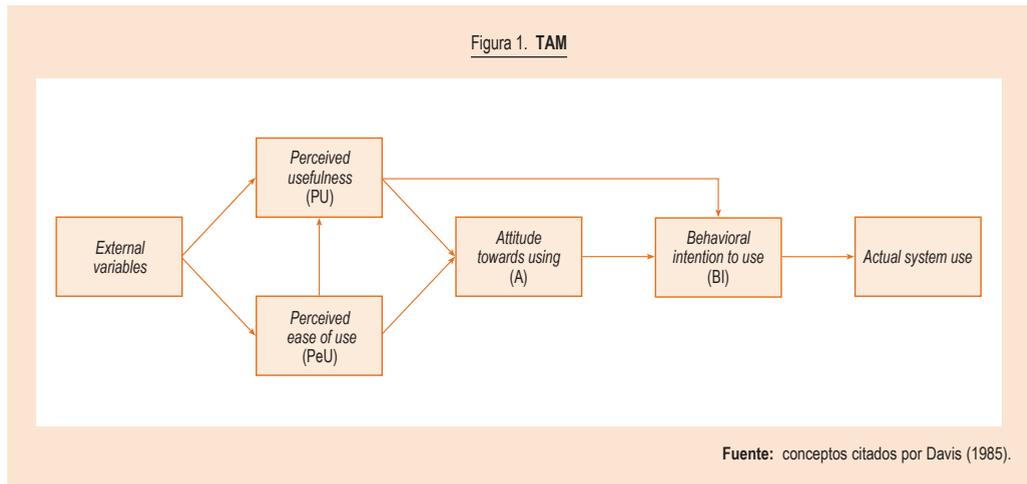


Tabla 1. Principales constructos del TAM

| Constructo | Definición |
|---|---|
| Intención de uso (BI) ¹ | Grado en que una persona ha formulado planes conscientes para realizar o no algún comportamiento futuro especificado. |
| Actitud para usar (A) ² | Sentimiento positivo o negativo del individuo sobre la realización del comportamiento objetivo (por ejemplo, al utilizar un sistema). |
| Utilidad percibida (PU) ³ | Grado en que una persona cree que el uso del sistema le ayudará a obtener un mejor desempeño en el trabajo. |
| Facilidad de uso percibida (PeU) ⁴ | Grado de facilidad asociado con el uso del sistema. |

¹ BI (*behavioral intention to use*); ² A (*attitude toward using*); ³ PU (*perceived usefulness*); ⁴ PeU (*perceived ease of use*).

Fuente: conceptos citados por Davis, Bagozzi y Warshaw (1989).

⁴ TRA (*theory of reasoned action*).

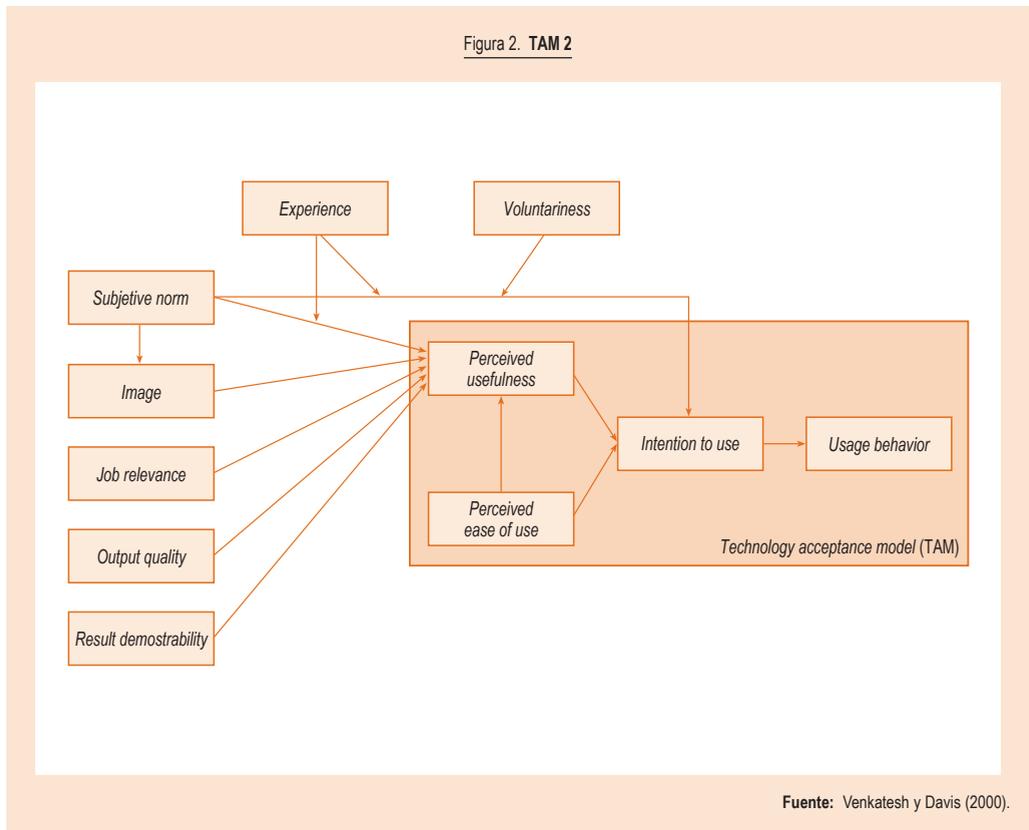
Venkatesh y Davis (2000) añadieron los factores sociales y extendieron el modelo original, llamándolo TAM 2 (véase figura 2). El objetivo principal de la extensión fue incluir algunas variables sociales que tuvieran una implicación directa en los constructos de «utilidad percibida» (PU) e «intención de uso» (IU)⁵.

El TAM también se ha implementado en el entorno organizacional para determinar el grado de aceptación de la tecnología. Venkatesh y Bala (2008) implementaron un modelo basado en el TAM para ayudar a la toma de decisiones en las organizaciones. Este modelo se llamó TAM 3, como una extensión de sus predecesores. El modelo combina variables del TAM 2, incorporando variables que influyan en el

constructo de «facilidad de uso percibida» (PeU), de tal manera que permita entender cómo podría mejorar la adopción y el uso de la tecnología en las organizaciones.

En este contexto, Chen, Chen y Yen (2011) se enfocan en estudiar el impacto de la variable *self-efficacy* (entendida como la autocapacidad de emplear un dispositivo sin ayuda) en un estudio a través del uso de dispositivos móviles. En sus resultados observan que la variable estudiada desempeña un papel importante y tiene un impacto positivo en el constructo de «facilidad de uso percibida» (PeU), mientras que afecta parcialmente a la «utilidad percibida» (PU). La figura 3 muestra el diagrama del TAM con sus principales constructos y variables.

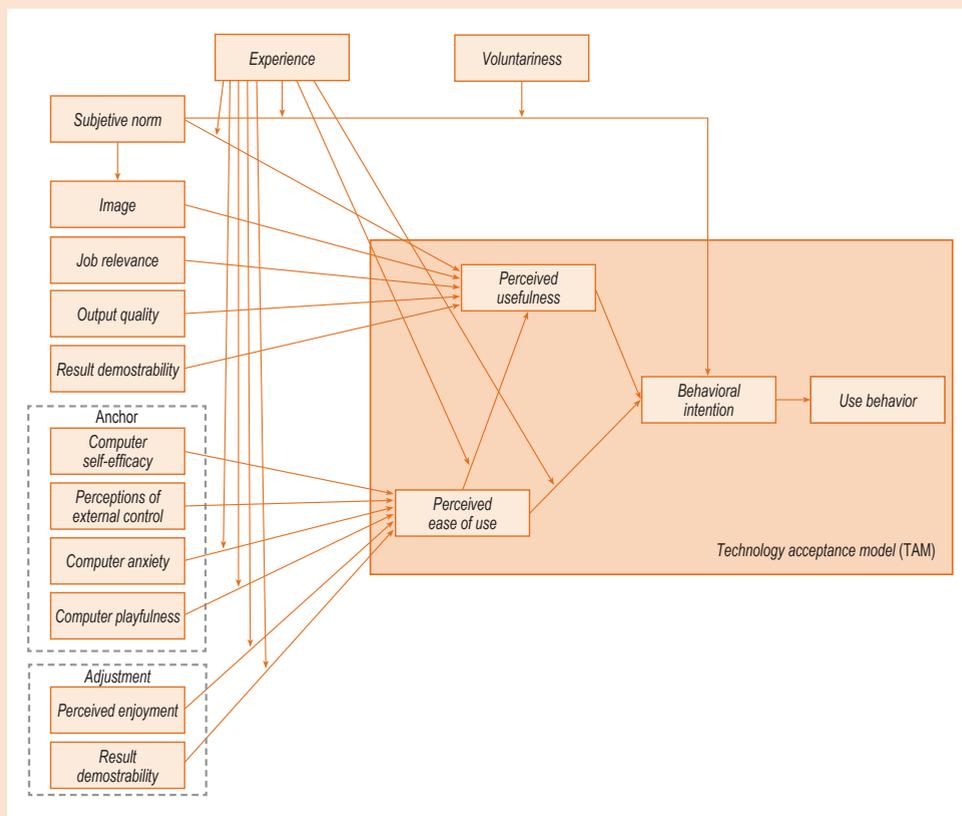
Figura 2. TAM 2



Fuente: Venkatesh y Davis (2000).

⁵ IU (*intention to use*).

Figura 3. TAM 3



Fuente: transcripción de Venkatesh y Bala (2008, p. 280).

El modelo TAM ha sido implementado en varios estudios relacionados con la evaluación de la aceptación tecnológica. Consideramos el modelo TAM como una herramienta flexible para explicar el comportamiento del usuario final. Creemos también que este método puede proporcionar nuevas visiones generales en el área de innovación, por lo tanto, hemos seleccionado este modelo para apoyar el trabajo de investigación cuantitativo y, además, para comprender los comportamientos de los usuarios finales. Los resultados obtenidos en este modelo podrían contribuir a identificar los factores críticos de éxito de la adopción de una tecnología, teniendo en cuenta que estos factores deben influir ampliamente en cualquier proceso de innovación tecnológica en el ámbito del *m-learning*.

Podemos encontrar estudios de investigación sobre el uso de sistemas de formación en línea basados en ordenadores personales (Deng y Tavares, 2013); sin embargo, las investigaciones en la aceptación de tecnologías móviles no son tan comunes.

Algunos de los dispositivos móviles que se pueden utilizar para el aprendizaje son, sin lugar a dudas, los ordenadores portátiles, las *tablets* y los *smartphones*; sin embargo, los teléfonos inteligentes son la tecnología móvil más utilizada hoy en día a nivel mundial, razón por la que en nuestra investigación hemos elegido este dispositivo. Al igual que con las tecnologías móviles, podemos encontrar muchos sistemas de *e-learning* diferentes. Centramos nuestra investigación en sistemas de aprendizaje institucional en línea, tales como Moodle.

2.2. Escalas de medición de variables

Para la elaboración de las escalas, se realizó una exhaustiva revisión bibliográfica, basada en Davis (1985), y se desarrolló el siguiente procedimiento (véase tabla 2):

- Recolección de ítems en cada variable.
- Selección de ítems por los investigadores, considerando el objeto de estudio (*m-learning*).

- Colaboración con expertos en el área para analizar las escalas y definir los ítems finales.

Las escalas de calificación fueron definidas usando una escala Likert de 7 puntos, con un valor mínimo de 1 (muy en desacuerdo) y un valor máximo de 7 (totalmente de acuerdo).

Tabla 2. Relación de variables estudiadas

| Constructo | Elemento |
|-----------------------------------|---|
| Intención de uso (BI) | <p>BI_1. Estoy dispuesto a utilizar el sistema de formación en línea de mi institución desde mi <i>smartphone</i>.</p> <p>BI_2. Recomendaría a otros usuarios utilizar el sistema de formación en línea de mi institución desde sus teléfonos inteligentes.</p> <p>BI_3. Creo que voy a utilizar frecuentemente el sistema de formación en línea de mi institución desde mi <i>smartphone</i>.</p> |
| Utilidad percibida (PU) | <p>PU_1. El uso de mi <i>smartphone</i> para trabajar en el sistema de formación en línea de mi institución mejoraría mi aprendizaje.</p> <p>PU_2. Usar mi <i>smartphone</i> para trabajar en el sistema de formación en línea de mi institución mejorará mi productividad y desarrollará mi aprendizaje.</p> <p>PU_3. Usar mi <i>smartphone</i> para trabajar en el sistema de formación en línea de mi institución me ayudaría a completar mis actividades de aprendizaje más rápido.</p> <p>PU_4. Me resulta útil utilizar mi <i>smartphone</i> para acceder al sistema de formación en línea de mi institución.</p> |
| Facilidad de uso percibida (PeU) | <p>PeU_1. Es sencillo aprender a utilizar el sistema de formación en línea de mi institución desde mi <i>smartphone</i>.</p> <p>PeU_2. Es sencillo encontrar información y actividades en el sistema de formación en línea de mi institución desde mi <i>smartphone</i>.</p> <p>PeU_3. Es sencillo convertirse en experto utilizando el sistema de formación en línea de mi institución desde mi <i>smartphone</i>.</p> |
| Gozo percibido (PEN) ¹ | <p>PEN_1. El uso del sistema de formación en línea de mi institución a través de mi <i>smartphone</i> hará que mis actividades de aprendizaje sean más agradables.</p> <p>PEN_2. Me encanta usar el sistema de formación en línea de mi institución desde mi <i>smartphone</i>.</p> <p>PEN_3. El uso del sistema de formación en línea de mi institución mejorará mi motivación académica si accedo desde mi <i>smartphone</i>.</p> |
| | .../... |

Tabla 2. Relación de variables estudiadas (cont.)

| Constructo | Elemento |
|--|---|
| .../... | |
| Relevancia en el trabajo (JR) ² | <p>JR_1. Realizaré mis actividades de aprendizaje y desarrollo profesional en el sistema de formación en línea de mi institución a través de mi <i>smartphone</i>.</p> <p>JR_2. Trabajar con el sistema de formación en línea de mi institución será importante en mis actividades de aprendizaje si acceso desde mi <i>smartphone</i>.</p> <p>JR_3. Trabajar con el sistema de formación en línea de mi institución desde mi <i>smartphone</i> será relevante en mis actividades de formación.</p> |
| Adaptación del usuario (UA) ³ | <p>UA_1. Puedo utilizar el sistema de formación en línea de mi institución a través de mi <i>smartphone</i> en cualquier momento.</p> <p>UA_2. Utilizaría el sistema de formación en línea de mi institución desde cualquier lugar con conexión a internet (en casa, en el trabajo, en el parque, en el aula, etc.).</p> <p>UA_3. El acceso al sistema de formación en línea de mi institución desde mi <i>smartphone</i> me permite mejorar el control sobre mi ritmo de aprendizaje.</p> |
| Autocapacidad informativa (CSE) ⁴ | <p>CSE_1. Tengo suficiente conocimiento tecnológico para acceder al sistema de formación en línea de mi institución desde mi <i>smartphone</i>.</p> <p>CSE_2. Puedo completar mis actividades de aprendizaje en el sistema de formación en línea de mi institución desde mi <i>smartphone</i> sin ninguna complicación.</p> |
| Soporte técnico (TS) ⁵ | <p>TS_1. Utilizaría más el sistema de formación en línea de mi institución desde mi <i>smartphone</i> si hubiera soporte técnico para este tipo de dispositivos.</p> <p>TS_2. Consideraría utilizar mi <i>smartphone</i> para acceder al sistema de formación en línea de mi institución solo si recibo capacitación del docente en mi clase.</p> |

¹ PEN (*perceived enjoyment*); ² JR (*job relevance*); ³ UA (*user adaptation*); ⁴ CSE (*computer self-efficacy*); ⁵ TS (*technical support*).

Fuente: adaptación realizada por los autores a partir de Davis (1985) y Martínez-Torres *et al.* (2008).

2.3. Desarrollo de hipótesis de investigación

Como se pudo identificar en los párrafos anteriores, el núcleo central del TAM radica en los constructos de «utilidad percibida» (PU) y «facilidad de uso percibida» (PeU). Es decir, el modelo sostiene que tanto la percepción de utilidad como de facilidad de uso que experimenten los usuarios de un sistema o una tecnología harán que estos acepten y sean más propensos a utilizar dicho sistema o tecnología.

Con el fin de reconocer la aceptación tecnológica de *m-learning* y, basado en el núcleo central del TAM, proponemos las siguientes hipótesis en nuestra investigación:

- **H1.** La «utilidad percibida» (PU) tiene un impacto positivo en los usuarios del sistema de formación en línea institucional a través del *smartphone*.

- H1.1. La «utilidad percibida» (PU) tendrá un efecto positivo en la «intención de uso» (BI) al utilizar el sistema de formación en línea institucional a través del *smartphone*.
- H2. La «facilidad de uso percibida» (PeU) tiene un impacto positivo en los usuarios del sistema de formación en línea institucional a través del *smartphone*.
 - H2.1. La «facilidad de uso percibida» (PeU) tendrá un efecto positivo en la «intención de uso» (BI) al utilizar el sistema de formación en línea institucional a través del *smartphone*.
 - H2.2. La «facilidad de uso percibida» (PeU) tendrá un efecto positivo en la «utilidad percibida» (PU) al usar el sistema de formación en línea institucional a través del *smartphone*.

Como se explicó anteriormente, cada una de las variables del TAM asociadas a la evaluación del modelo influyen en la percepción individual sobre la facilidad de uso del sistema o la tecnología. En esta investigación, evaluaremos la percepción de los usuarios sobre el uso del *smartphone* como herramienta de aprendizaje. Venkatesh y Davis (2000, p. 191) definen la variable «relevancia en el trabajo» (JR) como «el grado en que una persona percibe que el sistema objetivo es relevante para su trabajo». Kim (2008) concluye que la mayoría de las personas están dispuestas a adoptar una tecnología útil, pero esta aceptación no está ligada a la habilidad de utilizarla y a la experiencia previa de las TIC. Por lo tanto, la aceptación de dispositivos móviles para el uso de sistemas de aprendizaje en línea requiere una plataforma tecnológica que permita a los usuarios acceder acceso desde cualquier lugar y en cualquier momento. Sobre esta base, desarrollamos la siguiente hipótesis.

- H3. El uso de un *smartphone* tendrá una relación positiva en la «utilidad percibida» (PU) del usuario para acceder y trabajar en el sistema de formación en línea institucional.
 - H3.1. La variable «relevancia en el trabajo» (JR) tendrá un efecto positivo en la «utilidad percibida» (PU).

Se han identificado otras variables que apoyan al constructo «facilidad de uso percibida» (PeU) y que permiten lograr una mejor explicación sobre la aceptación de la tecnología. Chow, Herold, Choo y Chan (2012) utilizaron la variable «autocapacidad informática» (CSE). Estos investigadores demuestran que esta variable tiene un impacto positivo sobre la «facilidad de uso percibida» (PeU) y afecta también parcialmente a la «utilidad percibida» (PU). La variable «autocapacidad informática» (CSE) se define como «el grado en que una persona cree que él o ella tiene la capacidad de realizar una tarea o trabajo específico usando un ordenador» (Venkatesh y Bala, 2008). De acuerdo con esto, proponemos la siguiente hipótesis.

- H4. Los usuarios del sistema de formación en línea institucional perciben que tienen las habilidades necesarias para trabajar en este entorno a través de su *smartphone*.
 - H4.1. La «autocapacidad informática» (CSE) tendrá un efecto positivo en la «utilidad percibida» (PU) del usuario cuando realice sus actividades *online* a través de su *smartphone*.
 - H4.2. La «autocapacidad informática» (CSE) tendrá un efecto positivo en la «facilidad de uso percibida» (PeU) del usuario cuando realice sus actividades *online* a través de su *smartphone*.

Holden y Rada (2011, p. 345) señalan que «el TAM original fue creado antes de que la demanda de uso de la tecnología aumentara, por lo que no incluye medidas esenciales relacionadas con la intención de uso de la tecnología de los usuarios». En nuestra investigación se incorporó la variable «adaptación del usuario» (UA), que podría definirse como «el grado de adaptación de una herramienta o sistema en las actividades de los usuarios utilizando diferentes medios o dispositivos». Con la incorporación de esta variable en nuestro modelo, pretendemos demostrar que la tecnología móvil podría adaptarse a las necesidades de los usuarios en sus actividades de sistemas de formación en línea, por lo que supondremos que existe un efecto positivo hacia los constructos «utilidad percibida» (PU) y «facilidad de uso percibida» (PeU). En relación con ello, proponemos como hipótesis las siguientes declaraciones.

- **H5.** Los usuarios consideran que el uso de *smartphones* para trabajar con el sistema de formación en línea institucional tendrá una buena adaptación en sus actividades.
 - H5.1. La «adaptación del usuario» (UA) a las actividades en el sistema de formación en línea institucional a través del *smartphone* tendrá un efecto positivo en la «utilidad percibida» (PU) de los usuarios.
 - H5.2. La «adaptación del usuario» (UA) a las actividades en el sistema de formación en línea institucional a través de un *smartphone* tendrá un efecto positivo en la «facilidad de uso percibida» (PeU) de los usuarios.

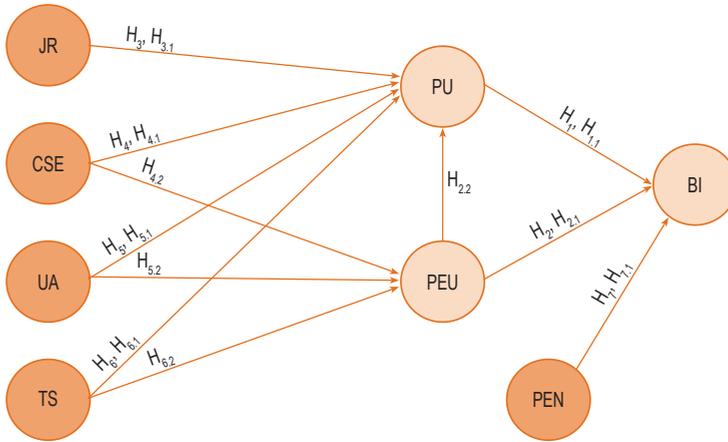
Las organizaciones podrían incluir en sus estrategias de *m-learning* algún tipo de servicio de apoyo para sus usuarios con el fin de resolver problemas técnicos. Incluimos en nuestro modelo una variable denominada «soporte técnico» (TS). Ngai, Poon y Chan (2007, p. 262), citados en Cheung y Vogel, (2013, p. 164), señalan que «la asistencia técnica tiene un efecto directo y significativo sobre los constructos «utilidad percibida» (PU) y «facilidad de uso percibida» (PeU)». Venkatesh, Morris, Davis y Davis (2003, p. 453) definen la variable «condiciones facilitadoras» (FC)⁶ como «el grado en que un individuo percibe que una estructura organizativa y técnica brinda el soporte hacia el uso del sistema». Terzis y Economides (2011) subrayan que esta variable puede denominarse «soporte técnico», «factores de recursos», «política y normativa», etc. Para este trabajo de investigación consideraremos utilizar la denominación propuesta por Terzis y Economides para la variable «condiciones facilitadoras» (FC), estableciéndola como «soporte técnico» (TS). De esta manera, cualquier organización debe tener un procedimiento para ayudar a los usuarios con los problemas que se deriven del uso de sistemas y tecnologías. Bajo estos supuestos, formulamos la siguiente hipótesis.

- **H6.** Los usuarios del sistema de formación en línea institucional que reciben «soporte técnico» (TS) para los problemas de la *app* tendrán una percepción positiva sobre la utilidad percibida (PU) y la facilidad de uso percibida (PeU).
 - H6.1. La variable «soporte técnico» (TS) tendrá una relación positiva en la utilidad percibida (PU) del usuario del sistema de formación en línea institucional a través del *smartphone*.
 - H6.2. La variable «soporte técnico» (TS) tendrá una relación positiva en la facilidad de uso percibida (PeU) del usuario del sistema de formación en línea institucional a través del *smartphone*.
- **H7.** Los usuarios disfrutaban trabajando en el sistema de formación en línea institucional a través de su *smartphone*.
 - H7.1. La variable «gozo percibido» (PEN) tendrá una relación positiva con la «intención de uso» (BI) de los usuarios en el sistema de formación en línea institucional si utilizan su *smartphone* para acceder a este. La figura 4 muestra el modelo de investigación, sus hipótesis y construcciones.

Es lógico pensar que los dispositivos móviles sean considerados como herramientas individuales o personales. Estas herramientas permiten a los usuarios tener experiencias individuales (usuario-dispositivo); por ejemplo, leer un documento, hacer fotografías o navegar por internet buscando información específica. Además de ello, estos dispositivos también permiten realizar actividades de colaboración mediante conexión a internet y servidores web. Para este estudio decidimos evaluar si existe una relación entre el usuario y el sistema de formación en línea institucional; es decir, creemos que al usuario debe parecerle agradable y ha de disfrutar del tiempo que pasa en el sistema. De esta manera, Davis, Bagozzi y Warshaw (1992, p. 1.113) definen la variable del «gozo percibido» (PEN) como «el grado en el que usar un sistema específico es percibido como agradable en sí mismo». Esta variable se ha utilizado comúnmente para describir la «utilidad percibida» (PU) y la «facilidad de uso percibida» (PeU). Martínez-Torres *et al.* (2008) señalan la existencia de algunas variables, tales como «gozo», «herramientas del usuario», «difusión», «metodología» y «adaptación del usuario», sugiriendo que estas pueden tener implicaciones en la motivación de los estudiantes hacia el uso de una herramienta de aprendizaje. Sobre la base de todos estos hallazgos, proponemos la siguiente hipótesis.

⁶ FC (*facilitating conditions*).

Figura 4. Modelo de aceptación tecnológica propuesto para esta investigación



Fuente: elaboración propia a partir de la literatura existente en el área.

3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Los modelos de ecuaciones estructurales son un método de investigación aceptado en esta área. Por ejemplo, Caballero (2006) señala dos métodos estadísticos para explicar la relación entre procesos y departamentos de organización:

- Modelo basado en covarianza (CB-SEM)⁷.
- Método por mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM)⁸.

Hair, Sarstedt, Ringle y Mena (2011, p. 415) discuten las principales diferencias entre PLS-SEM y CB-SEM y señalan que el primer modelo «maximiza la varianza explicada de las variables latentes endógenas mediante la estimación de relaciones de modelos parciales en una secuencia iterativa de mínimos cuadrados ordinarios OLS⁹», mientras que el segundo «estima los parámetros del modelo para minimizar la discrepancia

entre las matrices de covarianza estimadas y de muestra». Para este trabajo de investigación hemos considerado utilizar el método por PLS, ya que se caracteriza por su flexibilidad para modelar diferentes tipos de problemas estadísticos basados en regresión lineal con un alto grado de dimensionalidad y multicolinealidad y pocas observaciones. Este método ha sido ampliamente utilizado en investigaciones que requieren de análisis multivariantes, en especial, aquellas con enfoque de ciencias sociales, tales como negocios y marketing (Henseler *et al.*, 2014). En este sentido, Hair, Sarstedt, Ringle y Mena (2011) señalan algunas ventajas y desventajas del PLS. Las más destacadas son:

- Es adecuado para aplicaciones en las que las hipótesis no pueden realizarse plenamente y que se refiere frecuentemente como de libre distribución *soft-modeling approach* (estadística no paramétrica).
- Se puede utilizar con algunas restricciones en medidas reflexivas y formativas, mientras que el CB-SEM solo es aplicable a la especificación externa formativa bajo ciertos criterios.

⁷ CB-SEM (covariance-based structural equation modeling).

⁸ PLS-SEM (partial least squares-structural equation modeling).

⁹ OLS (ordinary least squares).

- Puede utilizarse en modelos complejos sin necesidad de centrarse en problemas de estimación, mientras que el CB-SEM restringe comúnmente este tipo de situaciones.

Algunas desventajas del PLS son las siguientes:

- Se centra en maximizar y optimizar modelos en dos etapas: en primer lugar, el modelo de medición, y después, los coeficientes de rutas se calculan en el

modelo estructural. Esto hace que primero se deban evaluar las características de los modelos y determinar cuál de estas son inaceptables.

- No se asocia ninguna suposición distributiva, por lo que no puede ser retransmitida en el marco deductivo clásico, debiendo considerarse la predicción no paramétrica de los criterios de evaluación, así como los procedimientos de remuestreo para evaluar la adecuación de las estructuras de los modelos parciales.

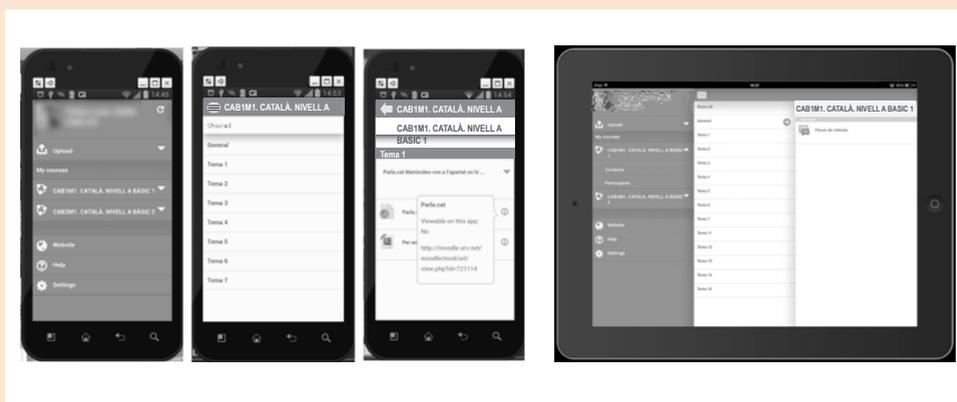
4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Resulta complicado determinar cuáles son los factores críticos del éxito de una innovación educativa desde el punto de vista de la aceptación tecnológica: educación elemental, educación permanente, formación profesional, educación superior, aprendizaje permanente, etc., por lo que realizar un estudio que abarque en su totalidad el espectro educativo sería bastante complicado. Debido a esta complejidad, centramos nuestra investigación en una IES local. Consideramos que las IES son innovadoras y representan un factor clave para el desarrollo de la sociedad del conocimiento.

En el entorno de la educación superior, seleccionamos una muestra de estudiantes de la Universitat Rovira i

Virgili durante los meses de abril y mayo de 2014 con la finalidad de obtener datos que permitieran medir nuestro caso de estudio. Adaptamos las escalas de medida revisadas en la literatura sobre el sistema de formación en línea institucional, que, para este caso, fue el LMS Moodle. Existen muchos dispositivos móviles en el mercado (*netbooks*, *e-readers*, tabletas, *smartphones*, etc.), pero en esta investigación nos hemos centrado en los *smartphones*, ya que es uno de los dispositivos móviles con mayor penetración. El sistema de formación institucional está preparado para acceder a él a través de tecnologías móviles, utilizando las *apps* o el navegador. La figura 5 muestra la aplicación de Moodle para Android e iOS.

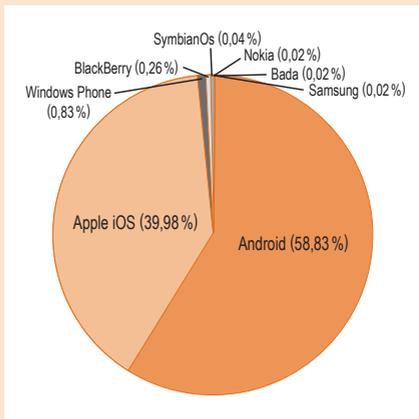
Figura 5. Interfaz de aplicación Moodle para Android y Apple iOS



Fuente: elaboración propia.

Durante el periodo anteriormente mencionado, Moodle registró 4.598.247 sesiones, con un promedio de páginas por sesión de 9,35 % y un tiempo medio de conexión por sesión en torno a los 9 minutos. Android es el sistema más utilizado, con el 58,83 % del total de sesiones, seguido de Apple iOS con el 39,98 %, tal y como podemos ver en la figura 6.

Figura 6. Sistemas móviles utilizados para acceder a Moodle



Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos de la Universitat Rovira i Virgili.



Con el fin de obtener y recopilar los datos, se desarrolló un cuestionario que se aplicó en una sola etapa al final del año académico a través de la línea con el servicio de encuestas de Google Drive. Fue enviado a todos los estudiantes por el servicio de correo electrónico institucional, obteniendo 555 encuestas. Del total de encuestas, 35 de ellas fueron descartadas por su inconsistencia en las respuestas, por lo que, finalmente, se obtuvieron 520 encuestas para el análisis. Los resultados de la muestra de evaluación se pueden observar en la tabla 3.

Tabla 3. Tabla de frecuencias

| | Frecuencia | Porcentaje |
|---|------------|--------------|
| Edad | | |
| Menos de 18 | 1 | 0,2 % |
| 18-25 | 425 | 81,7 % |
| Más de 25 | 94 | 18,1 % |
| Total | 520 | 100 % |
| Sexo | | |
| Mujeres | 330 | 63,5 % |
| Hombres | 190 | 36,5 % |
| Total | 520 | 100 % |
| Nivel académico | | |
| Grado | 457 | 87,9 % |
| Máster | 38 | 7,3 % |
| Doctorado | 23 | 4,4 % |
| Otros | 2 | 0,4 % |
| Total | 520 | 100 % |
| Facultad/Escuela | | |
| Química | 19 | 3,65 % |
| Artes | 131 | 25,2 % |
| Medicina y Ciencias de la Salud | 40 | 7,7 % |
| Ciencias de la Educación y Psicología | 70 | 13,46 % |
| Ciencias Jurídicas | 41 | 7,88 % |
| Ciencias Económicas y Empresariales | 44 | 8,46 % |
| Enología | 17 | 3,27 % |
| Enfermería | 32 | 6,15 % |
| Turismo y Geografía | 22 | 4,23 % |
| Arquitectura | 12 | 2,31 % |
| Ingeniería | 50 | 9,61 % |
| Ingeniería Química | 42 | 8,08 % |
| Total | 520 | 100 % |

Fuente: elaboración propia.

5. EVALUACIÓN DEL MODELO PROPUESTO

Para esta investigación, las relaciones del modelo entre los constructos y sus elementos serán consideradas como reflexivas. De acuerdo con Roldán y Sánchez-Franco (2012), los modelos con medidas reflexivas deben ser evaluados a través de la validez convergente, discriminante, y con la confiabilidad compuesta de los indicadores.

Martínez-Torres *et al.* (2008, p. 7) señalan que «la prueba de validez convergente indica el grado en el que los ítems de una escala, que, en un supuesto dado, se relacionan entre sí, deberían mostrar una correlación fuerte». Las escalas utilizadas para medir la validez convergente del modelo propuesto se basaron en las especificaciones aceptadas en la investigación académica para estos modelos. Todas las cargas factoriales de los indicadores deben ser significativas y superar 0,5. También se especifica que la fiabilidad compuesta debe ser superior a 0,7, ya que este valor se considera «modesto» y los valores sugeridos deben ser superiores a 0,8. La varianza media extraída (AVE)¹⁰ debe ser superior a 0,5 para ser aceptable. La tabla 4 muestra que los valores obtenidos para el modelo de investigación se apoyan en criterios previamente definidos, por lo que se consideran aceptables.

5.1. Fiabilidad individual

Para validar el modelo de investigación es necesario aplicar instrumentos que permitan la evaluación de la confiabilidad de cada constructo y que estén basados en la muestra de investigación. Para medir la fiabilidad de los constructos se utiliza el coeficiente alfa de Cronbach. El coeficiente alfa de Cronbach es un elemento de correlación en una medición de escala, es decir, cada elemento debe estar correlacionado entre sí. No existen valores específicos para interpretar este coeficiente, sin embargo, se sugiere que los valores deben ser interpretados de acuerdo con el objetivo propuesto de la investigación. Los intervalos de valores alfa de Cronbach oscilan entre 0 y 1, es decir, la fiabilidad de la construcción aumentará si el coeficiente se aproxima a 1.

El valor mínimo aceptable para un alfa de Cronbach es de 0,70 y los valores más bajos se considerarán insuficientes. El valor esperado para el alfa de Cronbach es 0,90 y los que superan los valores esperados serán considerados redundantes. En nuestro modelo de investigación se encontró que el valor alfa de Cronbach, en el constructo «autocapacidad informática» (CSE), tenía un valor menor que el criterio esperado; sin embargo, optamos por continuar la evaluación de esta construcción porque observamos que la «varianza media extraída» (AVE) y la fiabilidad compuesta mostraron valores aceptables. La fiabilidad individual se resume en la tabla 4 y las cargas del modelo externo en la tabla 5.

Tabla 4. Análisis de fiabilidad individual

| | Varianza media extraída (AVE) | Fiabilidad compuesta | R ² | Alfa de Cronbach |
|--|-------------------------------|----------------------|----------------|------------------|
| Intención de uso (BI) | 0,8461 | 0,9428 | 0,5123 | 0,9091 |
| Autocapacidad informática (CSE) | 0,7066 | 0,8279 | 0 | 0,5863 |
| Relevancia en el trabajo (JR) | 0,8678 | 0,9516 | 0 | 0,9237 |
| Gozo percibido (PEN) | 0,7999 | 0,923 | 0 | 0,8764 |
| Utilidad percibida (PU) | 0,7581 | 0,9258 | 0,6584 | 0,892 |
| Facilidad de uso percibida (PeU) | 0,8403 | 0,9404 | 0,3675 | 0,9051 |
| SopORTE técnico (TS) | 0,8014 | 0,8897 | 0 | 0,7549 |
| Adaptación de usuario (UA) | 0,6879 | 0,8681 | 0 | 0,7707 |

Fuente: elaboración propia.

¹⁰ AVE (average variance extracte).

Tabla 5. Relación de cargas factoriales

| Constructo | Variable | Cargas |
|----------------------------------|----------|--------|
| Intención de uso (BI) | BI_1 | 0,9221 |
| | BI_2 | 0,9178 |
| | BI_3 | 0,9196 |
| Autocapacidad informática (CSE) | CSE_1 | 0,8164 |
| | CSE_2 | 0,8640 |
| Relevancia en el trabajo (JR) | JR_1 | 0,9113 |
| | JR_2 | 0,9514 |
| | JR_3 | 0,9314 |
| Gozo percibido (PEN) | PEN_1 | 0,8941 |
| | PEN_2 | 0,9022 |
| | PEN_3 | 0,8867 |
| Utilidad percibida (PU) | PU_1 | 0,9101 |
| | PU_2 | 0,9252 |
| | PU_3 | 0,8535 |
| | PU_4 | 0,7872 |
| Facilidad de uso percibida (PeU) | PeU_1 | 0,9098 |
| | PeU_2 | 0,9270 |
| | PeU_3 | 0,9132 |
| Soporte técnico (TS) | TS_1 | 0,9191 |
| | TS_2 | 0,8707 |
| Adaptación del usuario (UA) | UA_1 | 0,8773 |
| | UA_2 | 0,8570 |
| | UA_3 | 0,7480 |

Todas las cargas tienen un valor superior a 0,7.

Fuente: elaboración propia.

5.2. Validez discriminante

Martínez-Torres *et al.* (2008, p. 500) definen la validez discriminante como «el grado en que la variable medida no es un reflejo de alguna otra variable; es decir, es validar que aquellos constructos que no deberán tener relaciones entre sí en realidad no las tengan».



De esta forma, según los criterios de evaluación definidos anteriormente, la validez discriminante se considera como el valor de la raíz cuadrada de la «varianza media extraída» (AVE) en cada constructo. Este valor debe ser mayor en comparación con la correlación de los otros constructos. La tabla 6 muestra los valores de la raíz cuadrada de la «varianza media extraída» (AVE) para el modelo propuesto. Los valores diagonales se soportan con los criterios mencionados anteriormente. Por lo tanto, suponemos que existe una validez discriminante apropiada en cada constructo.

5.3. Evaluación del modelo estructural

El modelo estructural y los valores de las rutas se visualizan en la figura 7. Los valores estadísticos significativos se determinaron a través del método de remuestreo (*bootstrapping*)¹¹ mediante el cálculo de los valores t-Student. Roldán y Sánchez-Franco (2012) describen el proceso de *bootstrapping* como el método para generar muestras aleatorias basadas en la muestra original. Este proceso obtendrá los valores de error estándar y t-Student, que pondrán a prueba nuestras hipótesis de investigación.

Roldán y Sánchez-Franco (2012) recomiendan usar un mínimo de 500 muestras y el número de casos (*bootstrap*) debe ser igual al número de observaciones en el estudio original. Sin embargo, otros autores han aumentado el número de muestreos; por ejemplo, Hair, Ringle y Sarstedt (2011) sugieren el uso de 5.000 remuestreos para tener un mejor apoyo en el contraste de las hipótesis.

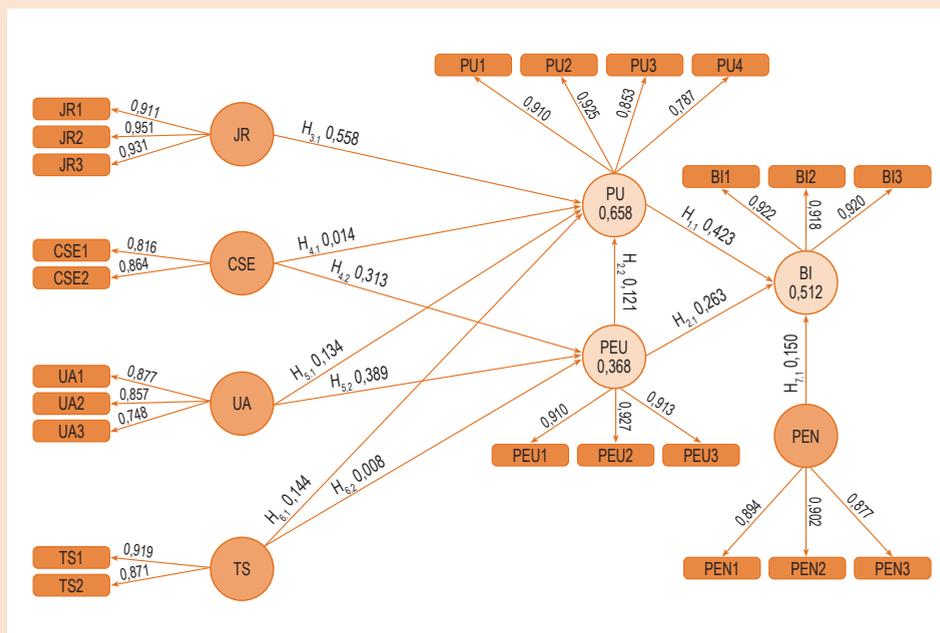
¹¹ Según Roldán y Sánchez-Franco (2012, p. 221), el *bootstrapping* es «una técnica no paramétrica de remuestreo comúnmente utilizada en PLS, que proporciona errores estándar y el estadístico t de los parámetros».

Tabla 6. Validez discriminante

| | Intención de uso (BI) | Autocapacidad informática (CSE) | Relevancia en el trabajo (JR) | Gozo percibido (PEN) | Utilidad percibida (PU) | Facilidad de uso percibida (PeU) | Soporte técnico (TS) | Adaptación del usuario (UA) |
|-------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------------------|----------------------|-----------------------------|
| Intención de uso (BI) | 0,91984 | | | | | | | |
| Autocapacidad informática (CSE) | 0,37630 | 0,84060 | | | | | | |
| Relevancia en el trabajo (JR) | 0,52690 | 0,37490 | 0,93156 | | | | | |
| Gozo percibido (PEN) | 0,64700 | 0,38150 | 0,81870 | 0,89437 | | | | |
| Utilidad percibida (PU) | 0,66400 | 0,37580 | 0,77640 | 0,80500 | 0,87069 | | | |
| Facilidad de uso percibida (PeU) | 0,52790 | 0,49770 | 0,39140 | 0,47560 | 0,45650 | 0,91668 | | |
| Soporte técnico (TS) | 0,45440 | 0,20340 | 0,59250 | 0,60240 | 0,57460 | 0,26120 | 0,89521 | |
| Adaptación del usuario (UA) | 0,55690 | 0,47210 | 0,60250 | 0,62120 | 0,61230 | 0,54010 | 0,48830 | 0,82940 |

Fuente: elaboración propia.

Figura 7. Modelo propuesto



Fuente: elaboración propia.

Para este modelo de investigación se considera realizar un *bootstrap* de 5.000 iteraciones para los 520 casos del estudio. A su vez, los valores obtenidos de la prueba t-Student se utilizarán para contrastar los intervalos de confianza. De acuerdo con la metodología utilizada en Roldán y Sánchez-Franco (2012) siguiendo este criterio: $p < 0,05$; $p < 0,01$ y $p < 0,001$; por lo tanto, el modelo de investigación basado en $t(N - 1) \rightarrow t(5.000 - 1)$; la estadística para una cola prueba sería $t(0,05; 4.999) = 1,6451$, $t(0,01; 4.999) = 2,3270$ y $t(0,001; 4.999) = 3,0902$.

La tabla 7 muestra los resultados del modelo estructural para cada una de las hipótesis. Se puede observar que la mayoría de las hipótesis (H1.1, H2.1, H3.1, H4.2, H5.1, H5.2 y H6.1) se validan para una $p < 0,001$. Solo dos de las hipótesis del estudio (H2.2 y H7.1) fueron validadas en $p < 0,01$. Finalmente, las hipótesis restantes no alcanzaron el valor mínimo de

distribución (H4.1 y H6.2), por lo que no se validan en este modelo de investigación.

Existen varios métodos para calcular los intervalos de confianza de *bootstrap*. Roldán y Sánchez-Franco (2012) sugieren el método de percentiles evaluados en un 2,5% y en un 97,5% en sus valores respectivos. La tabla 8 muestra que en nuestro modelo de investigación todas las hipótesis se aceptan, con excepción de las hipótesis H4.1 y H6.2, que no se validan bajo esta medición. Esas hipótesis no fueron validadas porque el intervalo de confianza contiene valores negativos para el menor y positivos para el mayor, por lo tanto, hay concordancia en ambos resultados de las técnicas empleadas.

Regularmente, en los estudios en los cuales se deben realizar regresiones lineales, el coeficiente de determinación (R^2) es una herramienta que permite comprender la varianza explicada de los constructos del modelo. Roldán y Sánchez-Franco (2012, p. 205)

Tabla 7. Resultados del modelo estructural

| | Hipótesis | Efecto | Coefficientes | Valor | Soportado |
|----|-----------------|--------|---------------|------------|-----------|
| H1 | H1.1: PU → BI | + | 0,4235 | 6,7959*** | Sí |
| H2 | H2.1: PeU → BI | + | 0,2631 | 6,8607*** | Sí |
| | H2.2: PeU → PU | + | 0,1215 | 2,501** | Sí |
| H3 | H3.1: JR → PU | + | 0,5575 | 12,3658*** | Sí |
| H4 | H4.1: CSE → PU | + | 0,0137 | 0,4034 | No |
| | H4.2: CSE → PeU | + | 0,3126 | 6,1512*** | Sí |
| H5 | H5.1: UA → PU | + | 0,1338 | 3,1478*** | Sí |
| | H5.2: UA → PeU | + | 0,3887 | 6,4734*** | Sí |
| H6 | H6.1: TS → PU | + | 0,1444 | 3,8542*** | Sí |
| | H6.2: TS → PeU | + | 0,0078 | 0,1697 | No |
| H7 | H7.1: PEN → BI | + | 0,1498 | 2,4331** | Sí |

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Basado en la prueba $t(4.999)$ para una cola; por lo tanto, $t(0,05; 4.999) = 1,6451$; $t(0,01; 4.999) = 2,3270$; $t(0,001; 4.999) = 3,0918$.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 8. Prueba por percentiles al 97,2%

| | Hipótesis | Efecto | Coefficientes | Mínimo (2,5%) | Máximo (97,5%) | Soportado |
|----|-----------------|--------|---------------|---------------|----------------|-----------|
| H1 | H1.1: PU → BI | + | 0,4235 | 0,2959975 | 0,5392125 | Sí |
| H2 | H2.1: PeU → BI | + | 0,2631 | 0,1867 | 0,3392 | Sí |
| | H2.2: PeU → PU | + | 0,1215 | 0,028895 | 0,2213 | Sí |
| H3 | H3.1: JR → PU | + | 0,5575 | 0,4715975 | 0,6461025 | Sí |
| H4 | H4.1: CSE → PU | + | 0,0137 | -0,0547075 | 0,0782025 | No |
| | H4.2: CSE → PeU | + | 0,3126 | 0,2158925 | 0,4132025 | Sí |
| H5 | H5.1: UA → PU | + | 0,1338 | 0,0512975 | 0,2185 | Sí |
| | H5.2: UA → PeU | + | 0,3887 | 0,2660875 | 0,5015 | Sí |
| H6 | H6.1: TS → PU | + | 0,1444 | 0,073495 | 0,21811 | Sí |
| | H6.2: TS → PeU | + | 0,0078 | -0,0813075 | 0,1003025 | No |
| H7 | H7.1: PEN → BI | + | 0,1498 | 0,0380875 | 0,2767025 | Sí |

Fuente: elaboración propia.

sugieren que «el valor R^2 representa una medida del poder predictivo e indica la cantidad de varianza en el constructo en cuestión, lo que se explica por sus variables exógenas». En este sentido, la investigación se basará en el valor del coeficiente de determinación (R^2), por lo que utilizaremos el método PLS-SEM para maximizar la varianza de las variables dependientes con la finalidad de lograr una explicación adecuada del modelo de investigación propuesto, como se recomienda en Hair, Sarstedt, Ringle y Mena (2011).

No hay un criterio fijo para evaluar el coeficiente de determinación; sin embargo, la literatura académica ha establecido algunos criterios. Por ejemplo, en Roldán y Sánchez-Franco (2012) se cita que se deben considerar los valores de R^2 como sigue: 0,67 es un valor sustancial, 0,33 es un valor moderado y 0,19 es un valor débil. Además, Hair, Ringle y Sarstedt (2011) sostienen que la selección de criterios R^2 dependerá del área donde se llevará a cabo el estudio de investigación. Los autores también recomiendan que en áreas relacionadas con el comportamiento del consumidor los valores

de 0,20 se puedan considerar altos. En los estudios de mercado, los valores de R^2 de 0,75, 0,50 o 0,25 para las variables latentes endógenas en el modelo estructural podrían describirse como sustanciales, moderados o débiles, respectivamente. En esta investigación, consideramos los valores para el coeficiente de determinación propuestos para el área de mercado.

Los resultados para el coeficiente de determinación en el constructo «utilidad percibida» (PU) fueron los siguientes: «facilidad de uso percibida» (PeU = 5,55%), «relevancia en el trabajo» (JR = 43,28%), «autocapacidad informática» (CSE = 0,51%), «adaptación del usuario» (UA = 8,19%) y «soporte técnico» (TS = 8,30%). La suma total de los predictores explica que el 65,84% de la población estudiada percibe que el uso de los *smartphones* tiene aplicación en el sistema de formación institucional; es decir, encuentran utilidad en el empleo del dispositivo, por lo que, estadísticamente, se puede considerar que estos resultados tienen un impacto moderado para aplicación en marketing según los criterios R^2 .

Los predictores para el constructo «facilidad de uso percibida» (PeU) fueron los siguientes: «adaptación del usuario» (UA = 20,99%), «autocapacidad informática» (CSE = 15,56%) y «soporte técnico» (TS = 0,20%). La suma total de los predictores fue de 36,75% para el constructo «facilidad de uso percibida» (PeU), por lo que se puede asumir que un porcentaje mínimo (estadísticamente hablando) presta atención al entorno de trabajo del sistema de formación institucional al acceder desde su *smartphone*. Sin embargo, cabe mencionar que, aunque los valores son muy bajos, la variable «adaptación del usuario» (UA) sugiere que los encuestados buscan que las actividades que realizan en el sistema puedan adaptarse a las diferentes tecnologías existentes; específicamente, en este estudio, a la tecnología móvil.

Finalmente, los predictores para el constructo «intención de uso» (BI) fueron los siguientes: «utilidad percibida»

(PU = 28,12%), «facilidad de uso percibida» (PeU = 13,88%) y «gozo percibido» (PEN = 9,22%). La suma total de los predictores explica que el 51,23% de la población encuestada tiene mayor consideración por la utilidad que percibe del sistema que por la facilidad de uso y por el gozo percibido en el momento de decidir si aceptarlo o no.

Roldán y Sánchez-Franco (2012, p. 221) sugieren aplicar la prueba de Stone-Geisser (Q^2) para evaluar la relevancia predictiva de los constructos endógenos con un modelo de medición reflexivo. Los criterios adoptados en esta investigación para evaluar la relevancia predictiva son los propuestos por Roldán y Sánchez-Franco: un Q^2 mayor que 0 implica que el modelo tiene relevancia predictiva y un Q^2 menor que 0 indica que el modelo carece de relevancia predictiva. La tabla 9 muestra los valores de la varianza explicada y los valores de la prueba de Blindfolding a través de valida-

Tabla 9. Efectos sobre variables endógenas y exógenas

| Hipótesis | R ² | Q ² | Efecto | Correlación | Varianza explicada |
|----------------------------------|----------------|----------------|--------|-------------|--------------------|
| Utilidad percibida (PU) | 0,6584 | 0,4942 | | | |
| H2.2: PeU → PU | | | 0,1215 | 0,4565 | 5,55% |
| H3.1: JR → PU | | | 0,5575 | 0,7764 | 43,28% |
| H4.1: CSE → PU | | | 0,0137 | 0,3758 | 0,51% |
| H5.1: UA → PU | | | 0,1338 | 0,6123 | 8,19% |
| H6.1: TS → PU | | | 0,1444 | 0,5746 | 8,30% |
| Facilidad de uso percibida (PeU) | 0,3675 | 0,3028 | | | |
| H5.2: UA → PeU | | | 0,3887 | 0,5401 | 20,99% |
| H4.2: CSE → PeU | | | 0,3126 | 0,4977 | 15,56% |
| H6.2: TS → PeU | | | 0,0078 | 0,2612 | 0,20% |
| Intención de uso (BI) | 0,5123 | 0,424 | | | |
| H1.1: PU → BI | | | 0,4235 | 0,6641 | 28,12% |
| H2.1: PeU → BI | | | 0,2631 | 0,5276 | 13,88% |
| H7.1: PEN → BI | | | 0,1498 | 0,6158 | 9,22% |

Fuente: elaboración propia.

ción redundante Q^2 , calculados mediante el *software* estadístico SmartPLS. Se obtuvieron los resultados siguientes: «utilidad percibida» (PU = 0,4942), «facilidad de uso percibida» (PeU = 0,3028) e «intención de uso» (BI = 0,424), por lo que, según el criterio descrito anteriormente, se argumenta que el modelo de investigación propuesto tiene una relevancia predictiva.

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En nuestra investigación, el TAM fue adaptado para predecir la aceptación tecnológica de los sistemas de formación en línea con la finalidad de determinar las variables claves en el desarrollo de cualquier proyecto estratégico de *m-learning*. Observamos que es importante conocer qué factores describen la aceptación de la tecnología de los usuarios. Estas dimensiones tendrían impactos importantes en los procesos de innovación, negocio y marketing dentro de las instituciones educativas. Los constructos del TAM que han sido utilizados en esta investigación explican el uso del *m-learning* para los *smartphones*. Encontramos algunas excepciones: la variable «autocapacidad informática» (CSE) no tiene un efecto importante en el constructo «utilidad percibida» (PU) y la variable «soporte técnico» (TS) no tiene ningún efecto en el constructo «facilidad de uso percibida» (PeU). Como se podría predecir desde el principio, los valores alfa de Cronbach en el constructo «autocapacidad informática» (CSE) mostraron que los usuarios de *m-learning* consideran que sus conocimientos en el uso de su *smartphone* son altos. Debido a esta razón, para nuestro modelo, la variable «autocapacidad informática» (CSE) no se considera como un impedimento para utilizar sistemas de *m-learning*. Esto también puede deberse a la brecha generacional *millennial*. Los jóvenes tienen esa capacidad de adaptarse a las tecnologías con gran facilidad, sin necesidad de emplear un «soporte técnico» (TS) como en épocas anteriores. Nuestra conclusión es que las habilidades de los estudiantes sobre el uso de cualquier tecnología tienen un impacto positivo en la «facilidad de uso percibida» (PeU), mientras que la «percepción de utilidad» (PU) es un factor altamente considerable para la incorporación de los sistemas de formación online.

En el modelo propuesto en este estudio incluimos dos variables: «soporte técnico» (TS) y «gozo percibido» (PEN). Se encontró que el «soporte técnico» (TS) tiene

un impacto positivo en la «utilidad percibida» (PU) y en la «facilidad de uso percibida» (PeU), sin embargo, este factor no es significativo estadísticamente en nuestro análisis. La razón es que los estudiantes ya saben cómo utilizar sus dispositivos móviles y saben muy bien cómo acceder a los sistemas de formación en línea. Por este motivo, el «soporte técnico» (TS) no tiene influencia sobre la «facilidad de uso percibida» (PeU). Observamos que los estudiantes perciben que el apoyo técnico es útil bajo ciertas circunstancias. Lo anterior también refuerza nuestra conclusión de la brecha generacional. En la actualidad, los jóvenes poseen una facilidad casi innata para la tecnología. Además, hoy en día, las interfaces de los sistemas les resultan muy intuitivas.

En relación con la variable «gozo percibido» (PEN), los resultados muestran la existencia de una relación positiva con el uso del *smartphone* para acceder al sistema de formación en línea; sin embargo, no tiene una relevancia estadística. Esto podría deberse, principalmente, a que los estudiantes no se sienten del todo cómodos cuando utilizan su *smartphone* para realizar algunas actividades dentro del sistema. Concluimos que esta variable tiene una implicación directa en el ámbito de negocio en las universidades. Debido a que el proceso de enseñanza también requiere de un proceso de negocio en el que debe existir un oferente y un ofertante, las instituciones han de valorar esta situación y ofrecer la comodidad a sus ofertantes dentro de sus cursos en línea mediante aplicaciones más atractivas, actividades dinámicas etc., que conduzcan a una mejora en el proceso de aprendizaje y, por ende, a la lealtad del estudiante como cliente. La variable «relevancia en el trabajo» (JR) tiene un impacto positivo en la «utilidad percibida» (PU) y, al mismo tiempo, encontramos un alto significado estadístico. Se puede suponer que los usuarios de los sistemas de formación en línea consideran el uso del *smartphone* como una herramienta útil en su proceso de aprendizaje. Sin embargo, como se observa en el «gozo percibido» (PEN), para llevar a cabo un análisis más preciso, debe considerarse el tipo de actividad realizada.

Encontramos que la relación estadísticamente más significativa es la existente entre la «adaptación del usuario» (UA) y la «facilidad de uso percibida» (PeU). Podría indicar que los usuarios de los sistemas de *m-learning* no tienen ninguna dificultad para trabajar desde su *smartphone*. Esto es debido a que los usuarios están muy adaptados a sus dispositivos. Además de ello, la relación entre la «adaptación del usuario» (UA)

y la «utilidad percibida» (PU) tiene una influencia positiva, pero es significativamente menor, por lo que podemos afirmar que los estudiantes perciben que el uso del sistema de formación en línea está bien adaptado para el *smartphone*. A pesar de ello, hacemos nuevamente énfasis en que estas variables dependen en gran medida del tipo de actividad realizada (lectura, escritura, observación, escucha, etc.), así como en el «gozo percibido» (PEN) y en la «relevancia del trabajo» (JR).

Respecto a las contribuciones a otras áreas, como la de innovación educativa, negocios y marketing educativo, concluimos que la aceptación dependerá significativamente del tipo de actividad que el estudiante vaya a realizar a través de su dispositivo móvil, por lo que sugerimos que el desarrollo e implementación de una plataforma de *m-learning* debe ser cuidadosamente elaborada de acuerdo al tipo de tarea que se llevará a cabo en cada dispositivo.

7. CONCLUSIONES E IMPLICACIONES PRÁCTICAS

A continuación, presentamos de forma resumida las principales conclusiones e implicaciones prácticas para la formulación de estrategias de *m-learning* teniendo en cuenta la aceptación tecnológica:

- Los estudiantes dominan el uso de los dispositivos móviles, por lo que no necesitan formación, ni soporte técnico para su utilización. Por lo tanto, la formación de usuarios y el soporte técnico no serán variables clave del desarrollo estratégico de proyectos de *m-learning*.
- Los estudiantes consideran útil el empleo del *smartphone* en su proceso de aprendizaje. Por ello, a partir de los resultados obtenidos en este estudio, sugerimos que todo proyecto estratégico de *m-learning* debería tener en cuenta que el estudiante se sienta cómodo cuando realice sus actividades de aprendizaje mediante la creación y adaptación de contenidos al dispositivo móvil. Con ello se fortalecería el binomio enseñanza-aprendizaje.
- En el desarrollo de un proyecto integral de *m-learning* es necesario considerar la relevancia que tendrán las

actividades educativas y cómo estas, en conjunto con las tecnologías, deben adaptarse a las necesidades de los estudiantes. Un factor fundamental durante el desarrollo de proyectos de *m-learning* es la elaboración de estrategias educativas que integren las tecnologías móviles como medio de soporte para la generación y la proliferación de conocimiento. Estas estrategias deben tener en cuenta que todas las actividades que se oferten en los cursos académicos sean importantes para el aprendizaje y que, además, se adapten perfectamente a los dispositivos móviles.

- Los estudiantes consideran que los dispositivos móviles son útiles para realizar sus actividades académicas. Por esta razón, a pesar de las implicaciones que hemos comentado anteriormente, los desarrolladores de proyectos de *m-learning* en las instituciones educativas deben fomentar la aplicación de los dispositivos móviles en las actividades implícitas en las asignaturas y, a su vez, deben considerar que estas actividades sean intuitivas y que los estudiantes las perciban como un elemento útil dentro de su proceso de formación.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Caballero Domínguez, A. J. (2006). SEM vs PLS : un enfoque basado en la práctica. En E. Abascal, V. Díaz de Rada e I. Portilla (Coords.). *IV Congreso de Metodología de Encuestas*, 20, 21 y 22 de septiembre (pp. 57-66). Pamplona, España.
- Chen, K., Chen, J. V. y Yen, D. C. (2011). Dimensions of self-efficacy in the study of smart phone acceptance. *Computer Standards & Interfaces*, 33(4), 422-431. doi: 10.1016/j.csi.2011.01.003.
- Cheung, R. y Vogel, D. (2013). Predicting user acceptance of collaborative technologies: an extension of the technology acceptance model for e-learning. *Computers & Education*, 63, 160-175. doi: 10.1016/j.compedu.2012.12.003.
- Chow, M., Herold, D. K., Choo, T.-M. y Chan, K. (2012). Extending the technology acceptance model to explore the intention to use Second Life for enhancing healthcare education. *Computers & Education*, 59(4), 1.136-1.144. doi: 10.1016/j.compedu.2012.05.011.

- Davis, F. D. (1985). *A Technology Acceptance Model for Epirically Testing New End-User Information Systems: Theory and Results*. Massachusetts Institute of Technology.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P. y Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35(8), 982-1.003. doi: 10.1287/mnsc.35.8.982.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P. y Warshaw, P. R. (1992). Extrinsic and intrinsic motivation to use computers in the workplace. *Journal of Applied Social Psychology*, 22(14), 1.111-1.132.
- Deng, L. y Tavares, N. J. (2013). From Moodle to Facebook: exploring students' motivation and experiences in online communities. *Computers & Education*, 68, 167-176. doi: 10.1016/j.compedu.2013.04.028.
- Fishbein, M. y Ajzen, I. (1975). *Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. Addison-Wesley.
- Govindarajan, V. (2012). Developing countries are revolutionizing mobile banking. *Harvard Business Review*, 1-2.
- Hair, J. F., Ringle, C. M. y Sarstedt, M. (2011). PLS-SEM: indeed a silver bullet. *The Journal of Marketing Theory and Practice*, 19(2), 139-152. doi: 10.2753/MTP1069-6679190202.
- Hair, J. F., Sarstedt, M., Ringle, C. M. y Mena, J. A. (2011). An assessment of the use of partial least squares structural equation modeling in marketing research. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 40(3), 414-433. doi: 10.1007/s11747-011-0261-6.
- Henseler, J., Dijkstra, T. K., Sarstedt, M., Ringle, C. M., Diamantopoulos, A., Straub, D. W., ... Calantone, R. J. (2014). Common beliefs and reality about PLS: Comments on Ronkko and Evermann (2013). *Organizational Research Methods*, 17(2), 182-209. doi: 10.1177/1094428114526928.
- Holden, H. y Rada, R. (2011). Understanding the influence of perceived usability and technology self-efficacy on teachers' technology acceptance. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(4), 343-367.
- Kim, S. H. (2008). Moderating effects of job relevance and experience on mobile wireless technology acceptance: adoption of a smartphone by individuals. *Information & Management*, 45(6), 387-393. doi: 10.1016/j.im.2008.05.002.
- Martínez-Torres, M. R., Toral Marín, S. L., Barrero García, F., Gallardo Vázquez, S., Arias Oliva, M. y Torres, T. (2008). A technological acceptance of e-learning tools used in practical and laboratory teaching, according to the European higher education area. *Behaviour & Information Technology*, 27(6), 495-505. doi: 10.1080/01449290600958965.
- Ngai, E. W. T., Poon, J. K. L. y Chan, Y. H. C. (2007). Empirical examination of the adoption of WebCT using TAM. *Computers & Education*, 48(2), 250-267. doi: 10.1016/j.compedu.2004.11.007.
- Roldán, J. L. y Sánchez-Franco, M. J. (2012). Variance-based structural equation modeling: guidelines for using partial least squares in information systems research. En M. S. Mora, M. Gelman, O. Steenkamp y A. Raisinghani (eds.), *Research Methodologies, Innovations and Philosophies in Software Systems Engineering and Information Systems* (p. 221). Hershey PA: IGI Global.
- Terzis, V. y Economides, A. A. (2011). The acceptance and use of computer based assessment. *Computers & Education*, 56(4), 1.032-1.044. doi: 10.1016/j.compedu.2010.11.017.
- Venkatesh, V. y Bala, H. (2008). Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. *Decision Sciences*, 39(2), 273-315. doi: 10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x.
- Venkatesh, V. y Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186-204.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B. y Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478.
- Yu, J., Ha, I., Choi, M. y Rho, J. (2005). Extending the TAM for a t-commerce. *Information & Management*, 42(7), 965-976. doi: 10.1016/j.im.2004.11.001.



máster oficial

INICIO
OCTUBRE y FEBRERO
de cada año

Este máster oficial [60 créditos ECTS] se inicia en **octubre y febrero de cada año** y su duración normal es de 12 meses.



MÁSTER EN

Psicopedagogía

ON LINE **OL**

DIRIGIDO A: Personas vinculadas con el mundo de la educación formal y no formal que deseen actualizar su formación. El estudiante de este máster ha de estar interesado por la labor del educador en un enfoque educativo inclusivo en el ámbito de la educación formal, y en el trabajo con diferentes grupos o colectivos sociales, favoreciendo la mejora de sus condiciones de vida y la disminución de las desigualdades por motivos de carácter social y cultural.

OBJETIVOS: Permite el desempeño de una labor profesional especializada, avanzada y focalizada en el análisis, la planificación y la intervención para la mejora de los contextos educativos, sociolaborales y sociocomunitarios, de ahí la necesidad de una formación de posgrado que permita el desarrollo de las competencias específicas y multidisciplinares requeridas para su práctica profesional.



máster para profesores

INICIO
OCTUBRE y FEBRERO
de cada año

Este máster oficial en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas [60 créditos ECTS] se inicia en **octubre y febrero de cada año** y su duración normal es de 12 meses.



MÁSTER EN

Formación del Profesorado de Educación Secundaria

ON LINE **OL**

DIRIGIDO A: La universalización de la enseñanza secundaria y el incremento de la atención a la diversidad de alumnos en todos los niveles de enseñanza ha hecho más patente la necesidad de mayor formación didáctica. El educador ya no solo debe ser un experto en su materia, sino que debe tener la suficiente capacidad didáctica para adaptar la misma a grupos de alumnos muy heterogéneos en intereses, capacidades y actitudes.

OBJETIVOS: Adquirir todas las habilidades y competencias necesarias para poder desarrollar una carrera profesional en el ámbito de la enseñanza en los niveles de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, ya sea para dar clase en centros públicos, privados o concertados.

Psicología (Rama CC. de la Salud)

Siguiendo el modelo científico-profesional de psicólogo (o *scientist-practitioner*), se trata de aportar a los alumnos los conocimientos científicos necesarios para comprender, interpretar, analizar y explicar el comportamiento humano, así como para evaluar e intervenir en el ámbito individual y social, con el fin de que los psicólogos y la psicología promuevan y mejoren la salud y la calidad de vida de las personas.

PLAN DE ESTUDIOS (la obtención del grado conlleva la realización de 240 créditos)

| CURSO | ASIGNATURAS | TIPO | CRÉD. |
|-------|--|------|-------|
| 1 | Historia de la Psicología | T | 6 |
| 1 | Psicología del Aprendizaje | T | 6 |
| 1 | Bases Biológicas de la Conducta | T | 6 |
| 1 | Tecnologías de la Información y de la Comunicación | T | 6 |
| 1 | Sociología General | T | 6 |
| 1 | Psicología del Desarrollo I..... | T | 6 |
| 1 | Introducción a la Antropología | T | 6 |
| 1 | Métodos, Diseños y Técnicas de Investigación Psicológica | T | 6 |
| 1 | Psicología Social | T | 6 |
| 1 | Psicología de la Motivación y Emoción | T | 6 |
| 2 | Neurociencia | B | 6 |
| 2 | Psicología de la Percepción y la Atención..... | B | 6 |
| 2 | Estadística Descriptiva e Inferencial | B | 6 |
| 2 | Psicología del Desarrollo II | B | 6 |
| 2 | Psicología de la Personalidad y las Diferencias Individuales | B | 6 |
| 2 | Análisis de Datos y Diseños en Psicología | B | 6 |
| 2 | Psicología de la Memoria | B | 6 |
| 2 | Evaluación Psicológica | B | 6 |
| 2 | Psicología de los Grupos | B | 6 |
| 2 | Optativa 1 (*) | O | 6 |
| 3 | Psicopatología I | B | 6 |
| 3 | Intervención y Tratamiento Psicológico | B | 6 |
| 3 | Psicometría | B | 6 |
| 3 | Evaluación en Clínica y Salud | B | 6 |
| 3 | Optativa 2 (*) | O | 6 |
| 3 | Psicopatología II | B | 6 |
| 3 | Psicofisiología | B | 6 |
| 3 | Psicología del Pensamiento y del Lenguaje | B | 6 |
| 3 | Psicología Clínica | B | 6 |
| 3 | Optativa 3 (*) | O | 6 |
| 4 | Psicología de la Salud | B | 6 |
| 4 | Psicología de la Educación | B | 6 |
| 4 | Psicología del Trabajo y de las Organizaciones | B | 6 |
| 4 | Ética y Deontología Profesional | B | 6 |
| 4 | Optativa 4 (*) | O | 6 |
| 4 | Intervención Psicosocial | B | 6 |
| 4 | Optativa 5 (*) | O | 6 |
| 4 | PRÁCTICUM | B | 9 |
| 4 | TRABAJO FIN DE GRADO | B | 9 |

Historia

Se conjugan los conocimientos humanísticos básicos y generalistas con el aprendizaje de las herramientas y técnicas de las nuevas TIC. Los estudiantes adquirirán la formación, los conocimientos y las habilidades necesarias para permitirles el pleno desarrollo de las funciones relacionadas con la investigación y la enseñanza de la historia, para que comprendan y hagan comprensibles a los demás los acontecimientos del pasado.

PLAN DE ESTUDIOS (la obtención del grado conlleva la realización de 240 créditos)

| CURSO | ASIGNATURAS | TIPO | CRÉD. |
|-------|---|------|-------|
| 1 | Ciencia Histórica. Conceptos y Etapas de la Historia Universal .. | T | 6 |
| 1 | Geografía General | T | 6 |
| 1 | Historia Social y Política Contemporáneas | T | 6 |
| 1 | Tecnología y Gestión de la Información y del Conocimiento | T | 6 |
| 1 | Historia del Arte. Conceptos Fundamentales | T | 6 |
| 1 | Antropología General | T | 6 |
| 1 | España Actual | T | 6 |
| 1 | Historia Económica Española y Mundial | T | 6 |
| 1 | Historia de América | T | 6 |
| 1 | Prehistoria Universal | T | 6 |
| 2 | Prehistoria de la Península Ibérica | B | 6 |
| 2 | Arte Prehistórico | B | 6 |
| 2 | Historia del Mundo Grecoromano | B | 6 |
| 2 | Historia Medieval Universal | B | 6 |
| 2 | Historia de España Antigua | B | 6 |
| 2 | Historia de la Cultura Escrita | B | 6 |
| 2 | Historia Antigua del Próximo Oriente | B | 6 |
| 2 | Pensamiento Antiguo y Medieval | B | 6 |
| 2 | Historia de las Sociedades Peninsulares en la Edad Media | B | 6 |
| 2 | Optativa 1 (*) | O | 6 |
| 3 | Historia del Arte Antiguo y Medieval | B | 6 |
| 3 | Historia Cultural de la Edad Media | B | 6 |
| 3 | Historia Universal Moderna | B | 6 |
| 3 | Historia de España Moderna | B | 6 |
| 3 | Optativa 2 (*) | O | 6 |
| 3 | Pensamiento Moderno | B | 6 |
| 3 | Historia Universal Contemporánea | B | 6 |
| 3 | Fundamentos de Arqueología | B | 6 |
| 3 | Paleografía y Diplomática. Epigrafía y Numismática | B | 6 |
| 3 | Optativa 3 (*) | O | 6 |
| 4 | Historia Política y Social de la Edad Moderna | B | 6 |
| 4 | Historia Contemporánea de España. El Siglo XIX | B | 6 |
| 4 | Pensamiento Contemporáneo..... | B | 6 |
| 4 | Historia del Arte Moderno y Contemporáneo | B | 6 |
| 4 | Optativa 4 (*) | O | 6 |
| 4 | Historia Cultural de la Edad Moderna | B | 6 |
| 4 | El Mundo Actual | B | 6 |
| 4 | Métodos y Técnicas de Investigación Histórica. Tendencias Historiográficas Actuales | B | 6 |
| 4 | TRABAJO FIN DE GRADO | B | 12 |

(*) La lista de asignaturas optativas se puede consultar en www.udima.es. T = Formación básica; B = Formación obligatoria; O = Asignatura optativa

Javier García Martín¹ y Jorge Enrique Pérez Martínez²

Aprendizaje basado en proyectos: método para el diseño de actividades

Extracto:

La Declaración de Bolonia supuso el punto de partida para la construcción del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Entre las directrices que emanan de la Declaración de Bolonia (y sucesivas) figuran, entre otras: el aprendizaje por competencias, la enseñanza centrada en el estudiante y el aprendizaje activo. Entre las metodologías de aprendizaje activo tiene un lugar singular el aprendizaje basado en proyectos (ABPt). En España, esta metodología ha tenido un éxito relativo. En las últimas décadas se han llevado a cabo un número importante de iniciativas, pero, en la mayoría de los casos, se limitan a implementaciones en asignaturas individuales, sin alcance en el currículo de las titulaciones. Y es que esta metodología no está exenta de dificultades.

Este trabajo describe un método para diseñar actividades docentes organizadas mediante ABPt. El método estará dirigido a profesores que se inician en esta metodología, de forma que les guíe en la utilización de los principios fundamentales relacionados con el ABPt. Para fortalecer esta ayuda se ha diseñado e implementado una herramienta TIC (tecnologías de la información y la comunicación) para que los profesores diseñen un plan docente siguiendo la metodología citada.

Palabras clave: aprendizaje basado en proyectos (ABPt), diseño de actividades educativas, tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

Sumario

1. Planteamiento del problema
2. Contexto del problema: ABPm y ABPt
3. Estado de la cuestión
4. Método para el diseño de actividades organizadas con el ABPt
5. Diseño de la herramienta PBLT para el soporte del método de ABPt
6. Conclusiones
7. Bibliografía

Fecha de entrada: 03-05-2017

Fecha de aceptación: 04-07-2017

Fecha de revisión: 01-12-2017

¹ J. García Martín, profesor titular de universidad (Departamento de Sistemas Informáticos de la Universidad Politécnica de Madrid).

² J. E. Pérez Martínez, profesor titular de universidad (Departamento de Sistemas Informáticos de la Universidad Politécnica de Madrid).

Project based learning: method for designing activities

Abstract:

The Bologna Declaration was the starting point for the construction of the European Higher Education Area (EHEA). The guidelines arising from the Bologna Declaration (and subsequent) include: learning through competences, student-centered teaching and active learning. Project based learning (PBL) has a special relevance among active learning methodologies. However, the implementation of PBL has a moderate success in Spain. In recent decades a number of initiatives have been carried out, but in most cases they are restricted to individual subjects with limited scope in the curriculum. This is due in part to this methodology entails some difficulties.

This work describes a method to design educational activities through PBL. The method is aimed at teachers who are starting to use this methodology without prior training, so that the method guides them in the use of fundamental principles and good educational practices related to PBL. To strengthen this method, we have designed and implemented an ICT (information and communication technologies) tool, so that it helps teachers to design a learning activity following this methodology.

Keywords: project based learning (PBL), educational activities design, information and communication technologies (ICT).



1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El proceso de convergencia hacia el EEES establece un nuevo marco para las universidades europeas. En este nuevo contexto aparecen aspectos docentes que se pueden considerar novedosos, o al menos de poca relevancia hasta ese momento, como son el aprendizaje activo y las competencias genéricas, también llamadas «transversales».

El presente trabajo tiene como objetivo general facilitar la introducción de la metodología del ABPt. Podemos considerar que el aprendizaje activo es intrínseco al ABPt, siempre que se sigan los principios fundamentales de esta metodología. Sin embargo, la propia utilización del ABPt no está exenta de dificultades, principalmente relacionadas con la falta de experiencia y la motivación del profesorado y con un considerable aumento del trabajo del estudiante.

Por un lado, los estudiantes no siempre se sienten cómodos con el mayor esfuerzo que se les pide. No solo por el tiempo de trabajo, sino también por la mayor responsabilidad y por el trabajo autónomo (sobre todo, los estudiantes noveles). Para superar estas dificultades, consideramos fundamental proporcionar un soporte que esté adaptado a las necesidades de cada tipo de alumno. Los estudiantes de los primeros cursos necesitarán un mayor apoyo y seguimiento. Por el contrario, en el caso de los estudiantes más experimentados, un soporte excesivo haría que el ABPt perdiese parte de su efectividad y un soporte escaso haría surgir dificultades y el correspondiente rechazo.

En lo que respecta a los profesores, observamos dos dificultades. En primer lugar, el profesor tiene que dedicar un esfuerzo mayor para diseñar un curso basado en el ABPt y no siempre está lo suficientemente motivado. En segundo lugar, varios autores indican que el ABPt no es una metodología sencilla y su aplicación entraña ciertas dificultades que requieren

una formación específica por parte del profesorado. Por ejemplo, los docentes de las titulaciones de ingeniería provienen principalmente de una formación en ciencias y tecnología, sin haber recibido una formación pedagógica. Esto hace que la implementación del ABPt se tienda a hacer de una manera intuitiva, aprovechando su experiencia en el desarrollo de proyectos de ingeniería. Sin embargo, la falta de formación lleva a implementar el ABPt sin seguir los principios fundamentales ni las buenas prácticas de enseñanza. Por este motivo, en muchas ocasiones no se obtienen los resultados esperados.

Varios autores describen estas dificultades. Entre ellos, Hammond (2013, p. 9) afirma:

«To be successful, teachers must provide good scaffolding, and this requires significant skills».

Por otra parte, Prince y Felder (2006, p. 13) indican:

«PBL is not an easy instructional method to implement. It requires considerable subject expertise and flexibility on the part of instructors, who may be forced out of their areas of expertise when student teams set off in unpredictable and unfamiliar directions. PBL also makes students assume unaccustomed levels of responsibility for their own learning, and all of the project management problems and interpersonal conflicts that commonly occur when stu-

dents are required to work in teams crop up in PBL. Many students are consequently hostile to PBL when they first encounter it, which can be intimidating to instructors who are unprepared for this reaction. Instructors –particularly relatively new ones– are therefore not advised to jump into full-scale PBL until they familiarize themselves with proven facilitation techniques, and they are also advised to use scaffolding, providing a fairly high level of guidance to students who are new to PBL and gradually withdrawing it as the students gain more experience with the approach».

En resumen, existe la necesidad de facilitar la aplicación del ABPt a los docentes que se inician en esta metodología. Se debería guiar a estos profesores en la aplicación de los principios fundamentales del ABPt y en el diseño del soporte más adecuado a la situación de los estudiantes, teniendo en cuenta su nivel de autonomía.

[...] el ABPt no es una metodología sencilla y su aplicación entraña ciertas dificultades que requieren una formación específica por parte del profesorado

2. CONTEXTO DEL PROBLEMA: ABP_m Y ABP_t

En este trabajo utilizaremos las siglas ABP para referirnos de manera conjunta a dos metodologías: aprendizaje basado en problemas y aprendizaje basado en proyectos. Se utilizarán las siglas ABP_m y ABP_t para referirse a cada una de ellas respectivamente.

El ABP_m tiene su origen en los estudios de química y medicina en la universidad de McMaster (Canadá) a finales de los años sesenta. De forma paralela, el ABP_t emerge en Dinamarca durante los años setenta, más en concreto en el Roskilde University Centre (1972) y en la Aalborg University (1974) (De Graaff y Kolmos, 2007). Ambas metodologías tienen muchos aspectos en común. El más significativo es que las dos arran-

can el proceso de enseñanza-aprendizaje proponiendo un problema que sirve para estimular el aprendizaje de los estudiantes. De esta forma, una y otra metodología se consideran dentro del aprendizaje inductivo, junto con otros métodos como el aprendizaje basado en cuestiones o el aprendizaje basado en casos, tal y como describen Prince y Felder (2006).

El aprendizaje inductivo se basa en la idea de que, en general, una persona está mucho más motivada por aprender un nuevo conocimiento si percibe claramente la necesidad de adquirirlo (Albanese y Mitchell, 1993). De esta manera, en lugar de comenzar el proceso de aprendizaje con la exposición de principios generales

y finalizar con ejemplos de la aplicación práctica de esos principios, se comienza con observaciones, la interpretación de datos, el análisis de casos de estudio o la resolución de un problema (Prince y Felder, 2006). Los métodos inductivos se consideran centrados en el estudiante (*student-centered*) y en el aprendizaje-activo (*active learning*), desde el momento en que el proceso de aprendizaje vuelca más responsabilidad en el estudiante, ante su propio aprendizaje, requiriéndole un esfuerzo de discusión y resolución de problemas desde el inicio de la instrucción. Asimismo, estos métodos de enseñanza se basan en la idea del constructivismo, es decir, los estudiantes construyen su propia versión de la realidad y su conocimiento a través de su propia experiencia, en vez de absorber la realidad y los conocimientos presentados por el profesor.

2.1. Principios del ABPm

Autores como Barrows y Tamblyn (1980, p. 1) definen el ABPm del siguiente modo:

«The learning that results from the process of working towards the understanding of a resolution of a problem. The problem is encountered first in the learning process».

Podemos encontrar muchas definiciones del ABPm, pero consideramos que esta es sencilla y refleja los

aspectos esenciales: el problema se plantea al inicio y el aprendizaje se obtiene como fruto del trabajo realizado sobre el problema.

Por su parte, Jonassen (2001, p. 101) explica con un poco más de detalle todos estos aspectos:

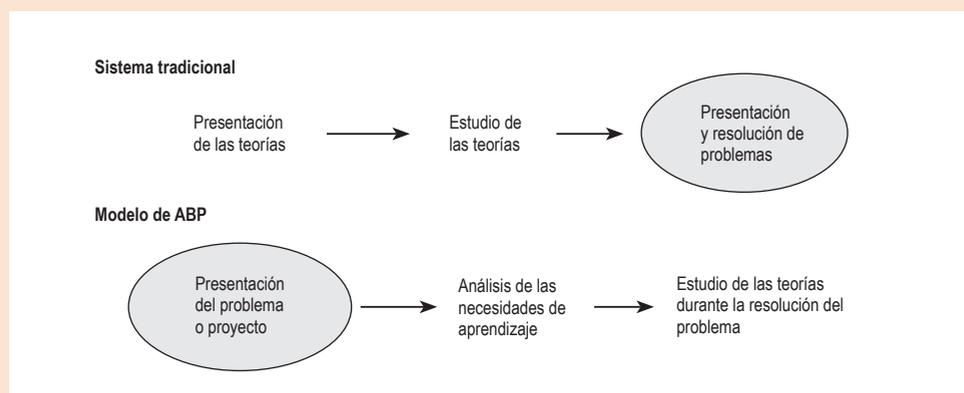
«Traditional models of instruction assume that students must master content before applying what they have learned in order to solve a problem. PBL reverses that order and assumes that students will master content while solving a meaningful problem. The problem to be solved should be engaging, but should also address the curricular issues required by the curriculum. The problem provides the purpose of learning».

Estas ideas quedan reflejadas en la figura 1.

Desde el punto de vista operacional, el proceso de aprendizaje mediante el ABPm sigue los pasos especificados por Barret (2005), que indican una manera de implementar los principios antes expuestos:

- En primer lugar, se presenta el problema en cuestión a los estudiantes.
- Los estudiantes discuten el problema en grupos pequeños. Aclaran los términos del caso y definen el problema. Realizan una «tormenta de ideas» basándose en los conocimientos previos. Identifican

Figura 1. Idea básica del ABPm



Fuente: elaboración propia.

qué conocimientos necesitan aprender para trabajar en el problema. Razonan a través del problema. Especifican un plan de acción para trabajar en el problema.

- Los estudiantes se dedican al estudio individual de los materiales necesarios. Las fuentes de información incluyen bibliotecas, bases de datos, páginas web y personas.
- Vuelven al grupo del ABPm, comparten la información con los compañeros, se reúnen con el profesor y trabajan en grupo para resolver el problema.
- Los estudiantes presentan y discuten su solución al problema.
- Finalmente, revisan qué es lo que han aprendido con el trabajo realizado sobre el problema.

Partiendo de estos principios, un número creciente de universidades han implementado el ABPm en sus centros. Si hacemos una revisión de todas estas experiencias, observamos una gran variedad en cuanto a las formas de implementar esta metodología. Kolmos (2013), además de resaltar la gran diversidad en la implementación del ABPm, defiende esta variedad dentro de un marco de construcción de una comunidad. No obstante, señala la importancia de establecer unas directrices que permitan una autoevaluación de las instituciones con el fin de seguir unos principios comunes de aprendizaje. Kolmos (2012) y otros autores resumen los principios del ABP formulados inicialmente por Barrows (1996):

- Utilizan problemas como punto de partida para la adquisición e integración de nuevos conocimientos.
- La nueva información se adquiere a través del aprendizaje autodirigido.
- La enseñanza está centrada en el estudiante.
- Los estudiantes aprenden en grupos pequeños.
- Los profesores actúan como facilitadores o guías en lugar de como transmisores de información.

De Graaff y Kolmos (2003), además de incluir estos principios, añaden algunos puntos más:

- Aprendizaje basado en la actividad, desarrollando actividades que requieren investigación, toma de decisiones y comunicación escrita.
- Aprendizaje interdisciplinar, yendo más allá de los límites y de los métodos de las asignaturas tradicionales.

- Realización de prácticas ejemplares, asegurando que los beneficios para los estudiantes son ejemplares en términos de los objetivos que hay que alcanzar.

Como se ha puesto de manifiesto, tanto el ABPm como el ABPt tienen como punto de partida el establecimiento de un problema que servirá como motivo y guía para el proceso de aprendizaje. Por esta razón, la selección de un buen problema es un aspecto crítico para el éxito del curso. En consecuencia, otro punto importante es el conjunto de características que debe cumplir el problema que se propone a los estudiantes. A este respecto, Graff enumera los siguientes requisitos:

- Es motivador y está orientado al mundo real.
- Es *ill-structured* y complejo.
- Genera múltiples hipótesis.
- Requiere esfuerzo en equipo.
- Es consistente con los resultados de aprendizaje perseguidos.
- Se construye apoyándose en conocimientos y experiencias previas.
- Favorece el desarrollo de habilidades cognitivas de alto nivel.

2.2. Problemas poco estructurados (*ill-structured problems*)

Kolmos, De Graaff y Du (2009, p. 16) señalan que una diferencia importante entre «*discipline and teacher-controlled courses*» e «*innovative and learner-centered courses*» es el tipo de problemas o proyectos que se presentan a los estudiantes. Mientras que en los primeros se abordan problemas *well-structured*, los últimos requieren problemas *ill-structured*.

Por lo tanto, es importante discutir con más detalle los problemas *ill-structured*, ya que estos son uno de los puntos clave del ABP y una de las principales fuentes de dificultad en la utilización de la metodología. Las principales diferencias entre los problemas *well-structured* e *ill-structured* han sido descritas por Jonassen (1997) y Namsoo (1998). En los problemas *well-structured* se parte de un estado inicial bien definido, se conoce de antemano el estado final al que se quiere llegar y el conjunto de operaciones lógicas que hay que llevar a cabo está restringido. Se proporcionan de

antemano todos los elementos del problema y se presentan al estudiante como problemas bien definidos con una solución probable. Requieren la aplicación de un número limitado de reglas o principios, así como de un conjunto limitado de parámetros restringidos que encaminan a una solución correcta y convergente.

Por otro lado, Jonassen (1997, p. 68) define los problemas *ill-structured* del siguiente modo:

«Ill-structured problems are typically situated in and emergent from specific context. In situated problems, one or more aspects of the problem situation are not well specified, the problem descriptions are not clear or well defined, or the information needed to solve them is not constrained in the problem statement».

Por lo tanto, en los problemas *ill-structured* se desconocen, en cierto grado, algunos de sus elementos, los objetivos son vagos o no están claros del todo y hay múltiples soluciones posibles y diferentes caminos para llegar a una solución (o incluso no hay solución de consenso). No hay certeza en cuanto a los conceptos, a las reglas y a los principios que son necesarios. Los alumnos tienen que expresar su opinión personal, sus creencias o sus juicios.

[...] en los problemas *ill-structured* se desconocen, en cierto grado, algunos de sus elementos, los objetivos son vagos o no están claros del todo y hay múltiples soluciones posibles y diferentes caminos para llegar a una solución

2.3. ABPt versus ABPm

El Buck Institute for Education (BIE) (2017), organización que tiene como objetivo ayudar a los profesores en el uso del ABPt en todos los niveles de educación y en todas las áreas de conocimiento, define el ABPt de la siguiente forma:

«It is a teaching method in which students gain knowledge and skills by working for an extended period of time to investigate and respond to a complex question, problem, or challenge».

Comparando esta definición del ABPt con la definición del ABPm mencionada anteriormente, advertimos que ambas tienen en común que los estudiantes adquieren el conocimiento mediante el trabajo desarrollado para resolver un problema o tarea. Sin embargo, en la definición del ABPt aparece un término nuevo con respecto a la primera: «periodo extenso de tiempo». Además, la tarea llevada a cabo por el estudiante no se limita solo a la resolución de un problema, sino que puede tratarse de una «tarea compleja» o de un «reto».

Prince y Felder (2006) hacen hincapié en que un proyecto tiene un ámbito más amplio y su realización se prolonga durante más tiempo que un problema en el ABPm. Además, la realización de un proyecto conlleva tener que resolver diferentes problemas que irán apareciendo durante dicho proyecto. Finalmente, resaltan que en el ABPt el foco central es el producto final, para el cual se requiere la aplicación de conocimientos adquiridos anteriormente. En el caso del ABPm, el foco central es la estrategia que se sigue para dar respuesta al problema planteado, teniendo menos importancia el resultado final. No obstante, los autores aseguran que en muchas ocasiones la frontera entre el APBm y el ABPt no está muy clara y se llegan a utilizar modelos híbridos, como es el caso del modelo de Aalborg.

Teaching and Research in Engineering in Europe (TREE) (2007, p. 9) coincide en estas mismas cuestiones, afirmando que, en el ABPm, el aprendizaje es estimulado por «open-ended and ill-structured problems», mientras que en el ABPt consiste en aprender mediante la asignación de un trabajo o tarea realizada por los estudiantes. En este trabajo, un proyecto se define como una tarea compleja. No obstante, en ambos casos el aprendizaje está organizado alrededor de problemas que sirven de motivación para el aprendizaje. El autor coincide en cuanto a la diferencia de la extensión del trabajo de los estudiantes.

Oakey (2002), además de coincidir en los mismos aspectos que los autores anteriores, incide en la importancia que tienen las actividades que han de realizar

los estudiantes durante el proceso de aprendizaje. En el ABPm resulta más importante la actividad de documentar los «descubrimientos» realizados durante la resolución del problema, ya que esos descubrimientos representan realmente la adquisición del conocimiento. Por el contrario, en el ABPt, adquiere más importancia el proceso de planificación, producción y evaluación del producto desarrollado.

Finalmente, Savin-Baden (2007) hace mención al protagonismo del producto final en el caso del ABPt, el cual culmina con una presentación o informe. En el caso del ABPm, lo importante es «cómo se gestiona» el problema y no tanto la solución final. De hecho, en algunos casos, el problema propuesto a los estudiantes probablemente no tiene una solución, como sería el caso de un problema de tipo «dilema», por lo que no tiene tanta importancia la solución final propuesta como el proceso de investigación y discusión llevado a cabo. Además, la autora incluye cierta diferencia en el rol del profesor. En el ABPt, el tutor tiene un papel más de «supervisor» que en el ABPm, donde la función de «facilitador» tiene más relevancia. También advierte diferencias en los instantes en los que se tienden a utilizar ambas metodologías. El ABPt, en muchos casos, tiende a utilizarse en cursos más avanzados, cuando los estudiantes ya han adquirido una base teórica importante en diferentes materias que pueden aplicar al proyecto. En estos casos, el proyecto se utiliza para integrar distintas disciplinas o materias.

A continuación resumimos las principales diferencias detectadas en la bibliografía analizada:

- En el ABPt se pone más énfasis en el producto final, mientras que en el ABPm, en la estrategia diseñada para dar respuesta al problema.
- En el ABPt las tareas son más complejas y conllevan la aparición de varios problemas.
- Las tareas, en el ABPt, se realizan durante un periodo mayor de tiempo.
- En el ABPt se tiende más a utilizar e integrar conocimientos adquiridos previamente, aunque sea necesario adquirir otros nuevos. En el ABPm se pone énfasis en descubrir nuevos conocimientos necesarios para resolver el problema.
- En el ABPt cobra más importancia la idea de «interdisciplinaridad».

Por otro lado, podemos señalar una serie de similitudes que pasamos a enumerar a continuación:

- Se basan en el constructivismo.
- Están centradas en el estudiante.
- Proponen un problema como punto de partida para motivar el aprendizaje de los estudiantes.
- Utilizan problemas que supongan tareas profesionales del mundo real.
- El rol del profesor es de guía o facilitador de conocimiento, más que de transmisor de conocimiento.
- Los alumnos trabajan en grupo.

2.4. Efectividad del ABP

Las referencias analizadas anteriormente señalan al ABPm y al ABPt como metodologías apropiadas para el aprendizaje activo y el desarrollo de competencias. Pero ¿producen realmente los resultados esperados? ¿Hay evidencias sobre los beneficios de estas metodologías? La efectividad del ABPm es un tema frecuentemente tratado en las publicaciones. Muchos estudios cuantifican la obtención de mejores resultados con esta metodología frente a la enseñanza tradicional, aunque no faltan los estudios que apuntan al fracaso en los resultados de la aplicación del ABP. En muchos casos depende de qué aspecto en concreto se ha medido y cuál ha sido la herramienta de evaluación utilizada.

Hemos revisado seis metaanálisis que agrupan los estudios publicados durante los últimos 30 años. No detallamos aquí los trabajos revisados por problemas de extensión. Pero, a modo de resumen, podemos indicar que hay evidencias y un consenso mayoritario en la efectividad del ABPm a la hora de adquirir habilidades, si se compara con la enseñanza tradicional. Conclusiones similares se han obtenido en las pruebas en las que los estudiantes tenían que poner en práctica los conocimientos adquiridos. También existe una opinión mayoritaria respecto a que el ABPm mejora la retención de conocimientos a largo plazo. Por el contrario, en relación a la adquisición de conocimientos a corto plazo, los estudios tienden a señalar una desventaja del ABPm frente a la enseñanza tradicional, aunque algunos de los estudios apuntan a una diferencia no significativa. Hay que hacer notar que la evaluación en la enseñanza tradicional tiende a prestar más atención precisamente a este último aspecto: la adquisición de conocimientos a corto plazo.

2.5. Dificultades en la implementación del ABPm y del ABPt

En la bibliografía se han encontrado pocos trabajos que analicen las principales dificultades encontradas en la implementación de estas metodologías. La mayor parte de ellos se centran en describir la forma de implementarlas y analizar su eficacia. Hemos seleccionado dos artículos que resumen los problemas más frecuentes que encuentran profesores y estudiantes cuando se enfrentan a la utilización del ABPm en el aula. Hoffman y Ritchie (1997) describen los siguientes problemas:

- Los estudiantes suelen trabajar un número reducido de problemas. Habitualmente, trabajan una sola instancia de un tipo de problema. Esto dificulta la transferencia de conocimiento al mundo real. Cuando un alumno se enfrenta a varias instancias de un mismo tipo de problema tiene oportunidad de ver las distintas caras de ese problema.
- Se requieren nuevas formas de evaluación para que los alumnos puedan demostrar las capacidades adquiridas.
- Algunos alumnos se muestran incómodos con el mayor grado de libertad al que se enfrentan.
- Los estudiantes noveles encuentran dificultades en el aprendizaje autónomo.
- La evaluación de los resultados de aprendizaje es más difícil.
- Los alumnos estudian y aprenden a distinto ritmo y diferentes contenidos en cada instante. Esto representa una dificultad de organización para el profesor.
- La puesta en práctica del ABPm supone que el profesor necesite más tiempo para diseñar las actividades de aprendizaje y los problemas.
- En el ABPm, adquirir la destreza de resolución de problemas es un objetivo en sí mismo y precisa dedicarle esfuerzo. Por este motivo, el ABPm requiere más tiempo a los estudiantes que la enseñanza tradicional, donde se les facilita la materia y los problemas ya «cocinados».
- Las limitaciones impuestas por los resultados de aprendizaje y por las variables del propio problema definido por el profesor a veces no son comparables con las situaciones que se dan en la vida profesional real, donde se tiene mayor libertad para modificar las condiciones del problema.

Farnsworth (1994) resume algunos de los problemas que se encuentran al aplicar el ABP y que suponen, en gran parte, las objeciones que se ponen a esta metodología:

- El ABP es una metodología ineficiente, ya que requiere que los estudiantes tengan que recopilar información por su cuenta a través de un aprendizaje de carácter autónomo.
- El ABP es una metodología costosa, en el sentido de que requiere un gran esfuerzo a los docentes a la hora de actuar como tutores.
- El ABP resulta más difícil y costoso desde el punto de vista de la evaluación del aprendizaje de los estudiantes.

3. ESTADO DE LA CUESTIÓN

3.1. Modelos para implementar el ABPt

Consideramos importante revisar los modelos que se han definido para la implementación del ABPm y que pueden ser aplicados al ABPt.

3.1.1. Niveles de implementación del ABPm y del ABPt

Kolmos, Hadgraft y Holgaard (2015) definen tres niveles de implementación del ABPm y del ABPt dentro de un currículo de acuerdo a su alcance:

- **Add-on strategy.** Está enfocada a la aplicación del ABP dentro de una asignatura individual y es llevada a cabo por un solo profesor o un equipo pequeño de profesores. Es una estrategia que modifica o añade un componente sin modificar la estructura existente. Supone añadir nuevas actividades de aprendizaje dentro de los cursos ya existentes, o bien puede estar organizada como actividades curriculares. Tiene la ventaja de poder adoptar los cambios y comenzar las actividades sin involucrar a la escuela o al departamento. Sin duda, esta es la estrategia más extendida y se ve a menudo como una estrategia individual.
- **Integration strategy.** Va un paso más allá, coordinando varias asignaturas e integrando aspectos de empleabilidad, tales como habilidades para gestionar

proyectos o emprendimiento. En la *integration-strategy* se coordinan varias asignaturas para implementar actividades de ABP multidisciplinares. Los cambios en la estructura del currículo son limitados, pero los cambios en las asignaturas individuales pueden ser significativos. El nivel de coordinación y la visión de conjunto del currículo se incrementan significativamente, y estos cambios necesitan generalmente estar respaldados por los gestores académicos (coordinadores, directores, decanos, etc.). Muchas agencias de acreditación esperan actualmente al menos este nivel de integración (*whole-of-program integration*).

- **Re-building strategy.** Es la estrategia más compleja, ya que requiere más cambios en la organización y en la visión académica. El cambio fundamental de la visión académica consiste en enlazar la universidad con el contexto social y sus necesidades. Requiere un conjunto de valores compartidos, identidad y compromisos, junto con un fuerte soporte institucional, a menudo de las instancias más altas de la universidad. El inicio o el arranque de una nueva universidad es el mejor momento para implementar todos estos aspectos alrededor de la idea del ABP.

3.1.2. El modelo de Aalborg

El modelo de Aalborg, explicado en Barge (2010), describe un contexto en el que el ABP es el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje. La especificación del modelo está dividida en nueve áreas que cubren las dimensiones clave de una universidad. Para no extender excesivamente la presentación, vamos a resaltar algunos de los aspectos más relevantes de seis de las nueve áreas que nos parecen más significativas. Claramente, este modelo está alineado con el nivel 3 de los modelos de implementación especificados por Kolmos.

1. Visión académica (*educational vision*)

- Se debe tener un marco sistemático para el ABP y un compromiso con los principios básicos.
- Debe existir una orientación al problema.
- Realización de proyectos multidisciplinares.
- Los estudiantes toman decisiones relevantes para completar los proyectos.
- Integración de teoría y prácticas.

- La institución adopta objetivos de aprendizaje específicos para la aproximación al ABP.
- El aprendizaje se basa en el trabajo en equipo.
- Los alumnos demuestran tener conocimiento del marco académico y están preparados para identificar y explicar sus fortalezas.

2. Currículo (*curriculum*)

- Se dedican créditos para introducir a los estudiantes en el ABP y dar soporte a las competencias o habilidades necesarias.
- Hay un equilibrio entre asignaturas de orientación, asignaturas de estudio y asignaturas relacionadas con proyectos.
- El trabajo que los estudiantes dedican al desarrollo de proyectos representa al menos el 50 % de los créditos académicos.

3. Evaluación (*assessment*)

- El principal método de evaluación se centra en el trabajo desarrollado en equipo por los estudiantes.
- Se utilizan tanto la evaluación formativa como la evaluación sumativa.
- La evaluación del trabajo de los estudiantes se realiza de acuerdo a normas, procedimientos y objetivos de aprendizaje claramente documentados.
- Los estudiantes reciben calificaciones individuales de acuerdo a su contribución al proyecto.

4. Personal académico (*faculty*)

- El personal docente demuestra tener un conocimiento claro del modelo y un compromiso con el mismo.
- El personal docente ha recibido una formación sobre el marco académico.
- El personal docente está directamente involucrado en el desarrollo y en el mantenimiento del programa curricular.
- El personal docente demuestra habilidad para incorporar buenas prácticas con el objetivo de supervisar y guiar los proyectos de los equipos de estudiantes.
- La institución establece el máximo de grupos que un profesor es capaz de atender de forma efectiva.

5. Estudiantes (*students*)

- Los estudiantes identifican la forma en que el ABP encausa su trabajo académico.
- Los estudiantes demuestran fuertes habilidades para gestionar proyectos y trabajo colaborativo.
- Los estudiantes juegan un papel importante en la administración de los programas de grado. Participan en el desarrollo y en la implementación del currículo, en los temas de los cuatrimestres y en los cursos ofrecidos.

6. Recursos (*resources*)

- La institución despliega recursos para dar soporte de forma consistente a la aproximación del ABP en la enseñanza.
- Cada equipo de estudiantes dispone de su propio espacio de trabajo privado o semiprivado para poder trabajar.
- Las aulas y los laboratorios disponen de los recursos requeridos por los cursos de estudio y los cursos de proyecto (*study courses and project courses*).
- Se facilita a los estudiantes los materiales requeridos para completar los proyectos.
- La institución mantiene un conjunto de recursos tecnológicos apropiados y modernos. Los recursos que facilitan el trabajo colaborativo en los proyectos son de gran importancia.

3.1.3. CDIO

La organización CDIO (*conceiving-designing-implementing-operating*) (2017) define un nuevo marco educativo cuya idea principal es formar a los estudiantes en el contexto de concebir, diseñar, implementar y operar productos y sistemas del mundo real. Se basa en los siguientes principios:

- Organiza los currículos mediante una serie de cursos que se apoyan simultáneamente con actividades CDIO muy relacionadas.
- Los estudiantes desarrollan proyectos de diseño, construcción y pruebas.
- Integra el aprendizaje de habilidades profesionales, como el trabajo en equipo o la comunicación.
- Ofrece aprendizaje activo y experimental.

- Mejora constantemente a través de un proceso de calidad con objetivos de acreditación.

Para ello ha definido un modelo que se compone de 12 estándares, siete de los cuales son obligatorios (*) para poder obtener la homologación de un plan de estudios:

- **Estándar 1.** *The context**.
- **Estándar 2.** *Learning outcomes**.
- **Estándar 3.** *Integrated curriculum**.
- **Estándar 4.** *Introduction to engineering.*
- **Estándar 5.** *Design-implement experiences**.
- **Estándar 6.** *Engineering workspaces.*
- **Estándar 7.** *Integrated learning experiences**.
- **Estándar 8.** *Active learning.*
- **Estándar 9.** *Enhancement of faculty competence**.
- **Estándar 10.** *Enhancement of faculty teaching competence.*
- **Estándar 11.** *Learning assessment**.
- **Estándar 12.** *Program evaluation.*

3.2. Modelos para el diseño de actividades organizadas mediante ABP

El desarrollo de una guía que indique los pasos que hay que seguir para diseñar un ABPm o un ABPt ha sido una inquietud desde hace mucho tiempo. En este epígrafe revisaremos algunos de los modelos más significativos propuestos en la bibliografía.

3.2.1. Diseño de un problema ill-structured (David H. Jonassen)

Jonassen (1997) presenta un análisis detallado de los problemas llamados *ill-structured*. Este estudio incluye su definición, sus características y sus diferencias con respecto a los problemas *well-structured*. Además, desarrolla las fases que los estudiantes deben seguir para su resolución y, lo que nos interesa en este punto, los pasos que los profesores deben seguir para el diseño de una actividad basada en un problema *ill-structured*. En relación a esto, Jonassen propone los siguientes pasos:

1. **Articular el problema.** Analizar la información del contexto: estudiar la naturaleza del problema y sus restricciones. Discutir qué es lo que hace la gente en este contexto. Ver las destrezas que se requieren.

2. **Introducir las restricciones del problema.** Identificar los requisitos que es razonable especificar para restringir la solución de los estudiantes.
 3. **Localizar, seleccionar y desarrollar casos para los estudiantes.** Seleccionar casos que favorezcan las destrezas que se necesitan. Diseñar casos que representen problemas del mundo real, que sean interesantes y supongan un reto.
 4. **Dar soporte a la construcción del conocimiento base.** Identificar diferentes perspectivas del problema. Proporcionar un conocimiento base que esté estructurado. Este conocimiento debe servir como soporte a los estudiantes para realizar su búsqueda de información.
 5. **Dar soporte a la construcción de la argumentación.** Hacer que los estudiantes hagan juicios reflexivos, bien proporcionando modelos o bien facilitando cuestionarios que provoquen la reflexión. La argumentación proporcionará la mejor evidencia del dominio que se tiene del conocimiento adquirido.
 6. **Evaluar las soluciones del problema.** Las soluciones serán divergentes. El profesor tendrá que evaluar las soluciones propuestas y sus argumentos. Hay que evaluar los dos aspectos: el proceso y la solución.
4. **Realización del reto final.** Los estudiantes tienen que demostrar su capacidad de aprendizaje. Conviene involucrar a otros profesionales externos al profesorado de la asignatura (expertos locales, otros profesores, etc.). Una perspectiva externa aumentará la importancia y la confianza.
 5. **Presentar el reto final.** A veces se pasa por alto el momento de defender el trabajo realizado debido a la falta de tiempo. La presentación puede ser oral o escrita, pero una discusión sobre su trabajo favorece el desarrollo de los estudiantes. Si se puede, es beneficioso invitar a expertos, ya que los estudiantes, de este modo, podrán tener su *feedback* inmediato.
 6. **Responder a la pregunta «motriz».** Pedir a los estudiantes que respondan a la pregunta motriz nuevamente. Los estudiantes deberían tener un nuevo vocabulario y demostrar un conocimiento más profundo de la materia. Hacer que los estudiantes comparen esta respuesta con la que dieron inicialmente en la fase 1.
 7. **Evaluación sumativa.** Sea cual sea el mecanismo de evaluación empleado, conviene que la evaluación sea sumativa. Esta evaluación debe cubrir la competencia de los estudiantes tanto en los conceptos como en las habilidades.

3.2.2. Edutopia

La fundación Edutopia (2017) describe un modelo llamado «The Seven Phases of a Project Cycle». Este modelo está enfocado específicamente al ABPT y se centra en el diseño de «unidades de enseñanza». Las fases se resumen a continuación:

1. **Introducir la pregunta «motriz».** La pregunta debe ser convincente, abierta y significativa. Debe ser una pregunta de alto nivel en la escala de niveles de conocimiento, de forma que haga reflexionar a los estudiantes. Pedir que los estudiantes intenten responder a esta pregunta.
2. **Introducir el reto final.** El reto final debe ser «auténtico». A través de su resolución los estudiantes deben poder demostrar su aprendizaje.
3. **Desarrollar la pericia en la materia.** Crear unas tareas, tanto individuales como en equipo, que conduzcan a los estudiantes hacia el éxito, tanto en el reto final como en la evaluación sumativa.

3.2.3. BIE

El BIE (2017) ha desarrollado una guía muy completa para el diseño y la planificación de un proyecto. Además, facilita una gran cantidad de material para ayudar al trabajo del docente. La guía está estructurada en cinco actividades:

1. **Comenzar con el final en mente.** El BIE afirma que los grandes proyectos comienzan con la planificación para alcanzar los resultados finales. Los estudiantes que entienden el significado de lo que van a aprender retienen más información.
2. **Modelar la pregunta motriz.** La pregunta motriz tiene que hacer que el proyecto resulte intrigante, complejo y problemático. Debe requerir, además, múltiples actividades y la síntesis de varios tipos de información antes de poder dar una respuesta.
3. **Planificar la evaluación.** El proyecto debe estar dirigido por un conjunto explícito de resultados que

engloban los conocimientos clave y las habilidades que se espera que adquieran los estudiantes. El BIE recomienda alinear los productos con los resultados, conocer de antemano qué evaluar y utilizar rúbricas como herramienta de evaluación.

4. **Trazar el mapa del proyecto.** Analizar las necesidades de enseñanza, las actividades, el tiempo estimado y preparar los recursos necesarios. Se establecen los siguientes pasos clave:

- Organizar las tareas.
- Decidir cómo lanzar el proyecto.
- Recopilar recursos.
- Diseñar un *storyboard*.

5. **Gestionar el proyecto.** Preparar el rol que va a tener el profesor en el desarrollo del proyecto. Las tareas críticas para gestionar el proyecto son:

- Orientar a los estudiantes hacia los objetivos del proyecto.
- Agrupar a los estudiantes de forma apropiada y facilitar la colaboración.
- Organizar el día-a-día del proyecto: cuestiones propuestas, tareas de los estudiantes, caminos potenciales para resolver el problema, revisar resultados parciales, facilitar el *feedback*, etc.
- Clarificar las dudas de los estudiantes.
- Hacer seguimiento y regular el funcionamiento de los estudiantes.
- Gestionar el trabajo de los estudiantes: recoger entregables, vigilar el progreso del proyecto.
- Evaluar el proyecto final y ayudar a los estudiantes a reflexionar sobre lo que han aprendido.

3.2.4. Fases para el diseño de un curso (Jill L. Lane)

Lane (2007), del Schreyer Institute for Teaching Excellence (Penn State), afirma que el proceso para diseñar un curso incluye cinco fases fundamentales:

1. Análisis.
2. Diseño.
3. Desarrollo.
4. Implementación.
5. Evaluación.

En la fase de «análisis» hay que examinar diferentes cuestiones del contexto del curso, tales como la ubicación del curso en el currículo, el tipo de alumnos a los que va dirigido, el tamaño de los grupos o la tecnología disponible. Asimismo, hay que identificar los objetivos del curso. En la fase de «diseño» se determinan los objetivos de aprendizaje, se establece un plan de métodos y actividades que implementen las estrategias adecuadas para ayudar a los alumnos a alcanzar los objetivos y se diseña el plan de evaluación del aprendizaje alcanzado por los alumnos. En la fase de «desarrollo» se elaboran los materiales necesarios y los instrumentos de evaluación. En la fase de «implementación» se implementa el plan de actuación, teniendo en cuenta cuáles son las barreras que se pueden encontrar o aspectos de infraestructura, como el acceso al equipamiento. Finalmente, en la fase de «evaluación» se diseña la evaluación del diseño, el desarrollo y la implementación del propio curso. Esto se puede realizar a través de observaciones en el aula, pretest-postest o encuestas de opinión.

3.2.5. Síntesis de los modelos y justificación del método propuesto

Podríamos definir unas fases generales que tienen en común los métodos revisados y que marcan las líneas generales del proceso de diseño de actividades del ABPt:

- En primer lugar se aborda el «Desarrollo de la idea del proyecto». Esto incluye el análisis del contexto y la pregunta motriz (puntos 1 y 2 de Edutopia; 1 y 2 de BIE; 1 y 2 de Jonassen).
- A continuación se tendría que abordar la «Preparación del soporte» que van a necesitar los estudiantes, incluyendo la previsión de dificultades y la preparación de materiales (puntos 3 de Edutopia; 4 de BIE; 3 y 4 de Jonassen).
- Sigue la «Planificación de las actividades» que se van a llevar a cabo en el curso (puntos 4 de Edutopia y 5 de BIE).
- Finalizaríamos con la parte de la «Presentación final del proyecto y la evaluación» (puntos 5, 6 y 7 de Edutopia; 3 de BIE; 5 y 6 de Jonassen).

En este trabajo proponemos un método que sigue las mismas fases generales que acabamos de revisar (desarrollo de la idea del proyecto, preparación del soporte,

planificación de las actividades y presentación final del proyecto y evaluación). No obstante, profundizaremos en los siguientes aspectos:

- Respalda cada uno de los pasos con teorías de la formación que orienten al profesor sobre qué es lo que ha de hacer en cada paso y justificar por qué tiene que hacerlo. Esto daría más seguridad al pro-

feesor que se inicia en esta metodología y le guiaría en la utilización de buenas prácticas docentes.

- Incluir el diseño de medidas para favorecer la motivación del estudiante. Consideramos que la motivación es un aspecto fundamental de la enseñanza que no está explícitamente incluido en los métodos descritos.

4. MÉTODO PARA EL DISEÑO DE ACTIVIDADES ORGANIZADAS CON EL ABP†

Para dar solución a los problemas planteados con respecto al ABP, se ha desarrollado un método para el diseño de actividades que siguen la metodología del ABP. Basándonos en los textos del epígrafe 3, hemos dividido el proceso en tres fases generales:

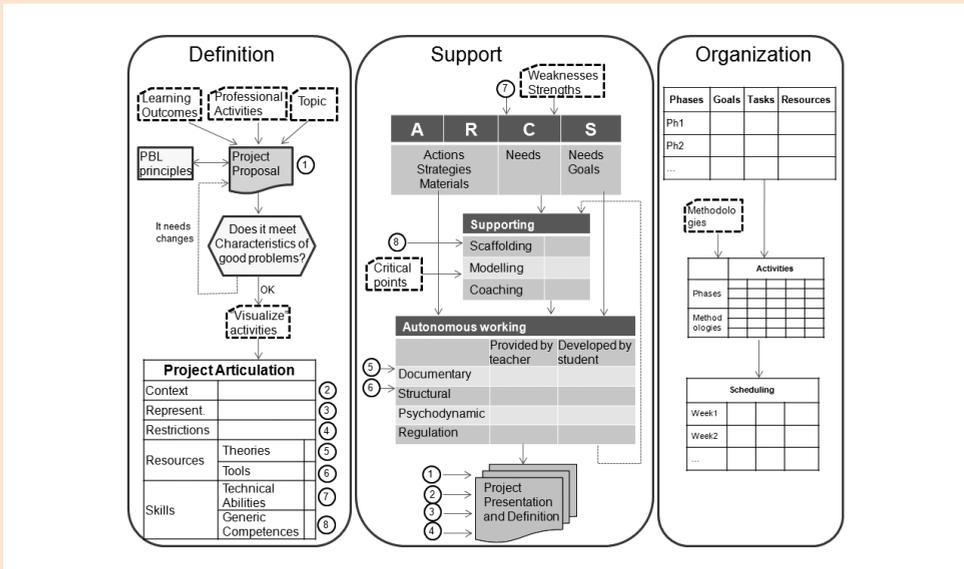
- **Definición.** El objetivo de esta primera fase es desarrollar la definición del proyecto, siguiendo los principios del ABP. Esta definición no solo incluye los objetivos, sino también otra información que ayuda a articular el proyecto.

- **Soporte.** Esta segunda fase se dedica a preparar diversas actividades de aprendizaje y materiales que facilitan el éxito del proyecto.
- **Organización.** Esta última fase ayuda a planificar las actividades de enseñanza-aprendizaje a lo largo del semestre académico.

La figura 2 muestra estas tres fases, que serán descritas con detalle en los siguientes epígrafes.

Cada fase está basada en varias teorías del aprendizaje que serán brevemente introducidas y referenciadas.

Figura 2. Esquema del método para el diseño de actividades de ABP



Fuente: elaboración propia.

El modelo coordina estas teorías con el fin de dar solución a las cuestiones planteadas a lo largo de los epígrafes anteriores: aplicar correctamente los principios del ABP, incluir medidas para motivar a los estudiantes, ofrecer a los estudiantes el soporte adecuado y, por último, favorecer el trabajo autónomo de los estudiantes teniendo en cuenta los nuevos roles de profesores y alumnos en el ABP. El método sirve de guía para docentes que consideran adecuada la metodología del ABP, pero que no tienen experiencia previa en su utilización.

4.1. Definición del método

4.1.1. Fase de definición

El objetivo de esta fase es obtener una primera definición del proyecto, que incluye la información básica acerca de los objetivos, las restricciones, los recursos, etcétera. Sin embargo, comenzamos reuniendo algo de información previa: los resultados de aprendizaje del curso, las actividades profesionales que se llevan a cabo en contextos profesionales relacionadas con la materia del curso y el tema al que queremos que se enfrenten nuestros estudiantes.

A) Propuesta del proyecto

El primer paso es escribir la propuesta del proyecto, la cual incluye el tema, los objetivos y el trabajo que se debe desarrollar. Esta propuesta se prepara basándose en los principios del ABP, que recordamos a continuación: el uso de problemas como un punto de partida para la adquisición e integración de nuevos conocimientos; aprendizaje de nueva información adquirida a través de la iniciativa propia; enseñanza centrada en el estudiante; aprendizaje en pequeños grupos; docentes actuando como facilitadores y guías en lugar de informantes; aprendizaje basado en la actividad, que requiere tareas de investigación, toma de decisiones y escritura; aprendizaje interdisciplinar, extendiéndose más allá de los límites establecidos por las asignaturas; práctica ejemplar, asegurando que los beneficios para los estudiantes son ejemplares en cuanto a los objetivos.

En este momento de la elaboración del proyecto consideramos que es muy útil que los docentes conozcan diferentes tipos de problemas que se pueden diseñar.

Destacamos dos propuestas. Jonassen (2011) define once tipos de problemas en el ABP:

- *Logical problem.*
- *Algorithm.*
- *Story problem.*
- *Rule-using problem.*
- *Decision making.*
- *Trouble-shooting.*
- *Diagnosis-solution.*
- *Strategic performance.*
- *Cases analysis.*
- *Designs.*
- *Dilemmas.*

Este autor diferencia cada tipo de problema y describe el tipo de trabajo que se espera que los estudiantes desarrollen en cada uno de ellos. Es importante que estudiantes y profesores sean conscientes de antemano del tipo de problema al que se enfrentan, pues esto va a marcar la estrategia que se debe seguir para su resolución. El conocimiento por parte del profesor de todas las alternativas que hay en cuanto a los diferentes tipos de problemas puede ayudar a encontrar el proyecto más adecuado para la actividad docente.

Desde una perspectiva diferente, De Graaff y Kolmos (2003) definen tres tipos de proyectos en función de quién esté a cargo de cada tarea:

- En el *task project*, el profesor es quien define el problema y el método necesario para resolverlo. Hay, además, un alto grado de planificación y dirección por parte del docente.
- En el *discipline project*, los requisitos del programa establecen la disciplina y los métodos llevados a cabo por los alumnos. Los estudiantes, por su parte, pueden identificar y definir la formulación del problema dentro de unas pautas.
- El *problem project* requiere el más alto nivel de autonomía de los alumnos. Inicialmente, se propone un tema orientado al problema y luego los estudiantes están a cargo de la elección de las disciplinas y de los métodos necesarios para resolver el problema.

A continuación, comprobamos si el proyecto propuesto cumple con las características de un buen problema, tal como están formuladas por Kolmos (2012): es atractivo y está orientado al mundo real; es *ill-structured* y complejo; genera múltiples hipótesis; requiere un esfuerzo de equipo; es consistente con los resultados del aprendizaje perseguidos; se basa en conocimientos/experiencias anteriores; y promueve el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior.

B) Articulación del proyecto

Una vez que hayamos confirmado que la propuesta del proyecto está alineada con las características y con los principios del ABP, pasamos a articular el problema. La articulación del proyecto consta de cinco secciones, como muestra la figura 2. Primero describimos el contexto del proyecto. La relación del problema con el contexto social y profesional es un tema importante para que los estudiantes comprendan la relevancia. Según Jonassen (1997), una representación o modelo del problema puede ayudar a los estudiantes a entender el punto de partida y los objetivos. También se incluyen las restricciones que se imponen en el desarrollo y los recursos que se necesitarán, tanto teóricos como herramientas. Por último, se describen las habilidades (tanto específicas como transversales) que los alumnos tendrán que poner en práctica para desarrollar el proyecto. Los números especificados mediante círculos en la fase de definición se emplean para identificar las partes que se van a utilizar en fases posteriores del modelo. En la fase de soporte, estos números, junto con una flecha, indican dónde se utiliza esta información procedente de la fase de definición.

4.1.2. Fase de soporte

Inicialmente, recopilamos cierta información sobre las principales debilidades y fortalezas de los estudiantes que van a desarrollar el proyecto. Esta información puede obtenerse de los estudiantes que han seguido el curso en años anteriores o bien de información recopilada de asignaturas anteriores en el plan de estudios. Las fortalezas y debilidades son importantes en el diseño del apoyo del ABP para poder proporcionar más ayuda en aquellos aspectos en los que el estudiante encuentra más deficiencias.

A) Motivación de los estudiantes

Entre los diferentes métodos o estrategias que se utilizan para motivar a los estudiantes, nosotros hemos obtenido resultados satisfactorios con el modelo ARCS (*attention-relevance-confidence-satisfaction*) definido por Keller (1983). Este modelo ofrece una idea sencilla, práctica y soportada por información muy útil del propio autor, donde se pueden encontrar ejemplos y pautas de utilización. Por estos motivos decidimos integrarlo en nuestro método. El modelo ARCS tiene como objetivo promover y mantener la motivación del estudiante en el proceso de aprendizaje. Propone cuatro etapas:

- Atención.
- Relevancia.
- Confianza.
- Satisfacción.

En primer lugar, se describen varias formas de atraer la atención de los estudiantes, sorprendiendo y estimulando la curiosidad. A continuación, se introduce la relevancia del problema para incrementar la motivación del alumno. La etapa de confianza ayuda a los estudiantes a entender su probabilidad de éxito. Si sienten que no pueden cumplir los objetivos o que el coste (tiempo y esfuerzo) es demasiado alto, su motivación disminuirá. Finalmente, se sugieren varias ideas para hacer que los estudiantes encuentren la satisfacción de su aprendizaje.

Siguiendo el modelo ARCS, describimos las estrategias, las acciones y los materiales que vamos a utilizar para captar la atención del estudiante. De igual modo, se describen las estrategias, las acciones y los materiales para conseguir que los estudiantes perciban la relevancia que tiene su proyecto. A continuación abordamos el tercer componente: la confianza. En particular, tratamos de identificar cuáles son las necesidades de los estudiantes para alcanzar la confianza suficiente a la hora de desarrollar su trabajo. En este punto, la información recopilada acerca de las habilidades técnicas necesarias y de las debilidades de los estudiantes proporciona pistas importantes sobre qué necesitan los estudiantes para incrementar su confianza. La aplicación del modelo ARCS termina identificando cómo podemos favorecer la satisfacción de los estudiantes. ¿Qué necesitan los estudiantes para sentir satisfacción con el desarrollo de su proyecto?

B) Diseño del soporte

Anteriormente ya se han mencionado las dificultades que encuentran los estudiantes al utilizar el ABPT y la importancia que tiene el diseño de un soporte adecuado para el alumno. Si el apoyo es escaso, el estudiante encontrará serias dificultades y, en consecuencia, disminuirá la motivación. Por otra parte, si el soporte es excesivo, el ABPT perderá la dimensión de autoaprendizaje. Así que los profesores deben pensar en el apoyo adecuado que necesitan los alumnos en su contexto.

Antes de tratar con estrategias de soporte, proponemos analizar los puntos críticos del proyecto. Identificamos dos tipos de puntos críticos. En primer lugar, las tareas o fases en las que los estudiantes encuentran más dificultades debido a su complejidad o a la falta de experiencia del alumno. En segundo lugar, algunos puntos críticos pueden ser las «piedras angulares» del proyecto; es decir, las fases o tareas de las cuales depende la viabilidad o el éxito del proyecto. Para el diseño del soporte en el ABPT resulta adecuado el modelo de Jonassen (2011). El autor identifica tres tipos de apoyo:

- **Scaffolding.** Se centra en la naturaleza de la tarea y el entorno. Ofrece marcos para apoyar el aprendizaje y el rendimiento del estudiante, llegando más allá de lo que les permiten sus capacidades.
- **Modelling.** Se centra en la forma en que el experto desempeña las tareas. Se distinguen, a su vez, dos tipos:
 - *Behavioral modelling.* Muestra cómo llevar a cabo las tareas identificadas en la actividad y proporciona al estudiante un ejemplo del procedimiento que se desea que lleve a cabo.

- *Cognitive modelling.* Articula el razonamiento, la toma de decisiones y la argumentación que los estudiantes deben utilizar mientras desarrollan los distintos pasos de la actividad.

- **Coaching.** Se centra en el rendimiento del alumno y consiste en acompañar, instruir y enseñar a una persona para apoyarla mientras persigue un objetivo personal o profesional.

En nuestro caso, en primer lugar, proponemos pensar en las partes del proyecto (fases, tareas, actividades, etc.) en las que los estudiantes necesitan un apoyo específico. La mayoría de estas partes se pueden identificar mediante el análisis de la información elaborada sobre las necesidades de confianza, competencias genéricas y los puntos críticos. Para cada uno de estos puntos, pensamos en el tipo más apropiado de apoyo (*scaffolding*, *modelling* o *coaching*). Las preguntas que nos planteamos en esta etapa son las siguientes: ¿qué soporte necesitan nuestros alumnos para superar estos puntos del proyecto? y ¿cuál es el soporte más adecuado en cada caso?

C) Trabajo autónomo

En esta etapa proponemos pensar en el nivel de autonomía que consideremos conveniente para nuestros estudiantes. De esta forma, el siguiente paso consiste en organizar el contenido del curso, incluyendo documentos, herramientas, actividades, tareas, etc. En particular, queremos determinar cuáles de esos contenidos serán proporcionados por el profesor y cuáles van a ser responsabilidad de los estudiantes a través de su trabajo autónomo. Rué (2009) clasifica estos contenidos en cuatro clases:

- **Documental.** Teorías e información necesarias.
- **Estructural.** Ideas, reglas y herramientas para actuar o trabajar.
- **Psicodinámica.** Ideas y normas que se centran en la relación entre las personas que van a trabajar en equipo.
- **Regulación.** Información necesaria para dirigir el trabajo y evaluarlo o autoevaluarlo.

Para cada elemento que ponemos en una de estas clases podemos decidir si este será proporcionado por el profesor o si debe ser desarrollado por los pro-

Si el apoyo es escaso, el estudiante encontrará serias dificultades y, en consecuencia, disminuirá la motivación. Por otra parte, si el soporte es excesivo, el ABPT perderá la dimensión de autoaprendizaje

pios estudiantes. En la columna «Proporcionado por los profesores» colocaremos aquellas cosas que sabemos que el estudiante no puede hacer por sí mismo (o en grupos) o a las que no queremos que dedique tiempo. Por otra parte, en la columna «Desarrollado por los propios estudiantes» se colocarán aquellas cosas que los estudiantes pueden hacer con la ayuda del profesor, con la ayuda de sus compañeros o por sí mismos.

Para integrar este modelo en nuestro método, proponemos la elaboración de la tabla de «Trabajo autónomo» (*Autonomous working*) de la figura 2, teniendo en cuenta cierta información recopilada en los pasos anteriores: acciones, estrategias y materiales para captar la atención y mostrar la relevancia; necesidades y objetivos para lograr la satisfacción del estudiante; todos los materiales descritos en la sección de soporte (incluyendo cualquiera de los tipos de apoyo mencionados: *scaffolding*, *modelling* y *coaching*). También se incluyen en esta sección la base teórica y las herramientas que se necesitan para el desarrollo del proyecto, marcados, en la figura 2, con los números 5 y 6. Para cada uno de estos elementos incluidos en la tabla decidimos cuáles serán proporcionados o realizados por el profesor. Por otro lado, definimos aquellos materiales y actividades de los que se responsabilizarán los propios alumnos. Esta organización se realiza según los criterios de Rué. Una vez terminada la tabla, sugerimos revisarla con el fin de detectar posibles carencias en alguna de las secciones. Por ejemplo, en la enseñanza tradicional se tiende a prestar más atención a la parte Documental. Por el contrario, no existe tanta costumbre para incluir ideas en las secciones Estructural y Regulación, orientadas a facilitar la forma de trabajar de los estudiantes y su autoevaluación. Podemos pensar en la conveniencia de reforzarlas.

D) Presentación del proyecto

Para finalizar la sección de soporte, nos ocupamos de la presentación del proyecto, que no solo consiste en los documentos que se entregarán a los estudiantes, sino también en las actividades realizadas para involucrar a los estudiantes en el proyecto y hacer que entiendan su trabajo y sus responsabilidades. En este paso se trata de conseguir que los estudiantes piensen sobre el problema antes de iniciar la actividad, es decir, sembrar semillas de curiosidad con antelación;

«enganchar» a los estudiantes mediante el uso de un escenario de partida motivador; programar actividades para facilitar la introducción de los estudiantes en sus nuevos roles y responsabilidades; resolver pequeños problemas para introducir al estudiante en el método del ABP; crear actividades para que los estudiantes tengan un primer contacto (dejarles que empiecen «a enredar») con el tema del proyecto y para que entiendan las cuestiones subyacentes. Resulta más eficaz comenzar con este tipo de acciones que empezar con un escenario «frío», investigando un tema con el que no están familiarizados.

Además de esta presentación del proyecto, incluimos la definición detallada del mismo. Con esta documentación, los estudiantes conocen el tipo de trabajo que tienen que desarrollar, las limitaciones, los objetivos finales, los recursos proporcionados por los profesores, las normas, etc. La mayor parte de esta información se elabora a partir de los datos incluidos en la tabla de «Trabajo autónomo». De esta manera, la definición final del proyecto que se entregará a los estudiantes tiene en cuenta los elementos elaborados en los pasos anteriores. Queremos destacar que estos elementos han sido elaborados de acuerdo a las teorías de la educación descritas y a las necesidades de nuestro proyecto.

4.1.3. Fase de organización

Esta fase consiste en la planificación y organización de las actividades de aprendizaje que se llevarán a cabo a lo largo del cuatrimestre, de modo que obtenemos una planificación completa del curso. La idea principal es establecer relaciones entre cada fase del proyecto, las actividades que se realizan dentro de la asignatura (clases en el aula, laboratorio, tutorías) y las distintas metodologías educativas que se pueden usar en el curso (clases magistrales, aprendizaje cooperativo, resolución de problemas, exposiciones, etc.). Estas relaciones se establecen a través de los tipos de esfuerzo de aprendizaje que se requieren en cada fase del proyecto (estudio, reflexión, debate, realización de pruebas, gestión de la información y formación, etc.). Esto ayuda a determinar qué metodología es la más apropiada en cada fase del proyecto. Finalmente, ubicamos estas actividades en la planificación del cuatrimestre.

Los siete pasos propuestos son los siguientes:

- Dividir el proyecto en fases.
- Describir las características de cada fase desde una perspectiva metodológica.
- Valorar la dificultad de cada fase del proyecto.
- Definir qué tipo de esfuerzo requiere cada fase del proyecto.
- Revisar qué habilidades favorece cada una de las metodologías que podemos utilizar en el curso.
- Asignar la metodología más apropiada a cada actividad.
- Evaluar la carga de trabajo de alumnos y profesor.

4.2. Algunas características importantes del método

A continuación resaltamos algunas características adicionales del método:

- **Guía a los profesores para seguir los principios del ABP y las metodologías de la educación. Ayuda al profesor a adquirir su nuevo rol.** Desde el primer momento, el método induce a los profesores a pensar en el problema al que los estudiantes se tienen que enfrentar, basado en los resultados de aprendizaje y en el contexto profesional. Esto hace que el problema sea el centro de la actividad. Se desarrolla y perfecciona la idea inicial del proyecto teniendo en cuenta los principios del ABP, una variedad de diferentes tipos de problemas y las características que debe tener un buen problema. La característica de «estar centrado en el estudiante» se ve reforzada por la visualización de las actividades. El método hace que los profesores se preocupen de la motivación del estudiante de una forma metódica. Por otra parte, el profesor se encuentra inmerso en el nuevo papel de facilitador, ya que centra su atención en el tipo de apoyo que necesitan los estudiantes y configura su trabajo autónomo.
- **Se puede aplicar a varios tipos de implementación del ABPt.** Hemos utilizado el término «actividad ABPt», ya que el método se puede aplicar no solo a las asignaturas individuales, sino también a actividades multidisciplinares, más allá de los límites de una sola materia. Por lo tanto, puede ser utilizado en las dos primeras estrategias definidas por

Kolmos, Hadgraft y Holgaard (2015): las estrategias de *add-on* e *integration*. Además, creemos que el método podría contribuir de manera indirecta para lograr la estrategia de *re-building*, ya que puede ayudar a cambiar la visión educativa de los profesores, aunque esta estrategia requiere cambios estructurales mucho más profundos. Desde una perspectiva diferente, también se puede aplicar a los tres tipos de proyectos definidos por De Graaff y Kolmos (2003): *task project*, *discipline project* y *problem project*. Finalmente, llamamos la atención sobre el hecho de que el método se puede utilizar de una manera flexible. El profesor puede entrar en detalle en los temas que se consideran más importantes para el proyecto y puede especificar superficialmente otros aspectos que considera menos importantes. Esta característica permite a los docentes definir su proyecto como un problema *ill-structured* o más cerca de un problema *well-structured*, de acuerdo con sus necesidades y perspectivas.

- **Está soportado por una herramienta online colaborativa.** Con el fin de facilitar y apoyar el uso de este método, se ha desarrollado una herramienta cooperativa (PBLT). La herramienta, descrita en el epígrafe 5, tiene por objetivo ayudar a los profesores en el diseño de la actividad ABPt, y a los estudiantes, en el desarrollo del proyecto.
- **Está soportado por un seminario dirigido a profesores.** Se ha desarrollado un taller dirigido a profesores que se inicia con una presentación de los principales principios y objetivos del ABPt. Mediante discusiones sobre las principales dificultades e inconvenientes del ABPt, los participantes pueden entender la utilidad de las teorías educativas incluidas en el método. En el transcurso del taller, los participantes tienen la oportunidad de elaborar su propio borrador de proyecto educativo. Una primera versión de este taller se impartió en la Northwestern Polytechnical University of Xi'an (China). No obstante, se necesitan más experiencias para analizar su eficacia.



5. DISEÑO DE LA HERRAMIENTA PBLT PARA EL SOPORTE DEL MÉTODO DE ABPt

5.1. Visión de conjunto

La herramienta distingue dos fases principales:

- Diseño del proyecto.
- Ejecución de proyectos.

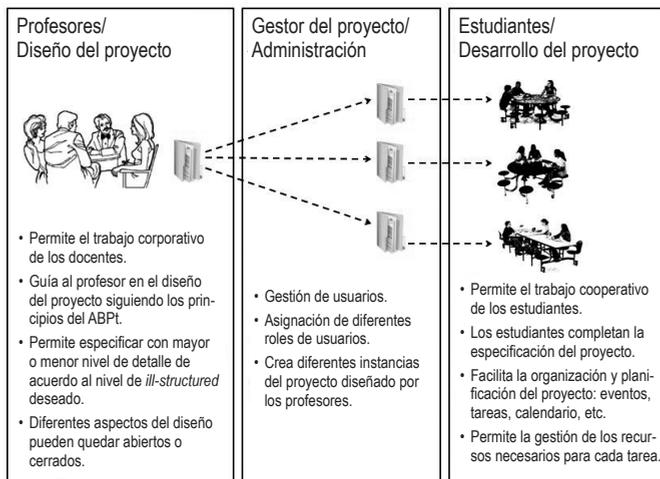
Durante la fase de diseño, los profesores elaboran el proyecto que va a ser utilizado como problema central para el curso de ABPt. Una vez que el proyecto ha sido diseñado, la herramienta PBLT permite a los profesores crear varias instancias de un mismo proyecto. Cada instancia se asigna a un equipo diferente de estudiantes. A continuación, se inicia la segunda fase, en la que cada equipo de estudiantes desarrolla su propia implementación del proyecto (véase figura 3).

Durante la fase de diseño, la herramienta guía a los profesores para elaborar el proyecto siguiendo los principios de la metodología ABPt (el uso de problemas como un punto de partida, el papel de los profesores como

facilitadores y guías en lugar de informantes, etc.). La herramienta PBLT permite que diferentes usuarios puedan trabajar de forma colaborativa a distancia, por lo que varios profesores pueden trabajar conjuntamente para elaborar un mismo proyecto. Una vez diseñado un proyecto y antes de crear varias instancias del mismo, los profesores deciden qué aspectos del proyecto van a poder ser modificados por los estudiantes durante la ejecución del proyecto. En este sentido, los docentes determinan el estado de cada sección del proyecto: propuesto o cerrado. Durante la implementación del proyecto, los estudiantes pueden modificar posteriormente solo aquellos aspectos que no estén cerrados.

No hay una frontera clara entre los problemas *well-structured* e *ill-structured*. En el diseño de un curso de ABPt, el docente puede desarrollar una especificación del proyecto más o menos detallada. El nivel de detalle dependerá de varios factores, entre ellos: la madurez de los estudiantes, la familiaridad con este tipo de

Figura 3. Visión de conjunto de la herramienta PBLT



Fuente: elaboración propia.

problemas, la experiencia de los profesores o las normas de evaluación. Lo fundamental es que tanto los profesores como los estudiantes se sientan seguros y cómodos. En este sentido, la herramienta PBLT puede cubrir una gran cantidad de datos relacionados con las especificaciones del proyecto, desde una descripción general hasta una especificación detallada de las fases que constituyen el proyecto. En cualquier caso, los profesores deciden la información que será incluida.

Aunque en el siguiente epígrafe se dará una descripción más detallada, ponemos un ejemplo para ilustrar este punto. Los profesores pueden especificar una descripción general del proyecto (incluyendo el objetivo del proyecto, el contexto, las restricciones, etc.), proporcionar un conjunto incompleto de referencias, suministrar algunas herramientas, establecer algunos eventos importantes (por ejemplo, hitos o entregas parciales) e incluir una breve descripción de las primeras fases del proyecto. La descripción general del proyecto podría quedar cerrada, de manera que el estudiante no podrá modificarla posteriormente, mientras que las referencias y las fases del proyecto están únicamente propuestas. De esta forma, los equipos de estudiantes podrían completar estos aspectos posteriormente a su conveniencia.

Durante la fase de implementación, los grupos de estudiantes desarrollan su propia implementación del proyecto. Su trabajo consiste en dos tipos de actividades. En primer lugar, deben concluir las especificaciones del

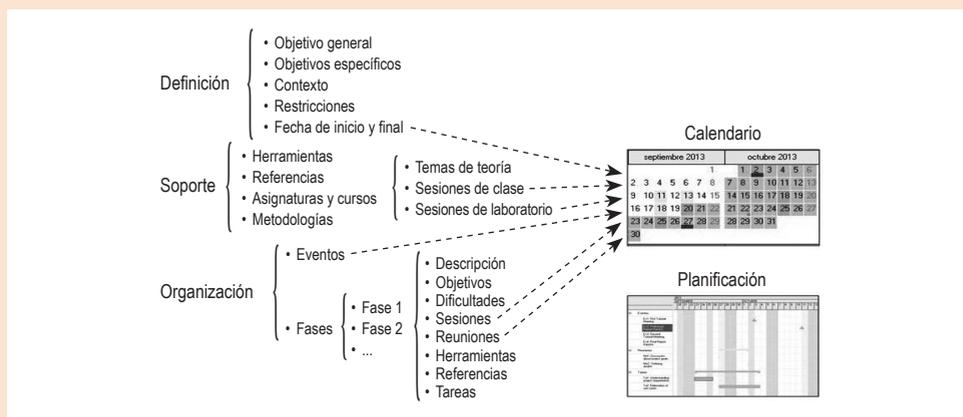
proyecto a partir del punto establecido en la especificación de los profesores. Por lo tanto, van a completar toda la información que se necesita para desarrollar el proyecto, pero que no ha sido proporcionada por los profesores. Además, se pueden modificar aquellos aspectos que se dejaron propuestos. En segundo lugar, se procede a la ejecución del proyecto. A este respecto, el apoyo de la herramienta PBLT se centra en las actividades de organización y planificación. Los estudiantes detallan aspectos tales como las tareas que se van a llevar a cabo durante cada fase del proyecto, la reuniones o las fuentes de información que son útiles para el desarrollo.

Continuando con el ejemplo anterior, los estudiantes no pueden añadir información a la descripción general, es decir, no pueden modificar el contexto o incluir nuevos objetivos, ya que los profesores dejaron cerrada la descripción del proyecto. Sin embargo, pueden completar la lista de herramientas y las fases necesarias para completar el proyecto. Además, los estudiantes deben detallar información, como los eventos importantes, las reuniones y el conjunto de tareas que se deben ejecutar para llevar a cabo cada fase.

5.2. Fase de diseño del proyecto

La herramienta cubre las tres fases generales del modelo descrito en el epígrafe 4: definición, soporte y organización. La figura 4 muestra un esquema de la información que se puede incluir en el proyecto.

Figura 4. Organización de la información del proyecto



Fuente: elaboración propia.

La parte de definición se centra en proporcionar a los estudiantes la información necesaria para saber qué es lo que tienen que hacer. En primer lugar, se incluye una descripción general del proyecto, que consiste en el nombre, el contexto, la definición y el objetivo principal del mismo. A continuación, se definen los objetivos específicos, las restricciones y las fechas de inicio y fin.

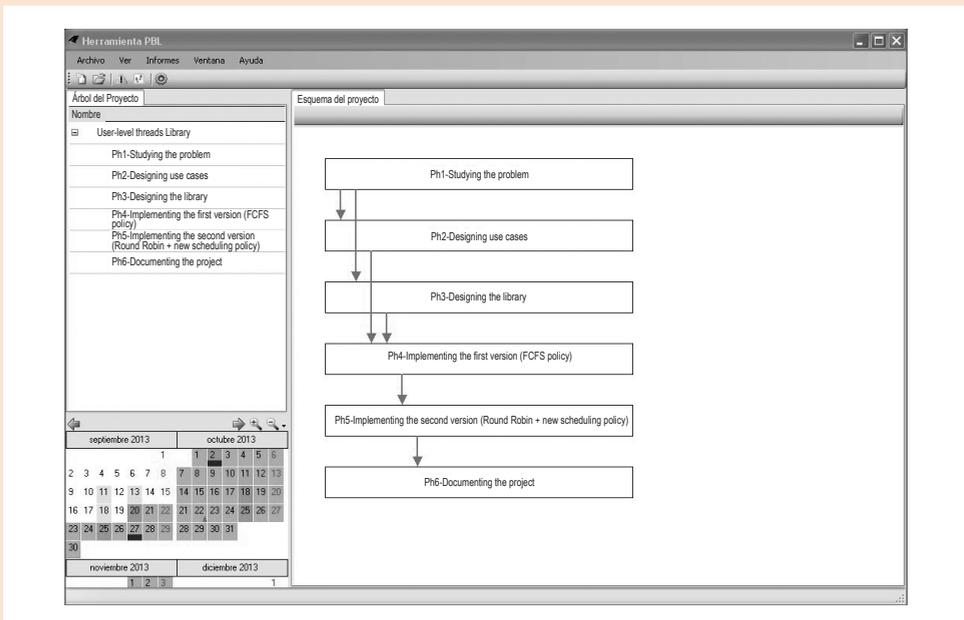
La parte de soporte proporciona a los estudiantes el apoyo necesario para que desarrollen su proyecto. Incorpora una descripción de las asignaturas que están relacionadas con el proyecto y que pueden ayudar a su implementación. Una descripción de la asignatura puede consistir en una breve enumeración de los resultados de aprendizaje y de los temas cubiertos por el curso. Por el contrario, los profesores pueden optar por añadir información más elaborada, que incluye los temas, las clases impartidas para cada tema, las sesiones de laboratorio y un calendario de estas actividades. Además, se incluyen algunas referencias interesantes (sitios web o archivos pdf), herramientas útiles y una descripción de las metodologías utilizadas en las sesiones.

Por último, la información para organizar el proyecto se proporciona mediante la especificación de las fases necesarias para llevarlo a cabo y el establecimiento de eventos importantes, tales como reuniones o entregas. La especificación de una fase puede incluir una gran cantidad de información asociada a dicha fase, aunque los profesores pueden decidir el nivel de detalle tal y como hemos explicado en el epígrafe anterior. Esta información consiste en una descripción, las principales dificultades que se pueden encontrar, los objetivos específicos, las herramientas que son útiles, las sesiones de las asignaturas (clases o tareas de laboratorio) asociadas a esta fase, las reuniones y las referencias útiles.

Todos los aspectos que tienen una fecha asociada, como las fechas de inicio y fin, sesiones, eventos o reuniones, se registran automáticamente en un calendario, tal y como se indica con flechas en la figura 4. De esta manera, los usuarios pueden controlar la planificación del proyecto en cualquier momento.

La figura 5 muestra la ventana principal de la herramienta PBLT. Además de un menú principal que da acceso

Figura 5. Ventana principal



Fuente: elaboración propia.

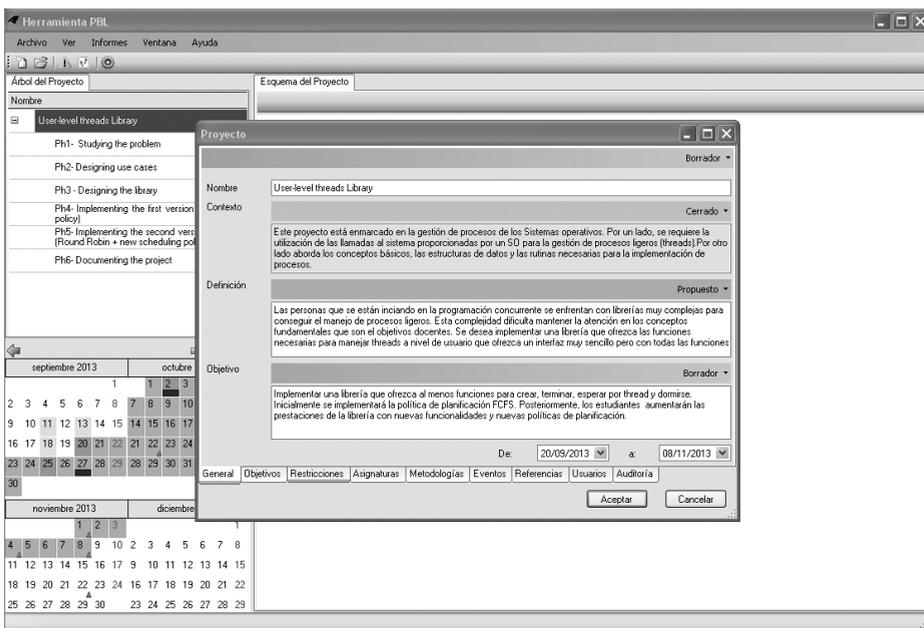
a las funciones generales, como la apertura o el cierre de un proyecto, la generación de informes o actividades del administrador, la página principal se compone de tres áreas. El área situada en la parte superior izquierda de la ventana muestra el nombre del proyecto que está abierto, junto con las fases que lo componen (Árbol del proyecto). Estas fases también se muestran mediante un gráfico en el lado derecho, incluyendo el orden de precedencia (Esquema del proyecto). El área de la parte inferior izquierda muestra el calendario, que es generado automáticamente con los datos incluidos durante la especificación del proyecto.

Al pinchar en el nombre del proyecto, los usuarios pueden acceder a un nuevo menú que permite, básicamente, tres operaciones: acceder a la ventana de propiedades del proyecto, crear o eliminar fases dentro del proyecto y generar una nueva instancia del mismo.

La ventana de propiedades del proyecto (véase figura 6) se utiliza para introducir la información anteriormente mencionada en relación con la descripción del proyecto y el soporte.



Figura 6. Edición de la definición del proyecto



Fuente: elaboración propia.

En la parte inferior de la ventana de Proyecto es posible apreciar las pestañas con la que el usuario puede acceder a las distintas secciones para editar la información del proyecto: General, Objetivos, Restricciones, Asignaturas, etc. En concreto, en la figura 6 se muestra el contenido de la pestaña General, donde se puede ver el estado de las distintas secciones: Cerrado, Propuesto, Borrador.

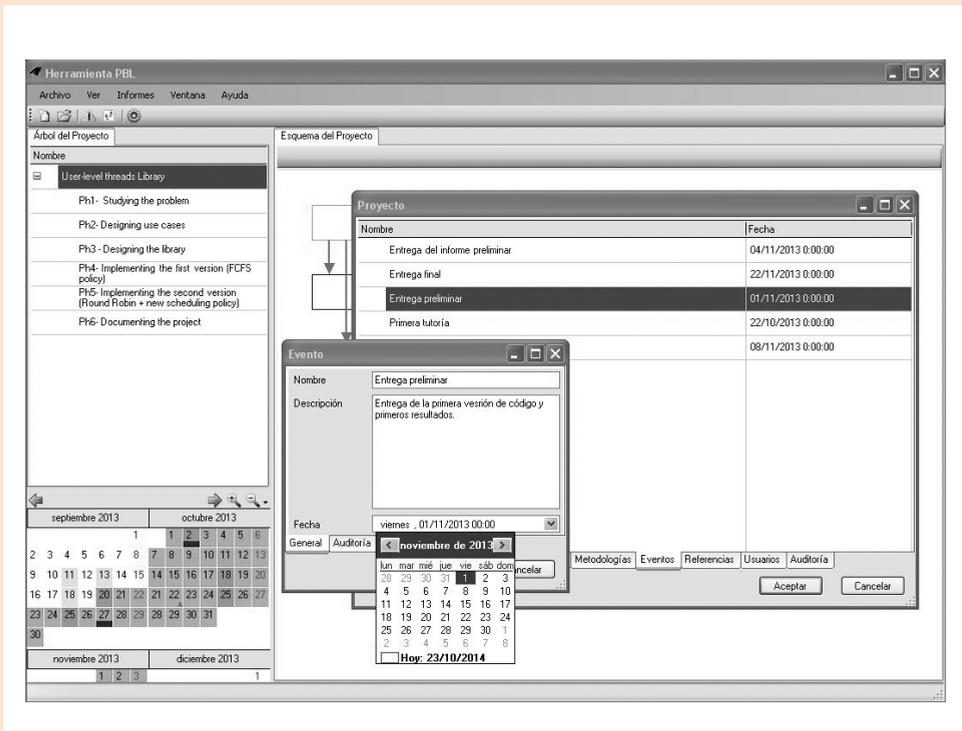
Del mismo modo, pinchando en una fase del gráfico podemos acceder a la ventana de dicha fase. Esta ventana permite a los usuarios definir toda la información anteriormente explicada y relacionada con la fase seleccionada.

Solo para ilustrar la funcionalidad del calendario de la herramienta PBL, la figura 7 muestra la ventana en la que el usuario incluye un evento dentro del proyecto. En este caso, además de escribir el nombre del evento



y la descripción, el usuario especifica la fecha de este evento dentro de un calendario. Esta fecha se trasladará automáticamente al calendario general del proyecto incluido en la ventana principal, donde quedará marcado y desde donde se podrá editar directamente la información de dicho evento.

Figura 7. Especificación de un evento



Fuente: elaboración propia.

5.3. Preparación para la implementación

Una vez que los profesores han especificado el proyecto con el nivel de detalle deseado, el profesor-administrador del proyecto registra a los usuarios (estudiantes) que van a participar en el desarrollo del mismo. Además se configuran los componentes de cada equipo de estudiantes (véase figura 8). Por último, se crean tantas instancias del proyecto como sean necesarias y se asigna una instancia a cada equipo de estudiantes.



Figura 8. Configuración y registro de los grupos de estudiantes

| Login | Nombre | Rol |
|-------|--------------|---------------------------|
| admin | admin, admin | Administrador de Proyecto |

| Login | Nombre |
|---------|-----------------|
| admin | admin, admin |
| grupo1 | Group, Group |
| alumno1 | alumno1, Uno |
| alumno2 | alumno2, dos |
| alumno3 | alumno3, tres |
| grupo2 | Group, Group |
| alumno4 | alumno4, cuatro |
| alumno5 | alumno5, cinco |
| alumno6 | alumno6, seis |

Fuente: elaboración propia.

5.4. Fase de desarrollo del proyecto

A lo largo de la última parte del proceso, cada equipo de estudiantes desarrolla su propia implementación. La primera versión que ellos ven del proyecto es la proporcionada por los profesores.

Los alumnos tienen acceso a los mismos menús y opciones que las disponibles para los profesores, de forma que pueden completar los aspectos que se han dejado propuestos o que no fueron especificados por los docentes.

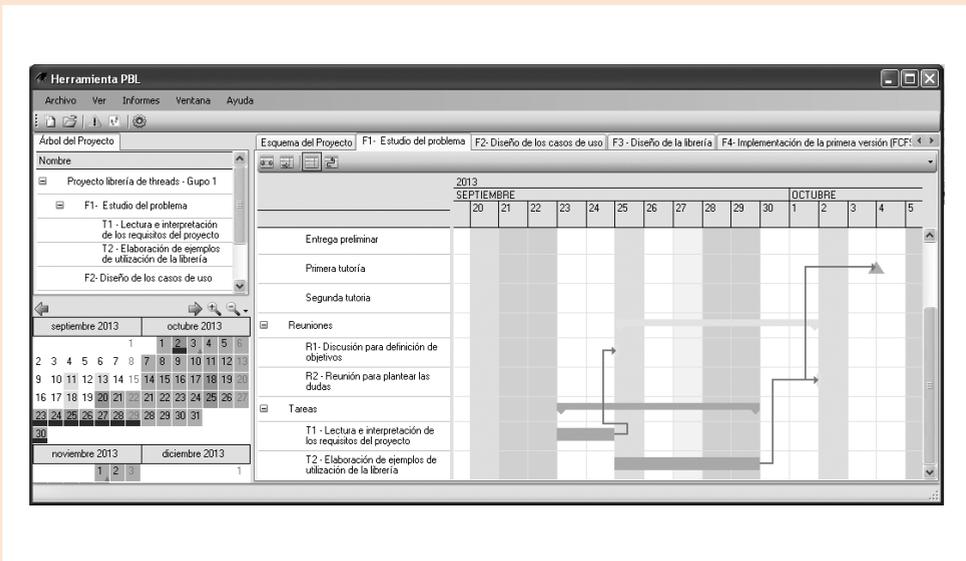
Por su parte, los estudiantes tienen acceso a un nuevo menú colocado encima del gráfico de fases. Este menú consta de una pestaña para cada fase del proyecto, como se puede observar en la figura 9.

Al pinchar en la pestaña de una fase, la herramienta PBLT reemplaza el gráfico de fases por la información específica de esa fase. En concreto, en la parte izquierda se muestra una lista de las reuniones y de las tareas asociadas a la fase, junto con los eventos importantes del proyecto. En la parte derecha se puede ver un cronograma con los meses, las semanas y los días. El gráfico también muestra los eventos, las reuniones y las tareas. Además de consultar esta información, los estudiantes pueden realizar varias operaciones pinchando directamente en el gráfico:



- Editar la información de un elemento y modificarlo.
- Cambiar la fecha de una entrada, arrastrándola sobre el gráfico.
- Establecer la relación de precedencia entre distintos elementos.

Figura 9. Cronograma de planificación del desarrollo del proyecto



Fuente: elaboración propia.

6. CONCLUSIONES

Se ha descrito un método para diseñar actividades basadas en la metodología de ABPT. Este método guía a los profesores para aplicar los principios fundamentales del ABPT y varias teorías de la educación que ayudan a obtener mejores resultados. Entre las características

del método, destacamos que ayuda a los docentes a adquirir el nuevo rol del profesor y que se puede aplicar a varios tipos de implementaciones del ABPT. Para dar soporte al método se ha diseñado una herramienta *online* colaborativa y un taller dirigido a profesores.

El método se ha aplicado sobre varias asignaturas de la titulación del grado en Ingeniería de Computadores, impartido en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Sistemas Informáticos (Universidad Politécnica de Madrid). También se ha aplicado en un proyecto multidisciplinar sobre Smart Cities en el Máster Universitario en Software de Sistemas Distribuidos y Empotrados, impartido en la misma institución. A tenor de las encuestas realizadas a los estudiantes y de sus resultados académicos, así como los estudios estadísticos realizados con grupos «control», podemos concluir lo siguiente:

- El método para diseñar actividades de ABPT parece mejorar la percepción que tienen los estudiantes sobre la organización de las asignaturas y, en menor medida, del trabajo desempeñado por el profesor.
- Por el contrario, no mejora el rendimiento académico de los estudiantes. Creemos que el rendimiento académico general depende de muchos factores, no solo del diseño y del soporte del proyecto. Probablemente, sería necesario otro tipo de análisis para comparar más concretamente la calidad de los proyectos que desarrollan los alumnos. Y, por supuesto, es necesario contrastar las bondades del método de evaluación seguido con el ABPT y el seguido cuando se utilizan metodologías tradicionales de enseñanza.
- No obstante, teniendo en cuenta la opinión de los profesores, el método parece ser útil para ayudar

a los estudiantes a superar las principales dificultades cuando se enfrentan a proyectos complejos de tipo *ill-structured*. Los profesores prestan más atención a analizar el apoyo que necesitan los estudiantes para superar estas dificultades y mejorar su motivación.

Por último, se ha diseñado e implementado una primera versión de una herramienta TIC que da soporte al método para el diseño de actividades de ABPT, permitiendo trabajar de una manera *online* colaborativa. Al igual que el método, la herramienta guía al profesor durante el diseño de la actividad docente, orientándolo en la aplicación de los principios del ABPT y en las necesidades para dar soporte al proyecto. Posteriormente, los estudiantes pueden utilizar esta misma herramienta para organizar su proyecto, incluyendo los materiales necesarios, tareas que hay que desarrollar, reuniones, cronogramas, etc.

En lo que se refiere a los trabajos futuros, la primera y más importante tarea es integrar los procedimientos de evaluación dentro del método. No hemos incluido este aspecto en la primera versión del método, pero somos conscientes de que es una parte clave de cualquier proceso de enseñanza. Hay que evaluar tanto el producto (proyecto presentado) como el proceso seguido por los estudiantes para su realización (procedimientos). Finalmente, la impartición del taller de ABPT dirigido a profesores servirá para obtener un *feedback* importante del personal docente, lo que sin duda contribuirá a detectar inconvenientes y mejorar el método.

7. BIBLIOGRAFÍA

Albanese, M. A. y Mitchell, S. (1993). Problem-based learning: a review of literature on its outcomes and implementation issues. *Academic Medicine*, 68, 52-81.

Barge, S. (2010). *Principles of Problem and Project Based Learning*. The Aalborg Model. Recuperado de <<https://goo.gl/tF3A8w>> (consultado el 26 de noviembre de 2017).

Barret, T. (2005). What is problem-based learning. En G. O'Neill, S. Moore y B. McMullin (Eds.), *Emerging Issues*

in the Practice of University Learning and Teaching. Dublin: AISHE.

Barrows, H. S. (1996). Problem-based learning in medicine and beyond: a brief overview. En L. Wilkerson y W. H. Gijsselaers (Eds.), *Bringing Problem-Based Learning to Higher Education: Theory and Practice* (núm. 68, pp. 3-12). San Francisco: Jossey-Bass, New Directions for Teaching and Learning.

Barrows, H. S. y Tamblyn, R. (1980). *Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education*. New York: Springer.

- BIE (2017). *Buck Institute for Education*. Recuperado de <www.bie.org> (consultado el 26 de noviembre de 2017).
- CDIO (2017). *The CDIO Initiative*. Recuperado de <<http://www.cdio.org/>> (consultado el 26 de noviembre de 2017).
- Edutopia (2017). *Practical PBL Series: Design an Instructional Unit in Seven Phases*. Recuperado de <<http://www.edutopia.org/blog/practical-pbl-design-amber-graeber>> (consultado el 26 de noviembre de 2017).
- Farnsworth, C. (1994). Using computer simulations in problem-based learning. En M. Orey (Ed.), *Proceedings of the Thirty-Fifth ADCIS Conference* (pp. 137-140). Nashville, TN: Omni Press.
- Graaff, E. de y Kolmos, A. (2003). Characteristics of problem-based learning. *International Journal of Engineering Education*, 19(5), 657-662.
- Graaff, E. de y Kolmos, A. (2007). History of problem-based and project-based learning. En E. de Graaff y A. Kolmos (Eds.), *Management of Change: Implementation of Problem-Based and Project-Based Learning in Engineering*. Rotterdam: Sense Publisher.
- Hammond, M. (2013). Problem-based learning in the engineering curriculum-Is it suitable for first year undergraduates? *Inspiring Academic Practice*, 1(1). Recuperado de <goo.gl/Lw1LGd> (consultado el 26 de noviembre de 2017).
- Hoffman, B. y Ritchie, D. (1997). Using multimedia to overcome the problem with problem based learning. *Instructional Science*, 25(2), 97-115.
- Jonassen, D. H. (1997). Instructional design models for well-structured and ill-structured problem-solving learning outcomes. *ETR&D*, 45(1), 65-69.
- Jonassen, D. (2011). Supporting problem solving in PBL. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 5(2), 95-119.
- Keller, J. M. (1983). Motivational design of instruction. En C. M. Reigeluth (Ed.) *Instructional-Design Theories and Models* (pp. 383-434). Hillsdale New Jersey, London: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers.
- Kolmos, A. (2012). Changing the curriculum to problem-based and project-based learning. En K. M. Yusof, N. A. Azli, A. M. Kosnin, S. K. Syed Yusof e Y. M. Yusof (Eds.), *Outcome-Based Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education: Innovative Practices* (pp. 50-61). IGI global.
- Kolmos, A. (2013). Problem –and project– based learning in a global perspective: community building or certification? En L. Krogh y A. Aarup Jensen (Eds.), *Visions Challenges and Strategies* (pp. 47-66). Aalborg University Press.
- Kolmos, A., Graaff, E. de y Du, X. (2009). Diversity of PBL-PBL learning principles and models. En X. Du, E. de Graaff y A. Kolmos (Eds.), *Research on PBL Practice in Engineering Education* (pp. 1-7). Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.
- Kolmos, A., Hadgraft, R. G. y Holgaard, J. E. (2015). Response strategies for curriculum change in engineering. *International Journal of Technology and Design Education*, 25(4), 1-21.
- Lane, J. L. (2007). *Designing for Problem-based Learning: Issues to consider*. Recuperado de <<https://goo.gl/KTe3XY>> (consultado el 26 de noviembre de 2017).
- Namsou, S. H. (1998). *The Relationship Between Well-Structured and Ill-Structured Problem Solving in Multimedia Simulation* (Thesis in Instructional Systems). The Pennsylvania State University.
- Oakey, J. (2002). Project-Based and Problem-Based: The Same or Different? Recuperado de <http://edutechwiki.unige.ch/en/Project-Based_and_Problem-Based:_The_same_or_different%3F> (consultado el 26 de noviembre de 2017).
- Prince, M. J. y Felder, M. (2006). Inductive teaching and learning methods: definitions, comparisons and research bases. *Journal of Engineering Education*, 95(2), 123-138.
- Rué, J. (2009). *El aprendizaje autónomo en educación superior*. España: Narcea, SA de Ediciones.
- Savin-Baden, M. (2007). Challenging models and perspectives of problem-based learning. En E. de Graaff y A. Kolmos (Eds.), *Management of Change*. Rotterdam/ Taipei: Sense Publishers.
- TREE (2007). *Problem Based Learning*. Teaching and Research in Engineering in Europe, Special Interest Group B5 «Problem Based and Project Oriented Learning». SIG Leader: Selahattin Kuru, Isik University. Recuperado de <<https://lirias.kuleuven.be/bitstream/123456789/239445/2/b5.pdf&gathStatIcon=true>> (consultado el 26 de noviembre de 2017).



ciclos formativos de grado superior

Relación de ciclos formativos de grado superior para cursar grados en la UDIMA

La Universidad a Distancia de Madrid (UDIMA) tiene aprobado el reconocimiento de los ciclos formativos de grado superior para cursar las carreras universitarias indicadas por la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid:



Para el Grado en Ingeniería de Organización industrial

- Administración y Finanzas.
- Administración de Sistemas Informáticos.
- Automatización y Robótica Industrial.
- Automoción.
- Construcciones Metálicas.
- Desarrollo de Productos Electrónicos.
- Desarrollo de Proyectos Mecánicos.
- Diseño en Fabricación Mecánica.
- Instalaciones Electrotécnicas.
- Mantenimiento Aeromecánico.
- Mantenimiento de Equipo Industrial.
- Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso.
- Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos.
- Mecatrónica Industrial.
- Industrias de Proceso Químico.
- Producción por Mecanizado.
- Programación de la Producción en Fabricación Mecánica.
- Química Industrial.
- Sistemas Electrotécnicos y Automatizados.
- Sistemas de Regulación y Control Automáticos.
- Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos.



Para el Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación

- Administración de Sistemas Informáticos.
- Automatización y Robótica Industrial.
- Desarrollo de Aplicaciones Informáticas.
- Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma.
- Desarrollo de Aplicaciones Web.
- Desarrollo de Productos Electrónicos.
- Instalaciones Electrotécnicas.
- Mantenimiento Electrónico.
- Sistemas Electrotécnicos y Automatizados.
- Sistemas de Regulación y Control Automáticos.
- Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos



Para los Grados en Derecho o en Ciencias del Trabajo, Relaciones Laborales y Recursos Humanos

- Administración y Finanzas.
- Asistencia a la Dirección.
- Secretariado.

INICIO
OCTUBRE y FEBRERO
de cada año

para cursar grados en la UDIMA



Para el Grado en Ingeniería Informática

- Administración de Sistemas Informáticos.
- Automatización y Robótica Industrial.
- Desarrollo de Aplicaciones Informáticas.
- Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma.
- Desarrollo de Aplicaciones Web.
- Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos.
- Gestión Comercial y Marketing.
- Gestión de Alojamientos Turísticos.
- Gestión de Ventas y Espacios Comerciales.
- Marketing y Publicidad.
- Transporte y Logística.

Para los Grados en Administración y Dirección de Empresas o en Economía

- Administración y Finanzas.
- Asistencia a la Dirección.
- Comercio Internacional.
- Gestión Comercial y Marketing.
- Marketing y Publicidad.
- Secretariado.
- Transporte y Logística.

Para el Grado en Marketing

- Administración y Finanzas.
- Comercio Internacional.

Para los Grados en Magisterio de Educación Infantil y de Educación Primaria

- Animación de Actividades Físicas y Deportivas.
- Educación Infantil.
- Integración Social.
- Animación Sociocultural y Turística.

Para el Grado en Empresas y Actividades Turísticas

- Gestión Comercial y Marketing.
- Gestión de Ventas y Espacios Comerciales.
- Gestión de Alojamientos Turísticos.
- Agencias de Viajes y Gestión de Eventos.
- Guía, Información y Asistencias Turísticas.



Servicio de Bolsa de Trabajo y Orientación de Prácticas Externas

Apoyo permanente en el desarrollo profesional a los más de 400.000 alumnos que han pasado por el CEF.- y la UDIMA

El **CEF.-** y la **UDIMA** ponen a disposición de los estudiantes diversos servicios de asesoramiento y formación para apoyar al alumno en su desarrollo académico y profesional. Es muy importante que el estudiante conozca la realidad laboral de su grado o máster, por lo que para finalizar sus estudios universitarios resulta imprescindible la realización de prácticas externas. Este servicio de Bolsa de Trabajo y Orientación de Prácticas Externas ofrece a las empresas y entidades educativas las herramientas necesarias para satisfacer sus necesidades en los procesos de selección de profesionales cualificados.

Desde nuestros orígenes hemos tenido como lema «**formación para el empleo**», por ello consideramos este servicio como un pilar fundamental para nuestras acciones formativas, pues todas van dirigidas a buscar empleo para nuestros alumnos, la mejora del que ya tienen o a conseguir su consolidación.

Desde el Servicio de Bolsa de Trabajo y Orientación de Prácticas Externas agradecemos tanto a las empresas y entidades educativas como a los alumnos y antiguos alumnos que utilicen este servicio como fuente de reclutamiento para los procesos de selección en todas las áreas que se imparten en el **CEF.-** y en la **UDIMA**.

Este servicio es GRATUITO tanto para los estudiantes como para las entidades educativas.

Inserte sus ofertas de empleo
de forma gratuita en:

empleo.cef-udima.es

Valorización energética de residuos: análisis de la combustión conjunta de biogás y gases de pirólisis (piro-BIOGÁS)

Extracto:

En el proyecto piro-BIOGÁS se ha planteado el estudio del aprovechamiento energético de los gases combustibles generados en un proceso conjunto de digestión anaerobia y pirólisis del material digerido. Con esta propuesta se pretende incentivar el uso de recursos renovables, que en la actualidad se consideran residuos, para la producción de energía.

Con la finalidad de cumplir los objetivos propuestos, se han evaluado los rendimientos de producción de biogás de diferentes residuos, junto con las propiedades térmicas y cinéticas de la pirólisis del material digerido.

A partir de los datos obtenidos, se ha planteado el balance energético y el estudio de viabilidad económica en una planta de digestión anaerobia para el tratamiento de purín, integrando una unidad de pirólisis para el digerido, mezclado con material lignocelulósico. Por otro lado, también se ha estudiado el comportamiento durante la combustión de diferentes mezclas biogás-gas pirólisis.

Mediante el análisis de los rendimientos energéticos y la evaluación económica, se observó que el uso combinado del biogás y de los gases de pirólisis permite plantear instalaciones autosostenibles energéticamente, con un excedente de energía que puede cubrir otro tipo de necesidades térmicas en la planta. Se ha comprobado que el comportamiento de la combustión de las mezclas biogás-gas pirólisis está condicionado por el contenido de CO₂ y H₂, afectando tanto a la velocidad de propagación como a la temperatura de la llama.

Palabras clave: pirólisis, biogás, digerido, energía, combustión, lignocelulósico, purines.

Sumario

1. Introducción
2. Planta combinada de digestión anaerobia y pirólisis
3. Conclusiones y propuestas de trabajo futuro
4. Bibliografía

Fecha de entrada: 01-12-2017

Fecha de aceptación: 17-01-2018

Fecha de revisión: 21-02-2018

¹ M. E. Sánchez Morán, miembro del Grupo de Ingeniería Química, Ambiental y Bioprocesos (IQUIMAB), Instituto de Recursos Naturales de la Universidad de León (España).

² O. Martínez Morán, miembro del Grupo de Ingeniería Química, Ambiental y Bioprocesos (IQUIMAB), Instituto de Recursos Naturales de la Universidad de León (España).

³ X. Gómez Barrios, miembro del Grupo de Ingeniería Química, Ambiental y Bioprocesos (IQUIMAB), Instituto de Recursos Naturales de la Universidad de León (España).

⁴ C. Fernández Rodríguez, miembro del Grupo de Ingeniería Química, Ambiental y Bioprocesos (IQUIMAB), Instituto de Recursos Naturales de la Universidad de León (España).

Este artículo se enmarca dentro de la Convocatoria de Ayudas a Proyectos de I+D+i 2016 de la Fundación Hergar (categoría: Investigación aplicada y tecnológica en ingenierías). Los autores agradecen a dicha fundación la ayuda concedida.

Energy production from wastes: study of biogas and pyrolysis gas combined combustion (piro-BIOGÁS)

Abstract:

Pyro-BIOGÁS is a project that proposes combined waste management applying anaerobic digestion and pyrolysis processes for recovering energy. This project aims to encourage the use of renewable resources that are currently considered as waste for energy production.

In order to attain the main objectives proposed, it was performed an evaluation of biogas production yields of different waste materials, along with the analysis of thermal and kinetic properties during pyrolysis of digested material.

With this information, energy efficiency and economic feasibility of a combined process of anaerobic digestion of swine manure and pyrolysis of the digestate with lignocellulosic material was studied. On the other hand, burning characteristics of the gas thus obtained were evaluated.

Through the combined use of biogas and pyrolysis gases, self-sufficient systems can be achieved, with extra energy production to be used for other purposes in the installation. It was observed, that burning characteristics, such as flame speed and temperature were affected by H_2 and CO_2 content.

Keywords: pyrolysis, biogas, digestate, energy, combustion, lignocellulosic, swine manure.



1. INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta el concepto básico de «biorrefinería», la generación de energías renovables mediante la digestión anaerobia surge como uno de los pilares básicos para conseguir la reducción en el uso de combustibles fósiles y mitigar los impactos asociados al cambio climático. Generalmente, el uso de residuos ofrece muchas oportunidades rentables de valorización, dado su bajo coste y la reducida competencia con otras alternativas.

La digestión anaerobia es un proceso biológico que se desarrolla en condiciones de ausencia de oxígeno. A través de la acción de un consorcio de bacterias anaerobias facultativas y estrictas, se produce la descomposición de la materia orgánica, produciéndose una mezcla de gases y un producto digerido, sólido o líquido.

La mezcla gaseosa es conocida como biogás y está compuesta, principalmente, por metano, dióxido de carbono, nitrógeno, sulfuro de hidrógeno y pequeñas proporciones de otros compuestos gaseosos (Ward, Hobbs, Holliman y Jones, 2008). El biogás presenta unas propiedades que permiten que pueda utilizarse como combustible en calderas, motores o turbinas para generación de calor o electricidad. Por otro lado, el digerido puede caracterizarse por un contenido en materia orgánica que en algunos casos puede superar el 45 % en peso (Cao y Pawlowski, 2013).

El biogás presenta unas propiedades que permiten que pueda utilizarse como combustible en calderas, motores o turbinas para generación de calor o electricidad

Tradicionalmente, el digerido obtenido del proceso se suele emplear como enmienda orgánica. Sin embargo, este uso requiere, muchas veces, de su almacenamiento prolongado, el cual, si se lleva a cabo en tanques sin cubierta protectora, repercute en la emisión de gases de efecto invernadero con un impacto superior al que genera el CO₂. Adicionalmente, deben tenerse en cuenta aspectos como la logística del almacenamiento y el transporte del digerido al sitio de disposición final, las emisiones asociadas a dicho transporte y los límites de aplicación al terreno según los niveles de amonio presentes en dicho material.

Debido a las desventajas citadas, recientemente, se ha optado por evaluar usos alternativos a la aplicación agrícola del material digerido. Estos usos comprenden la valorización energética mediante la combustión, la gasificación y la pirólisis (Kratzeisen, Starcevic, Martinov, Maurer y Muller, 2010; Funke, Mumme, Koon y Diakite, 2013; Monlau, Sambusiti, Antoniou, Barakat y Zabaniotou, 2015). Estas alternativas utilizan calor excedente que se produce en el aprovechamiento energético del biogás para reducir el contenido en humedad del material digerido. El proceso de pirólisis comprende la conversión termoquímica de la materia orgánica a elevadas temperaturas en ausencia de oxígeno para producir gas de pirólisis, bioaceites y biochar. Debido al alto poder calorífico de los gases de pirólisis, el gas obtenido representa una fuente localizada muy importante de producción de energía mediante el uso de motores de combustión interna. El bioaceite también puede ser utilizado como aditivo en los motores diésel convencionales para reducir la emisión de partículas debido a su elevado contenido en compuestos oxigenados. Finalmente, el biochar ha demostrado ser un producto con un alto interés en aplicación agrícola gracias a su capacidad de reducción de la lixiviación y a la pérdida de fertilizantes solubles.

Por otra parte, los sistemas de microgeneración de energía presentan pocas aplicaciones a pesar de la alta demanda expresada por diferentes sectores productivos. El tamaño de muchas explotaciones agrícolas y ganaderas es demasiado pequeño para la instalación rentable de un sistema de digestión que contemple el aprovechamiento del biogás. En la actualidad, los motores destinados a la microgeneración eléctrica presentan costes muy elevados. Debe sumarse también el hecho de que el funcionamiento de motores de com-

En este proyecto, se planteó un aprovechamiento energético de los gases combustibles generados por un sistema conjunto de digestión anaerobia de residuos y pirólisis del material digerido

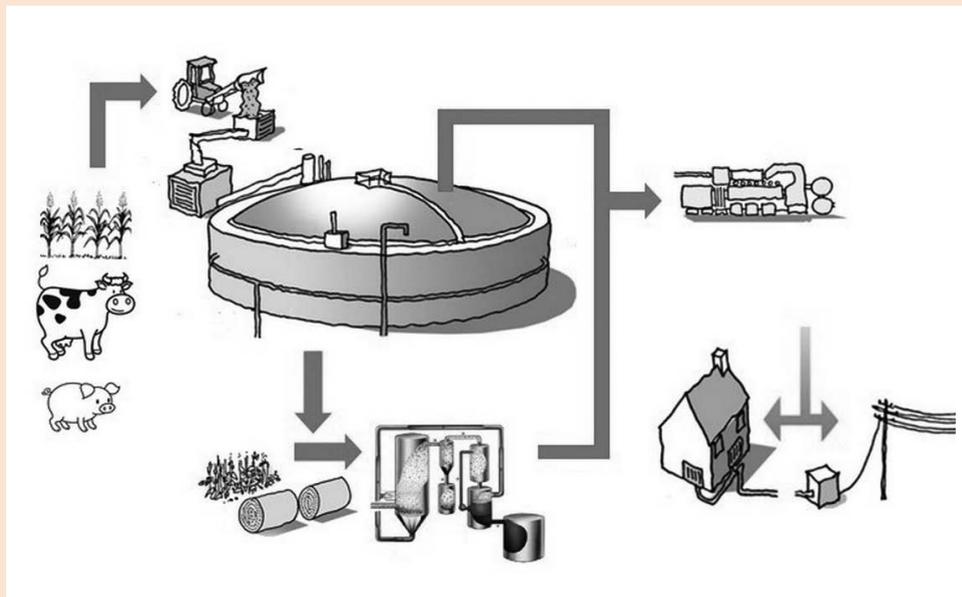
bustión interna operados con biogás ha demostrado presentar dificultades asociadas a la variación del contenido en metano y a la estabilidad de la combustión. En algunos casos, el contenido en metano puede no ser suficiente y, por lo tanto, no generarse la combustión. Los sistemas de almacenamiento de biogás permiten amortiguar dichas variaciones, pero no pueden ejercer un efecto positivo adicional para incrementar la riqueza del gas. La operación de sistemas de combustión que utilicen biogás de forma exclusiva puede ver enormemente incrementada la estabilidad de la combustión gracias al uso conjunto con gases de pirólisis, dado que permitiría aumentar el poder calorífico del gas y, por tanto, reducir las inestabilidades.

En este proyecto, se planteó un aprovechamiento energético de los gases combustibles generados por un sistema conjunto de digestión anaerobia de residuos y pirólisis del material digerido conforme al esquema representado en la figura 1.

En este tipo de instalación, los residuos agrícolas o ganaderos son tratados inicialmente en un digestor anaerobio. A continuación, el digerido es conducido a una unidad de pirólisis donde puede ser tratado de forma individual o en combinación con material lignocelulósico.

El proceso de pirólisis comprende la conversión termoquímica de la materia orgánica a elevadas temperaturas en ausencia de oxígeno para producir gas de pirólisis, bioaceites y biochar

Figura 1. Esquema de una instalación con tratamiento conjunto de biogás y gases de pirólisis



Fuente: elaboración propia.

lulósico, que presenta compuestos difícilmente biodegradables que dificultan su aplicación en tratamientos de digestión anaerobia. El gas de pirólisis y el biogás se aprovechan como combustibles gaseosos, y la fracción sólida o biochar se puede recuperar y aplicar como combustible sólido o como enmienda orgánica para mejorar la calidad del suelo.

Los objetivos principales que se plantearon en el proyecto fueron:

- Evaluación de los rendimientos de producción de biogás de mezclas de residuos agrícolas y las características del biogás generado bajo diferentes condiciones de operación.
- Evaluación de las propiedades térmicas y análisis cinético de la pirólisis del material digerido y su copirólisis con diferentes residuos agrícolas.
- Evaluación del comportamiento de la mezcla biogás-gases de pirólisis en sistemas de combustión.
- Análisis de los rendimientos energéticos y evaluación económica del aprovechamiento conjunto mediante digestión anaerobia y pirólisis.

2. PLANTA COMBINADA DE DIGESTIÓN ANAEROBIA Y PIRÓLISIS

A continuación, se presentan los principales resultados correspondientes al estudio de la propuesta de una planta combinada de digestión anaerobia y pirólisis de una mezcla de digerido con material lignocelulósico.

Tras caracterizar los diferentes sustratos, se realizó un estudio termogravimétrico de la copirólisis de mezclas de digerido procedente de experimentos de digestión anaerobia de purín con material lignocelulósico. Se probaron mezclas con diferentes proporciones en peso de digerido-material lignocelulósico (25:75, 50:50 y 75:25). Además, se evaluó el comportamiento de cada uno de los materiales por separado. El análisis termogravimétrico, en una atmósfera de N_2 , se realizó utilizando una termobalanza de Texas Instruments, modelo SDT Q600, que permite registrar simultáneamente medidas de pérdida de masa (TG) y velocidad de pérdida de masa (DTG). Las diferentes muestras

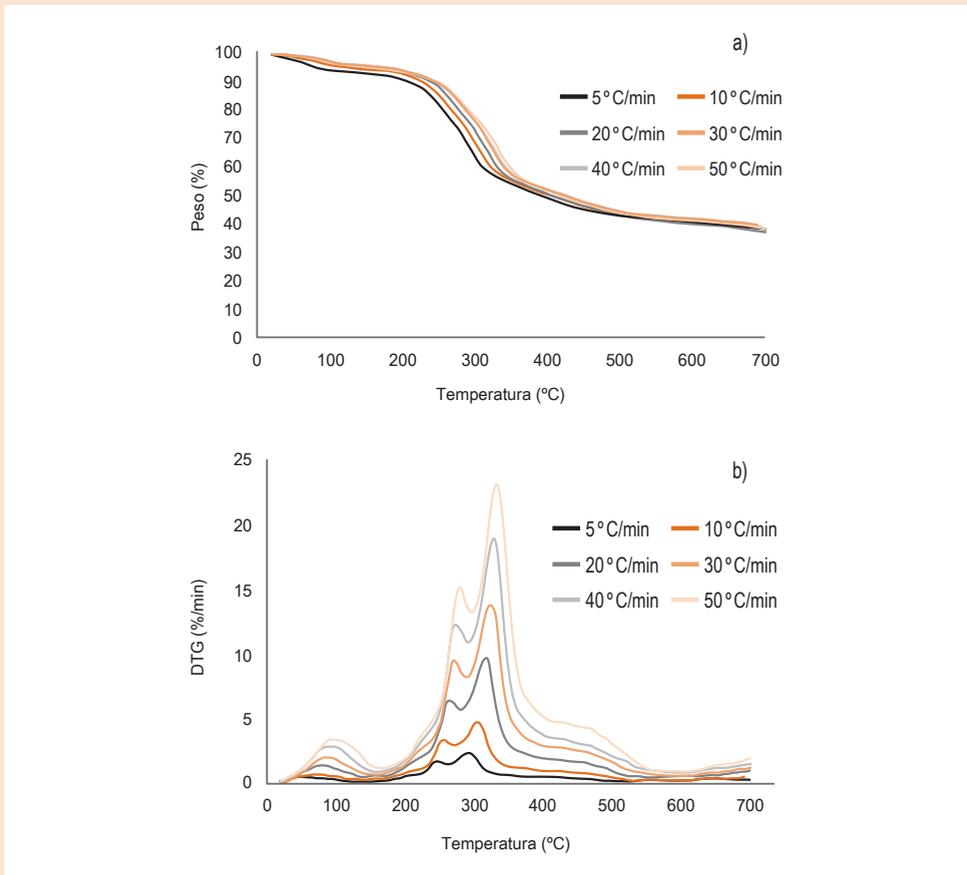
fueron calentadas hasta temperaturas de 700 °C, aplicando diferentes velocidades de calentamiento (5, 10, 20, 30, 40 y 50 °C/min).

Se realizó un tratamiento de los resultados experimentales empleando los modelos matemáticos de Ozawa-Flynn-Wall (OFW) y Vyazovkin (Ounas, Aboulkas, El Harfi, Bacaoui y Yaacoubi, 2011). Mediante esta metodología es posible obtener diferentes ecuaciones que permiten estimar algunos de los principales parámetros cinéticos de interés. Se estimaron las energías de activación de los materiales por separado y de cada una de las mezclas. Para intentar predecir posibles

efectos sinérgicos en el desarrollo de la pirólisis de estas mezclas, los valores experimentales fueron comparados con los valores teóricos estimados de acuerdo a la composición de cada mezcla.

En la figura 2, se muestran los perfiles TG de pérdida de masa en función de la temperatura. En todas las condiciones evaluadas, se observó que un aumento de la velocidad de calentamiento estuvo asociado a una temperatura más elevada para alcanzar una determinada pérdida de masa. Esta variación se puede asociar a los efectos combinados de la transferencia de calor a diferentes velocidades de calentamiento que suponen un retardo sobre la cinética de la descomposición.

Figura 2. Curvas TG (gráfico a) y DTG (gráfico b) de la pirólisis de las muestras de mezcla digerido anaerobio y material lignocelulósico a diferentes velocidades de calentamiento



Fuente: elaboración propia.

Los modelos matemáticos de Vyazovkin y Flynn Wall Ozawa (Ounas *et al.*, 2011) permiten estimar los valores de energía de activación (E_a) en función del grado de conversión. No se apreciaron diferencias significativas en los resultados obtenidos aplicando cualquiera de los dos métodos. Para el caso de la pirólisis de digerido de purín y de la pirólisis de la mezcla preparada con un 25% de digerido, se observaron los menores valores de E_a , con resultados en torno a 120,0 kJ/mol. Una reducción de la E_a puede sugerir un posible efecto catalizador de dicha mezcla, que podría favorecer las condiciones del desarrollo del tratamiento térmico.

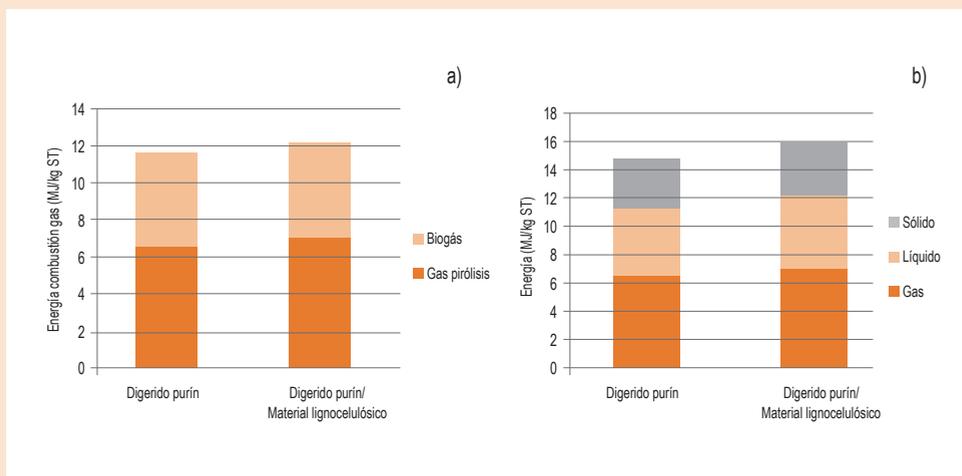
Se realizó una simulación de funcionamiento de una planta de tratamiento combinado de digestión anaerobia y pirólisis para estimar los rendimientos de producción energética. Se utilizaron los datos de producción específica de biogás obtenidos en un sistema de digestión anaerobia mesofílico (a una temperatura de 35 °C) considerando el purín como residuo a tratar (producción específica de metano estimada en 180 L CH_4 /kg SV) junto con los resultados de caracterización cinética de la pirólisis de dichos digeridos. Se aplicó una base de cálculo de 100 kg de alimentación en peso seco. Se consideró una distribución de productos de pirólisis conforme a los resultados obteni-

dos con purines en el trabajo de Sánchez, Martínez, Gómez y Morán (2007). En la planta, se contempló la instalación de una unidad de separación mecánica con centrifugas para reducir el contenido de humedad. Esto es necesario debido a que durante la pirólisis uno de los principales consumos energéticos está relacionado con la evaporación del agua presente en la alimentación.

La energía producida a partir del biogás y del gas de pirólisis, junto con la distribución de energía producida a partir de las distintas fracciones de productos de pirólisis, se representa en la figura 3.

Se evaluó si los sistemas eran autosostenibles energéticamente, determinando la energía de la fracción gaseosa de pirólisis y del biogás para así considerar su posible uso en el propio proceso. La figura 4 recoge los resultados de la energía de autoconsumo requerida para cubrir las necesidades de calefacción del digester y el proceso de pirólisis. Como se puede observar, en todos los escenarios, la energía producida es suficientemente grande y se dispone de un excedente o energía disponible que se puede destinar a cubrir otro tipo de necesidades térmicas de la instalación.

Figura 3. Generación energética de la combustión del biogás y de los gases de pirólisis (gráfico a). Generación energética asociada a cada fracción de productos de pirólisis (gráfico b)



Fuente: elaboración propia.

[...] en todos los escenarios, la energía producida es suficientemente grande y se dispone de un excedente o energía disponible que se puede destinar a cubrir otro tipo de necesidades térmicas de la instalación

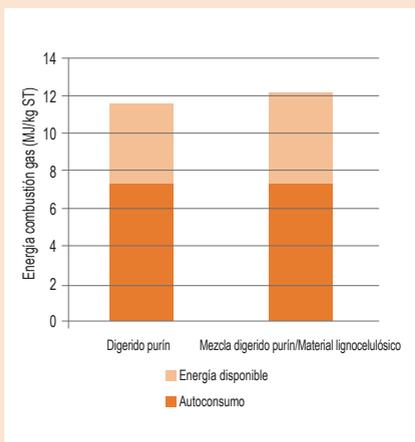
Se planteó la evaluación económica de una instalación con una planta de digestión anaerobia para el tratamiento del purín generado en granjas de cría de cerdos para consumo cármico. Asimismo, se propuso la incorporación de una unidad de pirólisis para el tratamiento del digerido producido, mezclado con diferentes cantidades de material lignocelulósico. En este caso, se planteó una valorización del gas y del bioaceite de pirólisis para la producción de electricidad.

Los resultados obtenidos, evaluando diferentes precios de venta de la electricidad, desde 14 hasta 20 céntimos de euro por kWh, entregan un valor positivo de la tasa interna de retorno (TIR) a partir de la utilización de una proporción del 30% del material lignocelulósico con respecto a la cantidad total de purín tratado por la planta de digestión.

El estudio del proceso de combustión se centró en la evaluación de las propiedades de los gases y en la temperatura alcanzada en la combustión de CH_4 y mezclas de biogás CH_4/CO_2 . Para ello, se determinó la temperatura adiabática de llama para diferentes mezclas de combustible, variando la cantidad de aire, al emplear diferentes valores de dosado (ϕ). Se realizaron pruebas para la evaluación de la estabilidad de llama utilizando un equipo PA Hilton provisto de rotámetro de gases, válvula de seguridad, mezclador de aire combustible y quemadores.

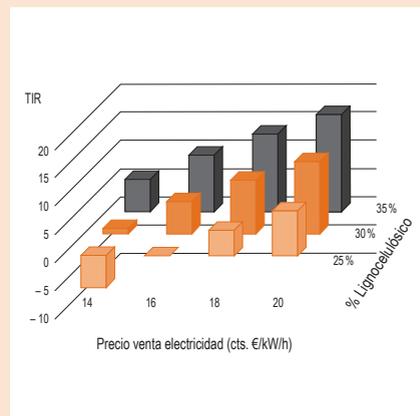
En las mezclas de CH_4/CO_2 , al aumentar el contenido de CO_2 , se produjo un descenso de la velocidad de propagación de la llama y un descenso de la temperatura adiabática y, consecuentemente, una disminución de la velocidad de reacción y de propagación de la llama. El aumento en la concentración de CO_2 en la mezcla de reactivos supone una dilución de los gases combustibles y un aumento del calor específico de la mezcla que provoca un descenso de la temperatura adiabática. Si los resultados obtenidos se comparan con datos publicados de mezclas $\text{CO}/\text{CO}_2/\text{H}_2/\text{CH}_4$ (Lee, Mohamad y Jian, 2017), se comprueba que un aumento del contenido de H_2 supone un incremento de la velocidad de la llama y de la temperatura adiabática. Sin embargo, un aumento del contenido de CO_2 supone el efecto contrario.

Figura 4. Distribución de la energía disponible y de la energía destinada a autoconsumo de la instalación



Fuente: elaboración propia.

Figura 5. Análisis de sensibilidad, considerando la variación del precio de la electricidad y la cantidad de material lignocelulósico en la mezcla de pirólisis



Fuente: elaboración propia.

Para la evaluación de la combustión de la mezcla de biogás y gas de pirólisis como combustible en un motor alternativo de baja potencia resultó necesario ajustar tanto el ángulo y el tiempo de inyección como el ángulo de ignición, para de esta manera adaptarse a las diferentes condiciones de combustión de la mezcla de gases combustibles. Para ello, se utilizó una unidad de control electrónico MegaSquirt basada en los

microcontroladores Motorola MC68HC908GP32. Este tipo de unidades ECU (*engine control unit*), basadas en lenguaje de programación ensamblador, permiten controlar el funcionamiento de un motor alternativo actuando como una unidad de inyección de combustible programable que controla no solo la inyección del combustible, sino también el sistema de ignición CDI (*capacitive discharge ignition*).

3. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE TRABAJO FUTURO

La instalación de plantas combinadas de digestión anaerobia y pirólisis del digerido se plantea como una alternativa viable para el tratamiento de residuos ganaderos y agrícolas. El estudio de los rendimientos de producción de biogás, las propiedades térmicas y el análisis cinético permitió obtener información sobre las fases de desarrollo del proceso de pirólisis y estimar los datos necesarios que se emplearon en el estudio de evaluación energética y de viabilidad económica. El comportamiento de la combustión de las mezclas biogás-gas pirólisis está condicionado por el contenido de CO_2 y H_2 de dicha mezcla, modificando la velocidad de

propagación de la llama o la temperatura adiabática. Mediante el uso combinado del biogás y los gases de pirólisis se pueden plantear instalaciones autosostenibles energéticamente, con un excedente de energía que se puede destinar a cubrir otro tipo de necesidades térmicas de la instalación.

Uno de los trabajos futuros que se puede proponer es un estudio avanzado de las características de la combustión de estas mezclas que permita obtener información relacionada con el comportamiento de la llama y de las emisiones generadas para mejorar las unidades de aprovechamiento térmico y eléctrico.

4. BIBLIOGRAFÍA

Cao, Y. C. y Pawlowski A. (2013). Life cycle assessment of two emerging sewage sludge-to-energy systems: evaluating energy and greenhouse gas emissions implications. *Bioresource Technology*, 127, 81-91.

Funke A., Mumme, J., Koon, M. y Diakite, M. (2013). Cascaded production of biogas and hydrochar from wheat straw: energetic potential and recovery of carbon and plant nutrients. *Biomass and Bioenergy*, 58, 229-237.

Kratzisen, M., Starcevic, N., Martinov, M., Maurer, C. y Muller, J. (2010). Applicability of biogas digestate as solid fuel. *Fuel*, 89, 2.544-2.548.

Lee, H. C., Mohamad, A. A. y Jiang, L. Y. (2017). A detailed chemical kinetics for the combustion of $\text{H}_2/\text{CO}/\text{CH}_4/\text{CO}_2$ fuel mixtures. *Fuel*, 193, 294-307.

Monlau, F., Sambusiti, C., Antoniou, N., Barakat, A. y Zabanitout, A. (2015). A new concept for enhancing

energy recovery from agricultural residues by coupling anaerobic digestion and pyrolysis process. *Applied Energy*, 148, 32-38.

Ounas, A., Aboulkas, A., El Harfi, K., Bacaoui, A., Yaacoubi, A. (2011). Pyrolysis of olive residue and sugar cane bagasse: non-isothermal thermogravimetric kinetic analysis. *Bioresource Technology*, 102, 11.234-11.238.

Sánchez, M. E., Martínez, O., Gómez, X. y Morán, A. (2007). Pyrolysis of mixtures of sewage sludge and manure: a comparison of the results obtained in the laboratory (semi-pilot) and in a pilot plant. *Waste Management*, 27, 1.328-1.334.

Ward, A. J., Hobbs, P. J., Holliman, P. J. y Jones, D. L. (2008). Optimisation of the anaerobic digestion of agricultural resources. *Bioresource Technology*, 99, 7.928-7.940.

Nueva **estrategia** para la gestión basada en la confianza en **organizaciones empoderadas**

Sumario

1. Introducción
2. Resultados instrumentales disponibles para realizar decisiones colectivas
3. Mejoras que aporta la Web 2.0
4. ¿Cómo medir la empatía?
5. Nueva estrategia para decisiones conjuntas
6. Incorporación de la gestión de la confianza en las organizaciones
7. Discusión y conclusiones
8. Bibliografía

Fecha de entrada: 19-03-2017

Fecha de aceptación: 19-03-2018

Fecha de revisión: 05-04-2018

Extracto:

Este artículo propone una nueva estrategia para la gestión de organizaciones basada en la confianza. En las organizaciones empoderadas es posible realizar mediciones objetivas de la evolución de la confianza y, además, hacerlo automáticamente. La confianza es un proceso dinámico y su crecimiento o disminución es lo que aporta un significado real a las decisiones sociales. Esto inspira la estrategia propuesta: desarrollar procesos participativos mientras se produzcan aumentos de confianza y aplicar la mejor decisión obtenida hasta ese momento.

Los sistemas para medir la confianza se basan en la empatía entre los miembros de la organización, pero para su cálculo es necesaria una representación previa y homogénea de las opiniones de cada persona. La empatía entre todo par de individuos se mide a partir de la separación entre sus opiniones respectivas ante modificaciones sistemáticas en el plan de gestión de la organización. Posteriormente, se calcula la separación media. Los efectos de las interacciones entre personas se incorporan mediante modelos de simulación basados en agentes.

En cada caso de aplicación se debe determinar cuándo las mejoras marginales de confianza dejan de aportar mejoras significativas a la gestión de la organización. Para eso se adopta una regla de parada análoga a la desarrollada en los procesos de la implantación de sistemas de inteligencia artificial (IA).

Palabras clave: gestión de organizaciones, decisiones colectivas, empatía, sistemas complejos adaptativos y socialmente inteligentes, algoritmos estadísticos.

¹ E. Martínez-Falero, catedrático de la Universidad Politécnica de Madrid, exdirector general de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid, exviceconsejero de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid y expresidente de la Agencia de Acreditación de las Universidades de Madrid.

² J. R. Peribáñez Recio, doctor ingeniero de Montes por la Universidad Politécnica de Madrid e inspector del Cuerpo de Bomberos de la Comunidad de Madrid (donde, además de sus funciones operativas de máxima jefatura en la atención directa a siniestros, ha sido responsable del Área Operativa y de Recursos Humanos) y egresado del Máster en Alta Dirección Pública.

New **strategy** for management based on confidence in **empowered organizations**

Abstract:

This paper proposes a new strategy for the management of organizations based on confidence. In empowered organizations, it is possible to make objective measurements of the evolution of trust and, in addition, to do it automatically. Confidence is a dynamic process and it is its growth or decrease that gives real meaning to social decisions. This inspires our strategy: to develop participatory processes while confidence increases, and then to apply the best decision obtained up to that moment.

The systems to measure confidence are based on the empathy among the members of the organization. But, it is necessary a previous homogeneous representation of any opinion. The empathy between each pairs of members is computed from the distance between their respective opinions to systematic changes in the management plan of the organization. The average separation is a global measure of empathy. We have incorporated the effects of member-to-member interactions through agent-based simulation models.

In each case of application, it must be determined when the marginal increases in confidence does not provide improvements to the management of the organization. The paper proposes a stop rule analogous to that developed for implementing artificial intelligence (AI) in organizations' management.

Keywords: organizational management, collective decision making, empathy, complex adaptive system socially intelligent, stochastic algorithms.



1. INTRODUCCIÓN

¿Qué pasaría si nos fiáramos de los demás al tomar nuestras propias decisiones?

La presencia de un número elevado de decisores mejora las decisiones individuales. Al procesar, a través de la web, información de muchos participantes, se mitigan los sesgos negativos que se producen en las decisiones individuales (Myers, 2002).

Además, cuando se trabaja en entornos de confianza, las opiniones individuales suelen converger. En estos entornos, cada persona toma en consideración las razones de los otros. Para eso, en primer lugar, debe conocerlas (verlas reflejadas explícitamente –como ocurre en los procesos participativos–) y, en su caso, reformular los juicios personales a la luz de esa información. Por tanto, las opiniones convergen cuando se produce un aumento de empatía entre los componentes de la organización. La empatía se refuerza con el uso de un lenguaje común de comunicación (las tecnologías de la información y la comunicación [TIC]) y cuando los individuos se han formado en criterios éticos y de justicia compartidos.

La presencia de un número elevado de decisores mejora las decisiones individuales. Al procesar, a través de la web, información de muchos participantes, se mitigan los sesgos negativos que se producen en las decisiones individuales

Pero las decisiones conjuntas no se pueden imponer: nada hace avanzar más a una sociedad que la capacidad de asumir riesgos personales, lo que es inseparable del derecho de que cada uno disponga de los beneficios que se obtiene de la exposición al riesgo.

En la gestión de las organizaciones se puede aprovechar lo mejor de ambas posiciones: dar poder a los individuos en los asuntos en que son expertos y mantener los objetivos y procedimientos generales sujetos a la política general de la organización.

2. RESULTADOS INSTRUMENTALES DISPONIBLES PARA REALIZAR DECISIONES COLECTIVAS

Aunque no sea posible asegurar que se vayan a conseguir decisiones que resulten lo suficientemente buenas para todos, sí se pueden obtener soluciones que tengan en cuenta la utilidad personal y que sean socialmente aceptables.

Esto no sucedía en los primeros modelos para desarrollar soluciones conjuntas que se basaban en formalizar estrategias para juegos en red. En estos modelos, cada agente trata de maximizar su ganancia personal, lo que conduce a una reducción en las ganancias de los demás. Para la resolución de estos conflictos fue necesario incorporar algún tipo de colaboración social, por lo que la generación de confianza tomó carta de naturaleza. En todo caso, aunque el énfasis se ponga en alguno de los extremos, es evidente que los actuales sistemas para decisiones colectivas tienen en cuenta tanto las preferencias personales como las interacciones sociales y se ajustan mejor al punto de vista de toda la población.

Todas las aplicaciones informáticas disponibles para facilitar el desarrollo de procesos participativos se basan en alguno de los modelos anteriores. Todas ellas tienen importantes campos de mejora, pero aportan soluciones operativas. A continuación, se presentan las principales aplicaciones para decisiones participativas.

2.1. Aplicaciones tipo A

Los primeros modelos para desarrollar soluciones conjuntas se basaron en formalizar estrategias para juegos en red. En estos modelos se distinguen dos tipos de procedimientos:

- **Sistemas de apoyo a las decisiones en grupo (GDSS).** Pretenden llegar a una decisión negociada global entre los participantes a través de reuniones presenciales.

[...] los actuales sistemas para decisiones colectivas tienen en cuenta tanto las preferencias personales como las interacciones sociales y se ajustan mejor al punto de vista de toda la población

- **Sistemas de apoyo a las decisiones sociales (SDSS).** Visualizan el flujo de la discusión a través de una red de declaraciones, opiniones, argumentos y comentarios, que ayuda a obtener un consenso antes de votar sobre una cuestión.

A) Aplicaciones tipo A1 (GDSS)

Entre los muchos programas disponibles destacan los siguientes:

- **PLEXSYS.** De la Universidad de Arizona.
- **Colab.** Diseñado en Xerox en el Centro de Investigaciones de Palo Alto.
- **DECAID** (*decision aids for groups*). Diseñado por Gallupe, DeSanctis y Dickson.
- **LADN** (*local area decision network*).
- **SMU** (Southern Methodist University).
- **Loomio.** Es el programa más utilizado (usado en España en la toma de decisiones de los círculos del partido Podemos).

B) Aplicaciones tipo A2 (SDSS)

Las aplicaciones de este tipo más utilizadas son:

- **INCOMA.**
- **Shell SDSS.** Fue desarrollado en la Universidad de Minnesota.
- **Deliberative Opinion Poll.** Desarrollado en la Universidad de Stanford.

2.2. Aplicaciones tipo B

En el ámbito de la colaboración social, los sistemas disponibles implementan modelos que simulan la propagación de opiniones, como se hace con los procesos de infección o contagio. De hecho, los agentes sociales y ambientales han buscado siempre identificar los procesos de colaboración social para conocer la propagación de sus opiniones entre los componentes de la sociedad.

El *software* disponible para simular estos modelos no es estrictamente de toma de decisiones colectivas, sino de análisis y tratamiento de la información (estructurada y no estructurada), con múltiples receptores. No obstante, algunas aplicaciones han evolucionado hasta presentar una solución agregada. Por la focalización que ponen en diferentes aspectos, se distinguen aplicaciones que priorizan la organización de la información (Paramount Decisions, Analytica, etc.), la evaluación por múltiples agentes (1000Minds, de IBM) y la aplicación de procedimientos para predecir la evolución de sistemas complejos (el análisis de sistemas dinámicos y las simulaciones del comportamiento de los agentes del sistema).

2.3. Aplicaciones tipo C

Las aplicaciones referidas a los sistemas que tienen en cuenta tanto las preferencias personales como las interacciones sociales conducen a soluciones eficaces y no siempre son eficientes. Se destacan dos programas por su gran utilización:

- **LiquidFeedback.** Esta aplicación, desarrollada en el Massachusetts Institute of Technology (MIT), incorpora redes sociales de confianza de forma que se puede delegar la decisión en otros (democracia líquida). No realiza preguntas directas sobre el resultado final,

sino que alienta a los participantes a proponer alternativas. Dispone de un sofisticado sistema de votación para permitir a los participantes expresar sus opiniones sin consideraciones tácticas.

- **All Our Ideas.** Usa un método de comparación entre pares de alternativas que debe seleccionar cada usuario para ordenar una lista de propuestas (a la que pueden añadirse otras nuevas). Con la información de los usuarios se elabora un *ranking* de las propuestas preferidas por todo el grupo. Esta aplicación se ha desarrollado en la Universidad de Princeton.

3. MEJORAS QUE APORTA LA WEB 2.0

Las mejoras que aportan las soluciones conjuntas se consiguen al incidir en tres aspectos (Bonabeau, 2009):

- Alcance entre los posibles participantes.
- Agregación de opiniones diferentes para posibilitar la convergencia a una solución socialmente inteligente.
- Autoorganización.

3.1. Aumento del alcance

El alcance se refiere al número de participantes en las decisiones colectivas, porque no solo es un hecho que nadie lo sabe todo, sino que también sucede que no hay nadie que no sepa nada y no pueda aportar algún conocimiento útil. El teorema de Condorcet (1785) resume este aspecto: si los componentes de un grupo están bien informados y el número de participantes crece hasta incorporar a todos los individuos del grupo, entonces, el grupo, con certeza, tomará decisiones acertadas (aunque, también, al contrario: si crece el número de individuos mal informados de un grupo, el grupo, con certeza, errará en sus decisiones).

La mayor dificultad para la aplicación del teorema de Condorcet es la participación plena: a medida que los grupos crecen en tamaño no se puede esperar una participación de todos en todas las decisiones. Pero los no participantes pueden delegar su voto en los participantes activos más cercanos a ellos en las redes sociales y transmitir el derecho a tomar decisiones a través de una red social basada en la confianza (formalmente, la confianza que deposita una persona en

cualquier otra es la probabilidad subjetiva de que sintonicen sus opiniones). Otra dificultad para aplicar el teorema de Condorcet es que todos los participantes estén bien informados, y, aunque este hecho no se puede asegurar, es posible actuar para aumentar la probabilidad de que esto ocurra (a través de la extensión de la educación humanística y de la difusión del conocimiento científico)³.

3.2. Agregación de opiniones

Cuando muchas personas emiten sus juicios para evaluar una solución, hay tantas personas que la sobrevaloran como tantas que la infravaloran. El resultado es que el promedio de evaluaciones se acerca a la evaluación real. Sin embargo, no todos tienen por qué aceptar esa solución promedio.

Los primeros trabajos para alcanzar soluciones consensuadas se centraron en el concepto de «elección social», que relacionaba las preferencias sociales e individuales mediante una función de bienestar social (Borda, 1784; Condorcet, 1785). El principal instrumento de elección social es la votación⁴, aunque la mayoría de las aplicaciones desarrolladas para la Web 2.0⁵ también se pueden considerar elecciones sociales. Por desgracia, no se puede afirmar que ni siquiera las condiciones más simples de razonabilidad se vayan a cum-

plir siempre y simultáneamente en todos los procesos de elección social. De hecho, la agregación de las preferencias por elección social requiere eludir el teorema de imposibilidad de Arrow (1963) mediante la relajación de algunas de sus condiciones.

Poco después de surgir el concepto de «elección social», Bentham (1789) introdujo la noción de «utilidad», interpretada como la satisfacción –el equilibrio de placer y de dolor– que una persona experimenta por la adquisición de un bien. Esta noción, retomada por su editor, Stuart Mill, se convirtió en el criterio fundamental para la toma de decisiones. Los utilitaristas (Edgeworth, 1881; Marshall, 1890) emplearon la suma de las utilidades individuales para obtener evaluaciones sociales, si bien su preocupación era la utilidad total de la comunidad (y no la forma en que se distribuía o se concentraba).

No obstante, a partir del positivismo lógico (Robbins, 1938) se incorporaron criterios de promoción social y nuevas funciones de bienestar (igualitarismo, eliminación de la envidia, gratuidad, etc.). Este hecho facilitó la identificación de las pérdidas y de las ganancias individuales y permitió avanzar hacia la realización de comparaciones interpersonales de utilidades⁶. Junto al positivismo, el avance de la «revolución marginalista», que posibilitaba no atribuir utilidades a los agentes para demostrar la mayoría de los postulados económicos, terminó por arrinconar casi todo el bagaje de Bentham.

Von Neumann y Morgenstern (1944) propusieron medir el bienestar de una persona a partir de la utilidad marginal decreciente (o creciente) del dinero. La utilidad que proponen estos autores se mide por el riesgo que está dispuesto a asumir una persona para obtener un bien⁷. Esta teoría, además, se puede extender al cálculo de utilidades interpersonales mediante la agregación de suposiciones adicionales basadas en

³ En cualquier caso, existen algoritmos que facilitan el proceso de representación social. Entre los modelos más usados se encuentran los dinámicos, que utilizan grafos aleatorios para representar los flujos de opinión entre participantes no activos y representantes activos en los que confían influir con sus opiniones (Grönlund, Holme y Minnhagen, 2007). Otros modelos incorporan la probabilidad subjetiva de que dos agentes sintonicen sus opiniones (valoraciones, racionalidad y profundidad de conocimiento) (Rodríguez *et al.*, 2007) y elementos de la lógica difusa en los gráficos que representan las redes sociales basadas en la confianza para la toma de decisiones colectivas (Rovarini, Cerviño y Juárez, 2009).

⁴ El voto es la forma natural de expresar opiniones en democracia. Hay muchos sistemas disponibles –véase, por ejemplo, Stensholt (2011)–, aunque no todos son inocuos. Así, los métodos que expresan preferencias permiten que, mediante estrategias adecuadas, los resultados puedan ser manipulados para garantizar, *a priori*, la elección de algunas alternativas. Por otra parte, la votación mayoritaria no permite considerar las opiniones de las minorías.

⁵ Las principales soluciones que aporta la Web 2.0 son la ordenación de documentos, la *folksonomy* (una clasificación colaborativa por medio de etiquetas simples en un espacio plano y sin jerarquías ni asociaciones predeterminadas), los sistemas recomendadores, las wikis, el *software* colaborativo de código abierto, la propia votación y los mercados electrónicos de predicción.

⁶ Pero ¿es posible realizar comparaciones entre los tamaños de las utilidades de dos o más personas? Indudablemente ha habido progresos en este sentido: se han realizado comparaciones interpersonales de utilidad a partir de diferentes principios –véase, por ejemplo, Rawls (1971)– y se han definido condiciones muy generales para su implementación (Hammond, 1991).

⁷ Los supuestos de racionalidad incorporados en la teoría de Von Neumann simplemente requieren que las personas tomen decisiones de manera consistente, pero sus conclusiones son sorprendentemente fuertes. Debido a que una persona racional actúa como si maximizara la utilidad esperada o promedio, se comporta como si cada unidad de utilidad de cualquier bien «valiera» lo mismo que la de cualquier otro.

la empatía entre los componentes de una organización (Harsanyi, 1955, 1977 y 1992)⁸.

En la actualidad, se incide más en una teoría descriptiva del comportamiento que en teorías explicativas del mismo⁹. A partir de la descripción, se puede saber si una persona actuará de manera más o menos consistente por su forma de proceder en el pasado. La descripción hunde sus raíces en el comportamiento observado; por tanto, esta teoría se denomina «teoría de las preferencias reveladas»¹⁰.

Como se verá posteriormente, el estado actual de las TIC permite incorporar fácilmente y procesar las preferencias reveladas, incluyendo la noción de «empatía» (puesto que a partir de las preferencias reveladas no se tiene dificultad para describir el comportamiento empático de una persona respecto de otra).

3.3. Autoorganización

Se trata del proceso en que la coordinación surge de las interacciones entre los miembros de una organización. La autoorganización potencia la aparición de fenómenos emergentes (soluciones diferentes a la mera agregación que hace que el todo sea más que la suma de sus partes).

En lugar de eliminar la aleatoriedad de la vida, la autoorganización facilita que cada persona revise sus decisiones a cada paso en el proceso dinámico de prueba y error que conforma toda actuación personal. En realidad, el elemento aleatorio no lo es tanto, porque cada fallo detiene una línea de actuación e imposibilita cometer errores mayores en el futuro en esa dirección. Incluso cuando una persona toma una decisión que le perjudica irreversiblemente, su error favorece a toda la comunidad cuando los demás aprenden de él (esto sucede en la evolución natural, pero también con la tecnología y la computación).

Pero la autoorganización solo impulsa el progreso social cuando se realiza en entornos de confianza: de autoconfianza de los individuos que se arriesgan a implantar nuevas soluciones, de confianza en que los que no se hayan expuesto al riesgo no se puedan apropiar de los beneficios de los emprendedores (problemas éticos que transfieren fragilidad al sistema [Taleb, 2012]) y de confianza en que la comunicación de los éxitos llega a todos en igualdad de oportunidades (lo que se ve facilitado por el uso de las TIC). Además, en entornos de identificación empática (entornos de confianza) se puede esperar que la aplicación de convenciones sociales a una posición original acelere el camino hacia el equilibrio respecto de los métodos más lentos de prueba y error (Binmore, 2005).

4. ¿CÓMO MEDIR LA EMPATÍA?

El actual desarrollo de las TIC posibilita un conocimiento sin parangón del funcionamiento de las organizaciones: del desempeño de sus componentes, de sus interacciones y de cómo aprenden y se adaptan a situaciones cambiantes.

Al incorporar las decisiones personales en los sistemas de información, las TIC pueden identificar automáticamente las preferencias de cada persona (o grupo) y representarlas. Esto se realiza a partir de su comportamiento histórico –preferencias reveladas en el desempeño del trabajo o como consumidor– y de la forma en que cada uno justifica las decisiones tomadas (básicamente a partir del significado que atribuye a la interacción entre las características y cualidades de las posibles soluciones).

⁸ Suppes (1966) introdujo estas preferencias que, después, fueron estudiadas por Sen (1970 y 1976) y Arrow (1978) bajo el nombre de «preferencias de simpatía extendidas». Aunque ya Smith (1759), siguiendo a Hume (1739), consideró la simpatía en su teoría de los sentimientos morales, es evidente que los filósofos morales posteriores solo apelaron a la simpatía cuando necesitaron de algún apoyo auxiliar para llegar a una conclusión (Hardin, 1988). De hecho, hasta que no apareció la teoría de juegos, no hubo herramientas disponibles para poner en práctica las ideas de Hume.

En todo caso, hay que remarcar que lo que Hume y Smith llamaron «simpatía», hoy en día se conoce como «empatía». Los psicólogos reservan la palabra «simpatía» para una noción más fuerte. Para nuestro objetivo, una persona A simpatiza o empatiza con otra B cuando se imagina a sí mismo en los zapatos de B, para ver las cosas desde su punto de vista.

⁹ Es cierto que la teoría de Von Neumann y Morgenstern no ha satisfecho a todos y que las ideas del enfoque empírico de Bentham han revivido a través de los «estudios de la felicidad» (Layard, 2005). Incluso los neurocientíficos están dispuestos a contemplar la posibilidad de que algún dispositivo de medición pueda conectarse al cerebro para medir cuánto placer o dolor experimenta una persona. No obstante, la mayoría de los economistas ya no se aferran a las creencias sobre el funcionamiento de nuestras mentes y abandonan cualquier intento de explicar por qué las personas se comportan como lo hacen.

¹⁰ La utilidad de que un bien (X) sea mayor que la de otro (Y) [$u(X) > u(Y)$] solo se debe a que se ha revelado la preferencia $X > Y$.



Cuando se dispone de la representación de las preferencias individuales es posible valorar cualquier solución según lo haría la persona cuyas preferencias se han representado. Además, si la representación de preferencias fuera homogénea, se podrían realizar comparaciones de las valoraciones de distintos individuos.

La valoración también permite diseñar la alternativa que mejor se adapta a las preferencias identificadas y establecer comunidades de personas con los mismos sistemas de preferencias.

Específicamente, la opinión se describe por la forma en que se valora cualquier solución y por la identificación de la solución que se considera mejor (véase epígrafe 4.1).

Pero las TIC no solo permiten describir opiniones automáticamente. El estado actual de su evolución posibilita la agregación de opiniones a partir de la teoría de Harsanyi (1977 y 1992), que añade la noción de empatía a las hipótesis generales sobre utilidad de Von Neumann y Morgenstern.

Si se acepta que la empatía supone ver las cosas desde el punto de vista del otro, es fácil entender por qué la evolución biológica puede llevarnos a comportarnos como si dispusiéramos de preferencias empáticas (Page y Martin, 2002). De hecho, las madres suelen cuidar a sus hijos más que a sí mismas. Pero los humanos también empatizamos con los esposos y esposas, con las familias extendidas, con los amigos y vecinos y con la secta o la tribu. En estas condiciones, la teoría de Von Neumann y Morgenstern es suficiente para determinar un estándar de comparación interper-

sonal (porque una persona solo necesitaría consultar su propia función de utilidad empática para averiguar cuántas utilidades asignar a un cambio en la situación de otra persona, en comparación con cambios que se produjeran en su propia situación).

Sin embargo, el enfoque de Harsanyi es más completo. Junto con nuestras preferencias personales, que pueden incluir o no preocupaciones comprensivas para otros, también empatizamos con la ética de nuestras propias actuaciones. De hecho, cuando nos identificamos con otra persona, no lo hacemos hasta el punto de no poder separar nuestras preferencias de las suyas (todos podemos ponernos en el lugar de una persona que está enferma, pero, en el caso de que la persona enferma fallezca, no necesariamente querríamos morir también). Otro requerimiento de Harsanyi es la idealización de su modelo de decisor, al que asigna preferencias empáticas consistentes con objeto de satisfacer los requisitos de racionalidad de Von Neumann y Morgenstern (véase nota 7).

Para la determinación de la empatía hay que incorporar las preferencias altruistas a las preferencias personales. Con estos dos tipos de preferencias, cualquier persona solo tendría que consultar su propia función de utilidad empática para averiguar cuántas unidades de su utilidad debe asignar a cualquier modificación en una solución, de forma que ese mismo cambio en otra persona sea comparable al que se produce en su propia situación.

En consecuencia, las preferencias empáticas deben distinguirse de las preferencias personales integradas en la función de utilidad personal¹¹. Una función de utilidad personal ortodoxa, del tipo de las que se desarrollan en el epígrafe 4.1, asigna una utilidad a cada situación que la persona en cuestión pueda encontrar.

¹¹ Binmore presenta un interesante ejemplo de esta separación cuando expresa sus preferencias empáticas en el conflicto entre Adán y Eva: «[...] cuando digo que preferiría ser Eva comiendo una manzana que Adán con una hoja de parra, mis propias preferencias personales son irrelevantes [...]. Como yo no soy un chico de la playa, personalmente preferiría una hoja de parra para cubrir mi desnudez que una manzana para agregar a mi cintura. Sin embargo, como sé que las manzanas tienen un sabor muy dulce para Eva y que Adán es totalmente inconsciente de su cuerpo, claramente no empatizaría con éxito si mis propios impulsos hacia la modestia influyeran en mi juicio sobre si Eva está obteniendo más satisfacción de su manzana que la que Adán obtiene de su hoja de parra».

En cambio, para construir una función de utilidad empática, debemos vincular cada situación con la persona a la que estamos considerando en esa situación. Una posible vinculación procedería de analizar los posibles pares formados por un operario procesando un problema de una forma y otro procesándolo de otra forma. La función de utilidad empática asignaría una utilidad a cada par¹² (véase epígrafe 4.2).

La medida de las empatías recíprocas entre dos individuos indica el grado de convergencia de sus opiniones explícitas a una opinión conjunta. El promedio de las empatías para todos los pares de evaluadores es un indicador de la empatía de toda la organización y es la medida adoptada para evaluar la confianza en toda la organización¹³.

A partir de los sistemas de información es posible monitorizar automáticamente los cambios de empatía a lo largo del tiempo y conocer los cambios de confianza ante variaciones en la gestión de la organización. Las soluciones que aporten mejoras a los procesos actuales y que, al mismo tiempo, supongan un aumento de confianza global serán decisiones aceptables para la organización (serían socialmente aceptables si la organización fuera toda la sociedad).

4.1. Representación de la opinión

La representación de la opinión de cualquier persona requiere conocer cómo valora cada individuo cualquier alternativa de solución y cuál es la mejor solución para él.

Pero la valoración no es un problema simple: las posibles soluciones a los problemas sociales se describen a través de múltiples variables (una solución tiene, por ejemplo, un coste, una tasa de rendimiento, genera un número de puestos de trabajo, etc.). Esto dificulta la aplicación de una lógica de comparación de soluciones aceptada universalmente: ¿qué es mejor,

un proyecto que cuesta 2.000.000 de euros y obtiene 5.000.000 de euros u otro que cuesta 500.000 euros y obtiene 2.000.000 de euros? No hay una respuesta aceptable para todos, la valoración de alternativas con múltiples prestaciones (que requieren múltiples variables para describirlas) es propia de cada individuo y se deduce de patrones personales de comparación. La valoración transforma las preferencias (es decir, la opinión) de cada persona en un valor numérico.

El valor de una alternativa es un número que permite saber cómo valora cualquier persona cualquier situación. Cuando la valoración es homogénea, permite, además, que terceros realicen comparaciones de las preferencias de cada individuo con las de otros.

Desde un punto de vista metodológico hay tres procedimientos para valorar opiniones individuales:

- Valoración a partir de comparaciones de pares de alternativas –modelización de preferencias– (véase Öztürk, Tsoukiàs y Vincke [2005] para una descripción detallada del estado del arte de esta metodología).
- Cálculo de la utilidad a partir de las interacciones entre las prestaciones que caracterizan las alternativas (formalizado en primer lugar por Debreu, 1954).
- Asignación de valor por análisis de las decisiones pasadas (desarrollado a partir de los trabajos de Arrow, 1959).

Los resultados que se derivan de la aplicación de los tres procedimientos anteriores son intercambiables (Aleskerov, Bouyssou y Monjardet, 2007), y, así, entre otros, los trabajos de Suzumura (1983) y de Sen (1987) permiten trasponer los conceptos de «preferencias», «utilidad» y «elecciones» entre sí y manejar, indistintamente, las capacidades de cálculo de cualquiera de las mencionadas metodologías (véase, por ejemplo, Martínez-Falero, Martín-Fernández y Orol [2013], Martínez-Falero, Ayuga-Téllez, González-García, Grande-Ortiz y Sánchez de Medina [2017] y Liu y Teng [2016] para consultar un procedimiento instrumental de valoración de utilidades personales).

La valoración también facilita obtener la alternativa que mejor se adapta al sistema de preferencias de cualquier evaluador, sea este un evaluador individual o un grupo, aunque, en general, el número de posibles soluciones a los problemas sociales es tan elevado que no suele ser posible generar todas las alternativas

¹² Estos son los pares de posibilidades que deben evaluarse cuando las personas se imaginan en la «posición original» detrás de un «velo de ignorancia» que oculta hipotéticamente la identidad de cada individuo.

¹³ Es evidente que el promedio de empatías entre pares de participantes no describe la distribución de la confianza en una organización (es imprescindible apoyarse en otras medidas de centralización y de dispersión para un análisis formal de la confianza), pero no olvidemos que nuestro objetivo es medir la evolución de la confianza, y la variación del promedio de empatía en el tiempo permite detectar los crecimientos o las disminuciones de empatía total.

de solución y evaluarlas para identificar la mejor. En su defecto hay que utilizar herramientas de optimización combinatoria para la obtención de la mejor solución.

Alternativamente, se suele determinar la mejor solución en condiciones de riesgo y adoptar una solución con alta probabilidad de satisfacer un determinado sistema de preferencias (lo que en muchos casos es suficientemente bueno). La probabilidad de que una alternativa sea la mejor también se puede construir a partir de la valoración de alternativas.

Como sucede con la valoración, la búsqueda de la «solución aceptable» también está resuelta metodológicamente. En este caso, se realiza mediante la aplicación de algoritmos recursivos; de algoritmos de optimización heurística (programación matemática, métodos Montecarlo; algoritmos genéticos; simulaciones de sistemas naturales, búsqueda tabú, etc.) y de algoritmos de optimización no-heurística (básicamente el análisis de redes neuronales); o a través de una combinación de los tres tipos de algoritmos anteriores (véase, por ejemplo, Martín-Fernández, Martínez-Falero y Valentín-Gamazo [2013] y Martín-Fernández y Martínez-Falero [2018] para consultar un procedimiento instrumental de optimización combinatoria).

4.2. Cálculo de la empatía

Como se verá en epígrafes posteriores, la evaluación de la empatía se basa tanto en la algorítmica como en la relación entre datos y algoritmos. Los algoritmos no solo deben «aprender» de los datos, sino que también han de adaptarse a los mismos, hasta el punto de aplicar procedimientos específicos para cada caso.

A continuación se describe un procedimiento general, válido en casos con un elevado número de evaluadores y múltiples soluciones posibles (aunque finitas) para cada evaluador. Se basa en calcular la empatía a partir de evaluadores conectados en una red de confianza (Salehi-Abari y Boutillier, 2014) e incorpora las últimas aportaciones a la teoría de Harsanyi, desarrolladas por Adler (2014), si bien no se ha adoptado la notación terminológica de este autor, sino la desarrollada en la primera aplicación del algoritmo propuesto (Ayuga-Téllez, González-García y Martínez-Falero, 2013), que media la empatía en un proceso de partición para la gestión de un espacio público.

Parece evidente que cuando se quiere determinar la empatía de una persona (A) hacia otra (B), hay que considerar las opiniones de todos aquellos que conforman la opinión que A cree que B tiene de cualquier solución X . Como mínimo serán las opiniones de A y de B , las de las personas que A considera que están más próximas a B en las redes de confianza $n(B)_{A_i}$, el histórico de las diferentes opiniones agregadas a lo largo del proceso participativo, o, al menos, la evaluación agregada de todo al grupo en el momento en que se calcula la empatía (g) –que se identifica con la posición original– y, con el fin de promover la imparcialidad en la valoración final, una opinión explícita objetiva formulada por expertos (Ob).

A partir de las opiniones que conforman la empatía se puede determinar la utilidad que una persona (A) cree que una solución cualquiera X tiene para otra persona (B).

Pero no todas las opiniones tienen la misma importancia. Así, la utilidad que A cree que la solución X tiene para B se calcula como:

$$U_{A \rightarrow B}(X) = \sum_{i \in \{A, B, n(B)_{A_i}, g, Ob\}} (1 - D_{i \leftrightarrow B}) \times (1 - \|X - X_i\|) \times v_i(X)$$

Donde $D_{i \leftrightarrow B}$ es la separación entre las opiniones de i y de B en las redes de confianza; $\|X - X_i\|$ es la distancia entre la mejor solución para i (X_i) y la solución para la que calcula la utilidad (X); $v_i(X)$ es la evaluación que i hace de X ; finalmente, i se refiere a las opiniones involucradas:

$$i \in \{A, B, n(B)_{A_i}, g, Ob\}$$

En todo caso, la forma en que A cree que B valora cualquier solución X no es todavía la función de empatía de A respecto de B . La empatía expresa la equivalencia en las utilidades de A y B cuando se modifica la evaluación agregada del grupo. Así, la empatía de A con respecto a B es un vector de L componentes que refleja cómo A cree que B valoraría L modificaciones sistemáticas en la solución que se considera la mejor para todo el grupo (X_g). El conjunto de funciones de empatía de A para todos los evaluadores de una organización se puede representar por una matriz cuyas filas son los vectores de L componentes antes aludidos.

Si, como antes, se representa por $U_{A \rightarrow B}(X)$ la utilidad que A cree que una solución cualquiera (X) tiene para B , para el cálculo de la empatía de A respecto de B se parte de la mejor solución para el grupo (X_g) y se provocan L cambios sistemáticos en los valores de sus variables descriptoras (por ejemplo, aumentando o disminuyendo el coste y el rendimiento de X_g). Cada uno de esos cambios lo representaremos por $X_{g < k >}$ (para $k = 1, \dots, L$). Las modificaciones que esos cambios producen en la forma en que A cree que B realiza sus valoraciones de utilidad serán:

$$e_{A \rightarrow B, k} = U_{A \rightarrow B}(X_{g < k >}) - U_{A \rightarrow B}(X_g)$$

Para $k = 1, \dots, L$ se obtiene un vector de L coordenadas que ya representa la empatía de A respecto de B . El conjunto de las empáticas de A para todos los N evaluadores será una matriz que representaremos como euf_A .

$$euf_A = \begin{bmatrix} e_{A \rightarrow A_1, 1} & \cdots & e_{A \rightarrow A_N, 1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ e_{A \rightarrow A_1, L} & \cdots & e_{A \rightarrow A_N, L} \end{bmatrix}$$

Dado que la matriz que describe la empatía de una persona con el resto de evaluadores es una tabla de N filas (si hubiera N evaluadores) y L columnas (que muestran la variación de utilidades a L cambios en la solución agregada), a partir de operaciones generales con matrices, se puede obtener una medida de la separación de empatías entre cualquier par de individuos (S_{AB}).

En general, la separación de empatías entre todo par de individuos se puede expresar como:

$$S_{AB} = 1 - (\|euf_A, euf_B\| / N)$$

Donde:

- N es el número de evaluadores.
- $\|euf_A, euf_B\| = \sqrt{\text{tr}[(euf_A - euf_B)^\circ(euf_A - euf_B)^T]}$.
- \circ representa el producto de matrices.
- $\text{tr}()$ es la traza de una matriz.



El promedio de empatías entre todo par de evaluadores es la medida de la empatía para la organización (véase nota 13):

$$S_T = \frac{1}{N(N-1)/2} \sum_{I=1}^{N-1} \sum_{J=I}^N S_{IJ}$$

Pero más importante que el cálculo de un indicador es considerar la empatía como un proceso dinámico en el que los evaluadores interactúan entre ellos y con otros agentes. En un proceso participativo real, la expresión anterior se modificará a lo largo del proceso; pero también se puede conocer el efecto de las interacciones *a priori*, mediante la aplicación de modelos de simulación basados en agentes (Dionne, Sayana, Hao y Bush, 2010; Sayama, Farrell y Dionne, 2011; Ayuga-Téllez, González-García y Martínez-Falero, 2013; McHuga, Yammarino, Dionne, Seban, Sayama y Chatterjee, 2016). La aplicación de la metodología expuesta a un caso real de participación para determinar el mejor uso de un espacio público ha supuesto una mejora en la confianza entre evaluadores superior al 40 %, con una consecuencia en la convergencia de opiniones del 47 % (Martínez-Falero, González-García, García-Abril y Ayuga-Téllez, 2018).

5. NUEVA ESTRATEGIA PARA DECISIONES CONJUNTAS

La importancia de conocer la evolución de la empatía en el tiempo es que sus variaciones se pueden incorporar a los procesos de gestión. Así, cuando a lo largo del proceso participativo ocurriera que al aumentar el número de participantes no se produjera un aumento de la empatía, entonces, el responsable final de la

toma de decisiones debería dar por concluido el proceso de participación. Sin embargo, si al aumentar el número de participantes, también aumentara la empatía total, entonces, el proceso participativo debería estimularse con el fin de lograr una mayor convergencia entre preferencias empáticas.

Si en el momento de detener la participación, la convergencia de empatías fuera alta, entonces la opinión agregada sería representativa de las preferencias de las personas involucradas, y este valor debería ser el adoptado como la decisión conjunta del grupo. En caso contrario será necesario desagregar el conjunto de evaluadores en subgrupos homogéneos con una opinión común y aplicar otros procedimientos de agregación de preferencias.

Desde el punto de vista operativo, la nueva estrategia supone lo siguiente:

- Apertura de un proceso de información y participación *online* para que cualquier miembro empoderado de la organización formule sus preferencias.
- Fomento de la participación con *community managers* que animen la participación recurrente a los individuos ya implicados en el proceso (por si modificaran sus preferencias como resultado de interactuar con otros participantes) y que movilicen la participación de otros a través de las redes sociales existentes.
- Representación de las opiniones de cada participante: supone determinar la forma en que cada participante valora cualquier solución (a partir de sus preferencias personales) y el diseño de la solución que mejor se adapta a cada sistema de preferencias individual.
- Cálculo *online* de la empatía de cada individuo con los restantes implicados en las decisiones y de la empatía total a partir de las opiniones de todos los participantes.
- Mantenimiento del proceso participativo mientras se produzcan aumentos de la empatía total y cancelación del proceso participativo cuando no se produzcan incrementos significativos de la empatía entre participantes.
- Aplicación, en el momento de cancelación, de las herramientas de la Web 2.0 y de la construcción de funciones interpersonales de utilidad para elegir la mejor

decisión agregada o seleccionar soluciones representativas y socialmente aceptables para someterlas a algún proceso de elección social o individual.

Además de medir e incorporar la evolución de la confianza a los procesos de tomas de decisiones, la nueva estrategia posee otras características deseables en las decisiones conjuntas: satisface los requerimientos exigibles en los procesos de participación pública¹⁴, su desarrollo requiere implementar procesos de evaluación y de diseño de las mejores soluciones que, por sí mismos, suponen resultados valiosos en las decisiones conjuntas; además, la gestión de la confianza se integra en los sistemas digitales de gestión (obtiene la información necesaria de los sistemas de información de la organización, procesa la información con las herramientas de *big-data* y *business analytic* disponibles y, después de aplicar sus propios algoritmos, transfiere los resultados a los sistemas automáticos de apoyo a las decisiones que use la organización).

La estrategia propuesta aporta otro beneficio añadido: cuando se aplica en organizaciones sin ánimo de lucro se contrapone a los excesos de los nuevos desarrollos de las TIC que tienden a limitar el acceso universal a la información y a proponer decisiones que solo son económicamente eficientes. Al reforzar el alcance y la autoorganización, se potencia la igualdad de oportunidades y la responsabilidad personal, y al fomentar la convergencia de preferencias individuales, se apoya la consecución de soluciones socialmente aceptables.

Los algoritmos para la gestión de la confianza miden objetivamente la evolución de la confianza (véanse epígrafes 4.1 y 4.2) e incorporan estas mediciones en las decisiones de una organización. Estas decisiones mejoran simultáneamente los procesos a los que se aplican y la confianza general de la organización.

¹⁴ Básicamente: ser transparente y refutable por terceros en todas sus valoraciones; adaptable a la información disponible y al conocimiento que posee el evaluador en el proceso de participación; ser de acceso universal (su uso no se ve afectado por la brecha tecnológica, cultural o generacional); maximizador de la utilidad individual y socialmente inteligente y servir al promotor del proceso como instrumento para rendir cuentas a la sociedad. Estos requisitos no están presentes conjuntamente en ninguna de las aplicaciones informáticas actuales (véanse epígrafes 2.1 a 2.3).

6. INCORPORACIÓN DE LA GESTIÓN DE LA CONFIANZA EN LAS ORGANIZACIONES

Las expectativas de la gestión de confianza son muy altas, pero su implementación requiere más que la simple incorporación de nuevos algoritmos. Con objeto de que las mejoras inducidas por la confianza sean sostenibles para toda la sociedad es necesario incrementar todos los niveles relacionados con la seguridad (sobre todo, jurídica) y la fluidez del mercado. En España, sigue siendo urgente reforzar el acceso universal e informado a los resultados de la innovación, fomentar que las personas asuman riesgos y asegurar la propiedad de los beneficios de aquellos que han asumido los riesgos.

Pero, aunque fueran muchas las organizaciones que adoptaran la gestión basada en la confianza, la simple mejora en procesos o productos no crea ventajas competitivas –porque todas las organizaciones pueden alcanzar la misma eficiencia–.

Para que la gestión de la confianza aporte mejoras competitivas, las organizaciones necesitan un acceso privilegiado a los datos y poner en marcha una estructura organizativa flexible que facilite la incorporación de los cambios culturales que genera la confianza, tanto en la organización como en las personas que la forman. Algunos de estos cambios se comentan a continuación.

6.1. Cambios para potenciar la interconexión entre datos y algoritmos

Un primer cambio supone comprender que la interdependencia entre datos y algoritmos es crítica. Al igual que sucede con la IA, los algoritmos para la gestión de la confianza no son inteligentes *per se*: aprenden inductivamente analizando los datos de la organización (Ransbotham, Kiron, Gerbert y Reeves, 2017). En consecuencia, es indispensable entrenar a los algoritmos en los datos que se precisen en cada organización.

El entrenamiento de algoritmos va más allá de las actuaciones que se derivan de la decisión entre la compra y el desarrollo propio de tecnología. Independientemente de que algunas tareas se puedan externalizar y de que los algoritmos se puedan comprar, es nece-

Para que la gestión de la confianza aporte mejoras competitivas, las organizaciones necesitan un acceso privilegiado a los datos y poner en marcha una estructura organizativa flexible que facilite la incorporación de los cambios culturales que genera la confianza, tanto en la organización como en las personas que la forman

sario incorporar a la organización personas capaces de comprender cómo se han construido los algoritmos, cómo hay que recopilar e integrar los datos necesarios para el entrenamiento de los algoritmos en esos datos y cómo supervisar este entrenamiento.

Pero los algoritmos no funcionan sin buenos datos; de hecho, la recopilación y la preparación de datos son actividades capitales en toda organización, aunque laboriosas. En realidad, todos los sistemas actuales de gestión requieren una estructura de información sólida que facilite el acceso a los datos pertinentes. Los datos externos se pueden comprar o conseguir mediante alianzas con otras organizaciones (empresas de medios, de telecomunicaciones, etc.), pero son los datos propios de cada organización los que marcan las ventajas competitivas en la gestión basada en la confianza (especialmente, los datos referentes al historial de las decisiones tomadas y la información de cómo actúan los individuos empoderados en sus decisiones)¹⁵.

¹⁵ La importancia de los datos propios se justifica por las inversiones previstas para acceder y organizar este tipo de información. A título de ejemplo, se menciona el número de dispositivos de IOT (*internet of things*) que se prevé que estén instalados en 2020 para la captura de información en las empresas y el montante total de las inversiones aprobadas para 2017 en tecnologías para análisis de la información disponible (*big data* y *business analytic*). Ambos datos están disponibles en la web.

.../...

6.2. Cambios organizativos y de gestión

Algunos de los cambios necesarios inciden en la forma en que se debe organizar la entidad: empoderamiento de sus miembros, incorporación de personas que se fíen de los demás y flexibilización organizativa (para primar el conocimiento que se pone a disposición de otros y para fomentar nuevas formas de colaboración, que incluyen equipos de proyectos compuestos de seres humanos y máquinas). Otros cambios son aún más profundos porque afectan al comportamiento de cada persona.

Por la magnitud de los cambios necesarios (la experimentación y el aprendizaje), la gestión de la confianza puede llevar más tiempo que otras iniciativas digitales. Además, los cambios inducen una mayor vulnerabilidad al fracaso, pero también al éxito. En consecuencia, las organizaciones necesitan prepararse para una mayor incertidumbre, y esto afecta a la priorización de proyectos e inversiones.

Respecto a los sistemas de gestión, la incorporación de la confianza requiere sistemas organizacionales híbridos (centralizados y distribuidos) que den poder a los individuos en los asuntos en los que son expertos y que preserven los objetivos, los procedimientos principales y los sistemas de control sujetos a la política general de la organización.

6.3. Cambios para integrar la gestión de la confianza y otros sistemas digitales

Los costes de incorporar la gestión basada en la confianza se pueden reducir si las organizaciones emplean

.../...

Pero las organizaciones se enfrentan a problemas para gestionar sus propios datos: en ocasiones, los datos generados por las propias organizaciones son propiedad de las personas que los han generado y no de la organización; otras veces, las leyes de protección de datos impiden el uso de los mismos (por ejemplo, en lo referente a sexo, raza o religión); adicionalmente, los organismos reguladores pueden exigir la transparencia del proceso de toma de decisiones y obligar a la publicación de los datos o a realizar un informe tan detallado de los procesos de integración de la información que anula las ventajas competitivas; también es de destacar que la información puede estar muy fragmentada y suele estar poco estructurada (mucha información esencial está en forma de textos); finalmente –aunque estas no son las únicas dificultades–, se menciona la carencia generalizada en las organizaciones de datos negativos, pero los algoritmos progresan más con información de procesos que han fallado que con información relativa a los éxitos obtenidos. Todo esto convierte el análisis de la información en un proceso estratégico para muchas organizaciones.

Los costes de incorporar la gestión basada en la confianza se pueden reducir si las organizaciones emplean los recursos utilizados para activar otros sistemas de gestión digital, específicamente para incorporar la IA

los recursos utilizados para activar otros sistemas de gestión digital, específicamente para incorporar la IA.

Es evidente que existen diferencias entre la IA y la gestión de la confianza: la gestión de la confianza utiliza algoritmos propios (algoritmos para la representación de la opinión de cada persona, para medir la evolución de la empatía global a lo largo del proceso participativo y para la agregación de opiniones) que no se inscriben en las principales tecnologías de IA (*machine learning*, procesamiento del lenguaje natural y robótica). Además, en la gestión basada en la confianza, la fuente principal de información es la experiencia personal de los individuos empoderados y en la IA es el historial de decisiones de la organización. Finalmente, la gestión de la confianza requiere cambios en la organización y el desarrollo de procesos que no necesitan la IA (el empoderamiento de los miembros de la organización, la incorporación de personas que se fíen de los demás y que la confianza que generen esas personas se transmita al resto de la organización).

No obstante, hay similitudes que favorecen las sinergias entre ambos sistemas de gestión: ambos requieren procesos muy intensos en datos –pueden llegar a hacer girar la competitividad de la organización en torno al acceso a la información requerida para sus procesos–; es imprescindible el entrenamiento de los algoritmos incorporados con datos de la propia organización y, en ambos casos, hay que adoptar una estrategia de gestión flexible. Especialmente hay que destacar las sinergias que se derivan de la necesidad de contar con una correcta identificación de las tipologías de las decisiones en cada organización.

Para caracterizar las decisiones, las tecnologías de IA suelen combinar los datos disponibles con programas de emparejamiento difuso y de autoaprendizaje para identificar patrones de problemas (tipos de pro-

blemas y su solución histórica en la organización). La gestión basada en la confianza añade, a cada patrón, la representación de las opiniones de todas las personas empoderadas para su resolución e incorpora toda esta información en algoritmos propios de toma de decisiones. En la actualidad, la IA proporciona herramientas eficaces para la identificación de tipos de decisiones¹⁶; sus soluciones son mejores que las que aportan otros tipos de análisis para identificar *tags* (como el *root-cause analysis*) o las taxonomías y ontologías clásicas.

7. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La metodología descrita en el presente artículo propone procedimientos para medir la evolución de la confianza en organizaciones empoderadas y relacionar este concepto con la toma de decisiones. La metodología es compatible con el hecho de permitir que cada miembro participe tanto en los beneficios que proporciona a la organización como de los riesgos que asume.

Como todos los modelos de digitalización, la gestión basada en la confianza es muy dependiente de la información disponible. Actualmente, el volumen de datos es enorme y el acceso a las fuentes de información es un proceso complejo. La identificación, obtención y digitalización de estos datos se ha convertido en uno de los procesos principales de las organizaciones. Además, para la gestión de la confianza, la interdependencia entre datos y algorítmica requiere un importante periodo de aprendizaje y adaptaciones mutuas.

En estas condiciones –y con la metodología verificada, aunque no validada–, la decisión de incorporar la gestión basada en la confianza se debe tomar en el en-

torno de la teoría de juegos. Una buena estrategia sería aceptar probabilidades altas de que se produzcan consecuencias negativas limitadas, junto con probabilidades menores de que se produzcan sucesos con consecuencias muy positivas. Si las pérdidas, aunque probables, están acotadas y son asumibles por la organización, la ocurrencia del suceso positivo –aunque su probabilidad de ocurrencia no se pueda medir por ser un suceso raro e inédito hasta el momento– marcará el futuro de la organización. En nuestro caso, en una organización flexible y con robustos sistemas de información, los costes de incorporar y entrenar los algoritmos de gestión de la confianza son limitados y, por el contrario, los beneficios que puede producir la gestión basada en la confianza pueden suponer ventajas definitivas. Las organizaciones no tan adaptadas a la era digital pueden adoptar la misma estrategia y desarrollar aplicaciones piloto que les ayuden a estar posicionadas ante una posible aceleración en la incorporación de este tipo de gestión.

Los posibles campos de aplicación son múltiples. Como ejemplo se pueden citar los siguientes:

- La negociación para la resolución de conflictos de todo tipo: negociación de conflictos laborales, acuerdos reguladores, crisis en la gestión de emergencias, etc.
- La mejora en la gestión de grupos de trabajo, facilitando la optimización de los recursos de cara a lograr objetivos precisos con las restricciones estimadas, como pudieran ser el tiempo de resolución, indicadores de crecimiento, sostenibilidad, integración con otros colectivos u objetivos, etc.



¹⁶ Una historia de éxito en este sentido la proporciona Airbus. Para acelerar la producción del A350, Airbus necesitaba responder rápidamente a las interrupciones en la fabricación y se volvió hacia la IA: combinó datos de programas de producción de anteriores aviones con los del A350 y con algoritmos de IA e identificó los principales patrones de los problemas de producción. Los algoritmos reconocen el problema y proporcionan al operario una recomendación inmediata (el problema puede ser nuevo para una persona, pero ha podido ocurrir algo similar en las líneas de producción del A350, de otros programas o incluso en contextos diferentes). Esto ha permitido a Airbus acortar el tiempo de interrupciones en más de un tercio.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Adler, M. D. (2014). Extended preferences and interpersonal comparisons: a new account. *Economics and Philosophy*, 30, 123-162.
- Aleskerov, F., Bouyssou, D. y Monjardet, B. (2007). *Utility Maximization, Choice and Preference*. Springer. (2.ª ed.). Berlin: Springer (Studies in Economic Theory, vol. 16).
- Arrow, K. (1959). A difficulty in the concept of social welfare. *Journal of Political Economy*, 58(4), 328-346.
- Arrow, K. (1963). *Social Choice and Individual Values*. (2.ª ed.). EE. UU.: Yale University Press.
- Arrow, K. (1978). Extended sympathy and the problem of social choice. *Philosophia*, 7, 233-237.
- Ayuga-Téllez, E., González-García, C. y Martínez-Falero, E. (2013). Multiparticipant decision-making. En E. Martínez-Falero, S. Martín-Fernández y A. García-Abril (Eds.), *Quantitative Techniques in Participatory Forest Management* (pp. 499-556). Boca Ratón, Florida, EE. UU.: CRC Press.
- Bentham, J. (1789). *An Introduction to The Principles of Moral and Legislation*. London: Payne.
- Binmore, K. (2005). *Natural Justice*. Oxford University Press.
- Bonabeau, E. (2009). Decisions 2.0: the power of collective intelligence. *MIT Sloan Management Review*, 50(2), 45-52.
- Borda, J. C. (1784). Mémoire sur les élections au scrutin. *Histoire de l'Académie Royale des Sciences* (Année 1781, pp. 657-665). Paris, France.
- Condorcet, M. (1785). *Essai sur l'application de l'analyse à la probabilité des décisions rendues à la pluralité des voix*. Paris, France.
- Debreu, G. (1954). Representation of a preference ordering by a numerical function. En R. Thrall, C. H. Coombs y R. Davies (Eds.), *Decision Processes* (pp. 159-175). New York: Wiley.
- Dionne, S. D., Sayama, H., Hao, C. y Bush, B. J. (2010). The role of leadership in shared mental model convergence and team performance improvement: an agent-based computational model. *The Leadership Quarterly*, 21(6), 1.035-1.049.
- Edgeworth, F. J. (1881). *Mathematical psychics: an essay on the application of mathematics to moral sciences*. London: Kegan Paul.
- Grönlund, A., Holme, P. y Minnhagen, P. (2007). Dynamic scaling regimes of collective decision making. *Europhysics Letters*, 81(2), 1-6. doi: 10.1209/0295-5075/81/28003.
- Hammond, P. J. (1991). Interpersonal comparisons of utility: why and how they are and should be made. En J. Elster y J. E. Roemer (Eds.), *Interpersonal Comparisons of Well-Being*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hardin, R. (1988). *Morality within the Limits of Reason*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Harsanyi, J. (1955). Cardinal welfare, individualistic ethics, and the interpersonal comparison of utility. *Journal of Political Economy*, 63, 309-321.
- Harsanyi, J. (1977). *Rational Behavior and Bargaining Equilibrium in Games and Social Situations*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Harsanyi, J. (1992). Normative validity and meaning of Von Neumann and Morgenstern utilities. En B. Skyrms (Ed.), *Studies in Logic and the Foundations of Game Theory: Proceedings of the Ninth International Congress of Logic, Methodology and the Philosophy of Science*. Dordrecht: Kluwer.
- Hume, D. (1739). *A Treatise of Human Nature*. L. A. Selby-Bigge [Ed.] y P. Nidditch [Rev.]. (2.ª ed. 1978). Oxford: Clarendon Press.
- Layard, R. (2005). *Happiness: Lessons from a New Science*. London: Allen Lane.
- Liu, P. y Teng, F. (2016). An extended TODIM method for multiple attribute group decision-making based on 2-dimension uncertain linguistic variable. *Complexity*, 21(5), 20-30.
- Marshall, A. (1890). *Principles of economics*. (9.ª ed. 1961). London: Macmillan.
- Martínez-Falero, E., Martín-Fernández, S. y Orol, S. (2013). Assessment of sustainability based on individual preferences. En E. Martínez-Falero, S. Martín-Fernández y A. García-Abril (Eds.), *Quantitative Techniques in Participatory Forest Management* (pp. 367-420). Boca Ratón, Florida, EE. UU.: CRC Press.

- Martínez-Falero, E., Ayuga-Téllez, E., González-García, C., Grande-Ortiz, M.^a Á. y Sánchez de Medina Garrido, Á. (2017). Experts' analysis of the quality and usability of SILVANET software for informing sustainable forest management. *Sustainability*, 9, pp. 1-13. doi: 10.3390/su9071200.
- Martínez-Falero, E., González-García, C., García-Abril, A. y Ayuga-Téllez, E. (2018). Participatory forest management based on confidence. *Forest* (artículo invitado en prensa).
- Martín-Fernández, S., Martínez-Falero, E. y Valentín-Gamazo, M. (2013). Optimization methods to identify the best management plan. En E. Martínez-Falero, S. Martín-Fernández y A. García-Abril (Eds.), *Quantitative Techniques in Participatory Forest Management* (pp. 421-498). Boca Raton, Florida, EE. UU.: CRC Press.
- Martín-Fernández, S. y Martínez-Falero, E. (2018). Sustainability assessment in forest management based on individual preferences. *Journal of Environmental Management*, 206, 482-489.
- McHugha, K. A., Yammarino, F. J., Dionne, S. D., Serban, A., Sayama, H. y Chatterjee, S. (2016). Collective decision making, leadership, and collective intelligence: tests with agent-based simulations and a field study. *The Leadership Quarterly*, 27, 218-241.
- Myers, D. G. (2002). *Intuition: Its Powers and Perils*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Neumann, J. von y Morgenstern, O. (1944). *The Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton: Princeton University Press.
- Oztürk, M., Tsoukiàs, A. y Vincke, P. (2005). Preference modelling. En J. Figueira, S. Greco y M. Ehrgott (Eds.), *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys* (pp. 27-72). Boston, Dordrecht, London: Springer Verlag.
- Page, K. M. y Martin, A. N. (2002). Empathy leads to fairness. *Bulletin of Mathematical Biology*, 64(6), 1.101-1.116.
- Ransbotham, S., Kiron, D., Gerbert, P. y Reeves, M. (September 6, 2017). Reshaping business with artificial intelligence [research report]. *MIT Sloan Management Review*.
- Rawls, J. (1971). *A Theory of Justice*. Oxford: Oxford University Press.
- Robbins, L. (1938). Interpersonal comparison of utility: a comment. *Economic Journal*, 47(2), 635-641.
- Rodríguez, M.A., Steinbock, D.J., Watkins, J.H., Gershenson, C., Bollen, J., Grey, V. y deGraf, D. (2007). Smartocracy: social networks for collective decision making. *Proceedings 40th Hawaii International Conference on Systems Science*, 3-6 January 2007 (pp. 90-100). Waikoloa, Big Island, HI, EE. UU.: IEEE Computer Society.
- Rovarini, P., Cerviño, M. y Juárez, G. (2009). Globalización: necesidad de toma de decisiones colectivas. *Primer Congreso Boliviano de Ingeniería y Tecnología IEEEUMSE*. La Paz, Bolivia: Universidad Mayor de San Andrés.
- Salehi-Abari, A. y Boutilier, C. (2014). Empathetic social choice on social networks. En A. Lomuscio, P. Scerri, A. Bazzan y M. Huhns (Eds.), *Proceedings of the 13th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS 2014)*, May 5-9 2014. Paris, France.
- Sayama, H., Farrell, D. L. y Dionne, S. D. (2011). The effects of mental model formation on group decision making: an agent-based simulation. *Complexity*, 16(3), 49-57.
- Sen, A. (1970). *Collective Choice and Social Welfare*. San Francisco: Holden Day.
- Sen, A. (1976). Welfare inequalities and rawlsian axiomatics. *Theory and Decision*, 7, 243-262.
- Sen, A. (1978). Rational behaviour. En J. Eatwell, M. Milgate y P. Newman. (Eds.), *The New Palgrave*. London: Macmillan.
- Sen, A. (1998). The possibility of social choice. *Economic Sciences*, 178-206. Nobel lecture at Trinity College, Cambridge, CB2 1TQ, Great Britain, on December 8.
- Smith, A. (1759). *The Theory of Moral Sentiments*. Oxford: Clarendon Press.
- Stensholt, E. (2011). Voces populi and the art of listening. *Social Choice and Welfare*, 35(2), 291-317.
- Suppes, P. (1966). Some formal models of grading principles. *Synthese*, 6, 284-306.
- Suzumura, K. (1983). *Rational Choice, Collective Decisions and Social Welfare*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Taleb, N. N. (2012). *Antifragile: Things that Gain from Disorder*. New York: Random House Trade Paperbacks.

María José Rubio Hurtado¹, Ruth Vilà Baños² y Angelina Sánchez Martí³

Una comunidad de práctica virtual para la **transferencia del conocimiento** entre la universidad y las organizaciones

Extracto:

El artículo muestra la experiencia de la puesta en marcha de una comunidad de práctica virtual en la asignatura de Prácticas Externas del grado de Pedagogía de la Universitat de Barcelona durante el curso 2016-2017. Dicha comunidad persigue la transferencia de conocimiento entre los diferentes agentes implicados en las prácticas: universidad, organizaciones y alumnado. Su realización constó de tres fases: a) diseño del entorno virtual para la comunidad de práctica; b) activación y funcionamiento de la comunidad; y c) evaluación del impacto de la comunidad de práctica virtual en la transferencia y valoración de la misma por parte de sus miembros. Entre los resultados destacan los siguientes: se ha creado un entorno con las plataformas Google Sites y Google Plus, partiendo de las necesidades de sus miembros y de un proceso de codiseño con los mismos. Tras un periodo de funcionamiento de medio curso académico, la valoración que sus miembros han hecho de la comunidad es positiva, aunque reconocen que todavía queda camino por recorrer para conseguir el objetivo perseguido. Las puntuaciones obtenidas en el cuestionario de evaluación en las dimensiones de Wenger demuestran que debe alinearse mejor el interés para todos. Igualmente, debe mejorarse la colaboración y participación y las estrategias y metodologías que se emplean. La comunidad se encuentra en la fase de «gestación» y necesita más tiempo para consolidarse, para aunar las diferencias individuales en una cultura común y para que los participantes consigan superar las dificultades de reflexión sobre su práctica. Los instrumentos y comentarios cualitativos nos ayudan a entender los resultados y a proponer acciones de mejora para el próximo curso.

Palabras clave: transferencia de conocimiento, comunidades virtuales, Prácticum, educación superior.

Sumario

1. Introducción
2. Revisión bibliográfica
3. Contexto de la innovación
4. Metodología de investigación
5. Análisis de datos
6. Resultados
7. Discusión
8. Conclusiones
9. Bibliografía

Fecha de entrada: 30-11-2017

Fecha de aceptación: 10-04-2018

Fecha de revisión: 20-04-2018

¹ M.ª J. Rubio Hurtado, profesora titular de la Universitat de Barcelona.

² R. Vilà Baños, profesora agregada interina de la Universitat de Barcelona.

³ A. Sánchez Martí, profesora posdoctoral de la Universitat Autònoma de Barcelona.

Este artículo se enmarca dentro de la Convocatoria de Ayudas a Proyectos de I+D+i 2016 de la Fundación Hergar (categoría: Investigación aplicada y tecnológica en ciencias sociales, jurídicas y humanidades). Las autoras agradecen a dicha fundación la ayuda concedida.

A virtual practice community for the transfer of knowledge between the university and organizations

Abstract:

The article shows the experience of the implementation of a virtual community of practice in the External Practices of the degree of Pedagogy of the University of Barcelona during the academic year 2016-2017. This community pursues the transfer of knowledge among the different agents involved in the practices: university, organizations and students. Its realization consisted of three phases: a) design of the virtual environment for the community of practice; b) activation and functioning of the community; and c) evaluation of the impact of the virtual community of practice on the transfer and evaluation by its members. Among the results, the following stand out: an environment has been created with the Google Sites and Google Plus platforms, based on the needs of its members and a co-design process with them. After a period of operation of half academic course the assessment that its members make of the community is positive although they recognize that there is still way to go to achieve the objective pursued. The scores obtained in the evaluation questionnaire in the dimensions of Wenger show that the interest for all must be better aligned, collaboration and participation and the strategies and methodologies used must also be improved. The community is in the gestation phase and needs more time to consolidate it, to combine individual differences in a common culture and for participants to overcome their difficulties in reflecting on their practice. The instruments and qualitative comments help us understand the results and propose improvement actions for the next course.

Keywords: knowledge transfer, virtual communities, Practicum, higher education.



1. INTRODUCCIÓN

La transferencia del conocimiento ha pasado a ocupar un lugar destacado en la agenda de las instituciones de educación superior. En la Facultad de Educación de la Universitat de Barcelona, desde el Prácticum del grado de Pedagogía, se desarrollan una serie de acciones para fortalecer, enriquecer y definir las relaciones de transferencia entre la universidad y los centros de prácticas (Millan *et al.*, 2014). En una investigación previa (Vilà, Martínez, Igual y Aneas, 2015), se identificó la necesidad del establecimiento de una vinculación entre los distintos sujetos que forman parte del Prácticum. Es importante el autoconocimiento de cada una de las partes para establecer vínculos de partenariatio entre todos los sujetos implicados. Todo este repensar y tener presente al otro (desde la escucha y el trabajo colaborativo) permitirá establecer un marco relacional pedagógico y de cotransferencia y una comunicación horizontal. Entre los principales resultados se ha identificado la necesidad compartida entre los diferentes agentes implicados de tener un espacio virtual relacional, a modo de comunidad de práctica virtual.

El objetivo general de esta investigación ha sido implementar y evaluar una comunidad de práctica virtual en la asignatura de Prácticas Externas del grado de Pedagogía de la Universitat de Barcelona, orientada a la cotransferencia de conocimiento entre los diferentes agentes: universidad, organizaciones de prácticas y alumnado. Este objetivo se ha concretado en los siguientes puntos:

- Identificar las necesidades de sus miembros implicados.
- Diseñar un entorno tecnológico para sustentar dicha comunidad.
- Evaluar la comunidad desde la perspectiva de sus miembros.

La experiencia llevada a cabo se desarrolló durante el curso académico 2016-2017.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. La transferencia de conocimiento desde la horizontalidad: estado de la cuestión

La necesidad de vincular la universidad a la sociedad de una forma más integrada y dinámica, aplicando de una manera constructiva el conocimiento generado en la misma, es un deber al que se viene apelando desde hace tiempo (Britzman y Pitt [1996], Henderson [2002] y Leydesdorff [2010], por citar algunos). En este sentido, Martínez, Mavarez, Rojas, Rodríguez y Carvallo (2006) apuestan por la priorización de la educación superior como un instrumento de desarrollo mediante relaciones bidireccionales y de cooperación entre la universidad y su entorno, a la vez que el entorno aporta elementos, recursos y conocimientos para incrementar la calidad de los productos universitarios. Esta misión de la universidad, más allá de sus dimensiones docentes e investigadoras, ha sido denominada «transferencia del conocimiento» (Rubiralta, 2011).

En España, la transferencia del conocimiento forma parte de la misión de las universidades desde la entrada en vigor de la modificación de la Ley orgánica de universidades de 2007, existiendo así un marco legal claro que actúa como punto de partida para caracterizar un tipo de transferencia de conocimiento. La universidad tiene una inherente dimensión social que hay que recordar y potenciar, justamente en estos momentos de crisis y aplicación extensiva de políticas liberales sobre las instituciones públicas de educación superior.

Nuestro escenario de generación y transferencia del conocimiento es el Prácticum en la universidad. Bajo este nombre se reúnen procesos de aprendizaje generados mediante la inmersión del alumnado en centros de prácticas (Millan *et al.*, 2014). Desde las diversas actividades y capacidades generadas en la universidad se pueden identificar un conjunto de acciones e indicadores de transferencia (Bueno y Casani, 2010). Tal y como señalan Molas-Gallart, Salter, Patel, Scott y Durán (2002), las prácticas son identificadas como acciones de transferencia. El Prácticum puede ejercer como un nodo de enlace de conocimiento y transferencia entre el amplísimo espectro de centros colaboradores (del sector educativo, social y empresarial, de diversas tipologías) y el conocimiento generado en la Facultad de Educación de la Universitat de Barcelona, fruto de

los grupos de investigación y de las actividades docentes y divulgativas (Vilà *et al.*, 2015). La larga relación de confianza que existe entre las organizaciones de prácticas y la facultad, iniciada y consolidada curso tras curso, permite disponer de un canal directo entre espacios de actuación social, profesionales, institucionales y personas. Hasta ahora este canal básicamente ha servido para articular una necesidad curricular de la facultad, pero puede servir también para que las instituciones reciban de la facultad los conocimientos, las informaciones, los productos y las relaciones institucionales que se generan en el seno de los grupos de investigación, de los equipos docentes y de las diversas actividades académicas, sociales y culturales. Todo esto, sobre la base de un conocimiento mutuo, personal, lleno de confianza y compromiso respecto a unos valores compartidos que han ido estableciendo a lo largo del Prácticum.

Las relaciones de transferencia generadas y articuladas en torno al Prácticum de la Facultad de Educación implicarían la información y el traspaso de conocimiento generado en la universidad hacia las organizaciones, especialmente la información, las competencias profesionales reflejadas en los resultados de aprendizaje del alumnado, las relaciones institucionales y el marketing social (Vilà y Aneas, 2013). En sentido contrario, las instituciones aportarían, al personal docente e investigador y al alumnado del grado de Pedagogía, escenarios de formación, desarrollo y calificación, praxis y vivencias de la sociedad y el mundo profesional, oportunidades de empleo para los estudiantes, socios y aliados en proyectos, programas y escenarios de investigación. Para poder pensar en esta relación horizontal entre las organizaciones de prácticas y la universidad, cabe desarrollar relaciones de partenariat educativo sólidas y, a su vez, que permitan la

El Prácticum puede ejercer como un nodo de enlace de conocimiento y transferencia entre el amplísimo espectro de centros colaboradores [...] y el conocimiento generado en la Facultad de Educación de la Universitat de Barcelona

cotransferencia (Graell *et al.*, 2015). La cotransferencia se entiende como un proceso colaborativo, dinámico y ecológico de generación y gestión del conocimiento que tiene como último sentido el desarrollo del alumnado, al tiempo que redundando en un desarrollo de las instituciones y de las personas implicadas gracias a las relaciones basadas en la empatía, la aceptación mutua y el compromiso (Vilà y Rubio, 2016). Un escenario idóneo a través del cual se pueden asumir estas relaciones de cotransferencia en la sociedad actual del conocimiento es una comunidad de práctica virtual.

2.2. Las comunidades de práctica

Wenger, principal impulsor de las comunidades de práctica, las definió como una forma actualizada de construir aprendizaje con base en experiencias prácticas colectivas de un determinado grupo social. Según Wenger (1998, p. 93), «la comunidad de práctica es un espacio de aprendizaje, negociación, significado e identidad, donde los sujetos que participan se otorgan mutuamente un sentido de pertenencia a la comunidad y una participación legítima, que puede ser central o periférica». De la anterior cita se desprenden varios principios básicos de las comunidades de práctica (González, 2015):

- Son espacios de interacción.
- Están conformados por un grupo social que construye su identidad por medio de la actividad desempeñada.
- El sentido de lo realizado (aprendizaje) se negocia entre los integrantes del colectivo.
- La comunidad de práctica permanece por voluntad de sus miembros.
- Existen diversos niveles de participación de acuerdo al conocimiento de la actividad, que se manifiesta en intervenciones centrales o periféricas.

[...] una comunidad de práctica busca mejorar su ejercicio profesional mediante diálogos y actividades que giran alrededor de temas relevantes en dominios compartidos por los miembros

Sus dimensiones principales son las que exponemos a continuación (Wenger, 1998 y 2001):

- **Dominio.** Área de conocimiento en la que se enmarca la práctica. La comunidad genera y mantiene una identidad definida por su área de interés, la cual compromete a sus miembros y los diferencia de otras personas.
- **Comunidad.** A partir de su interés en el dominio, los miembros de la comunidad se involucran en actividades y discusiones, ayudándose entre sí y compartiendo información. En esta medida, no basta con compartir un interés, un título o un trabajo para hablar de una comunidad de práctica, sino que es necesario que exista interacción efectiva y un aprendizaje mutuo entre los participantes.
- **Práctica.** Una comunidad de práctica va más allá de un simple interés temático. Los miembros de una comunidad de práctica son participantes activos de una profesión, lo que les permite desarrollar un repertorio común de recursos, trucos, experiencias, herramientas y enfoques para solucionar problemas.

En esencia, una comunidad de práctica busca mejorar su ejercicio profesional mediante diálogos y actividades que giran alrededor de temas relevantes en dominios compartidos por los miembros (Galvis y Leal, 2005).

Los principios que sostienen a las comunidades de práctica, de acuerdo con Sanz (2005), son los que enumeramos a continuación:

- **Compromiso mutuo.** Partiendo del principio de inteligencia colectiva, según el cual todos piensan más que uno, la participación de cada uno de sus miembros es necesaria para construir conocimiento.
- **Empresa conjunta.** Los integrantes del grupo pueden tener interpretaciones diferentes de los objetivos por los que se crea la comunidad, pero comparten la misión de trabajar conjuntamente para llevar a cabo una actividad común que satisfaga a todos.
- **Repertorio compartido.** Referido a su práctica cotidiana, la cultura común que se observa en un lenguaje particular, actividades comunes, símbolos propios, dominio tecnológico similar, etc.

Estos principios y dimensiones requieren de una infraestructura de participación que en su modalidad no presencial viene a constituir lo que ha dado en llamarse una «comunidad virtual» (comunidad virtual de práctica).

La característica principal de esta es que vincula a sus miembros a través de internet de forma continuada para compartir información, ideas, reflexiones, experiencias, con el interés común de velar por su desarrollo personal, académico y profesional y el de los demás miembros que la componen (Murua, Gallego y Cacheiro, 2015).

Para que esta red de intercambio y flujo de información sea efectiva, Pazos, Pérez i Garcias y Salinas (2001) identifican los siguientes elementos:

- Accesibilidad, que viene a definir las posibilidades de intercomunicación y no solo de disponibilidad tecnológica.
- Cultura de participación, colaboración, aceptación de la diversidad y voluntad de compartir, que condicionan la calidad de la vida de la comunidad, ya que son elementos clave para el flujo de información.
- Destrezas disponibles entre los miembros, de índole comunicativa, de gestión de la información y de procesamiento.
- La relevancia del contenido compartido, relacionada igualmente con los factores de calidad de las comunidades.

Según Cabrero (2013), existen dos formas de entender las comunidades virtuales de aprendizaje:

- Desde una aproximación tecnológica-instrumental.
- Desde su característica pedagógica-educativa.

La primera enfatiza las herramientas tecnológicas existentes –de la Web 2.0–, que son utilizadas para ampliar el aprendizaje y generar conocimientos; la segunda, los sistemas de organización y gestión, que establecen la dinámica por medio de la cual los integrantes de la comunidad participan y reciben apoyo para la construcción de su propio aprendizaje, y así lograr la metas establecidas colectivamente. En nuestra experiencia hemos optado por aunar las dos perspectivas.



3. CONTEXTO DE LA INNOVACIÓN

La innovación se llevó a cabo en el Prácticum del grado de Pedagogía de la Universitat de Barcelona, que consta de tres asignaturas obligatorias que se encuentran coordinadas bajo una lógica de progresiva inmersión en una institución de prácticas:

- Profesionalización y Salidas Laborales.
- Prácticas de Iniciación Profesional.
- Prácticas Externas.

La experiencia se realizó en esta última asignatura. Las prácticas externas se desarrollaron a lo largo del cuarto curso académico. Fueron de carácter anual y obligatorias, con una carga de 18 créditos (450 horas). La asignatura contaba con unos 200 alumnos, unas 150 organizaciones de prácticas con sus respectivos tutores y 25 tutores de universidad. Las prácticas consistieron en la inmersión de los estudiantes en una organización externa de uno de los tres grandes ámbitos de intervención:

- Ámbito de la educación formal.
- Ámbito socioeducativo.
- Ámbito empresarial.

La constitución del grupo participante se realizó mediante voluntarios. En la llamada a responder un cuestionario de necesidades sobre cómo tenía que ser la comunidad virtual, una amplia mayoría de tutores contestó, pero, a la hora de inscribirse como miembros de la comunidad, lo hicieron 32, y, posteriormente, se añadieron estudiantes, hasta conformar 42 miembros (17 de centro, 15 de universidad y 10 alumnos).

3.1. Plataforma

Tras una revisión de diferentes entornos idóneos para albergar una comunidad virtual de práctica se optó por plataformas libres y gratuitas en internet del entorno Google, que en conjunto proporcionaban los elementos necesarios para la interactividad (Galvis y Leal, 2005). Los elementos de que consta el entorno son los siguientes:

- **Gestor de contenidos mediante la plataforma Google Sites.** Es el portal o la vía de acceso a la comunidad y el lugar en el cual se puede dirigir a los interesa-

dos a otros espacios, además de contar con diversos recursos: documentación diversa, foros, presentaciones de los participantes y contactos, etc. <<https://sites.google.com/view/practicumpedagogiaub>>.

- **Red social mediante la plataforma Google Plus.** Lleva a cabo las funciones básicas de una comunidad de práctica: cada participante puede publicar contenidos, iniciar debates, compartir archivos y enlaces o comunicarse con otros participantes de manera pública o privada. El nombre de la red es Prácticum Pedagogía <<https://plus.google.com/u/0/communities/107262689399759427836>>.

4. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

4.1. Diseño del estudio

Para dar respuesta a los objetivos, se optó por un diseño de investigación con «metodología basada en diseño» (Barab, 2006), útil y adecuado para el desarrollo de un recurso didáctico innovador con un sustento teórico que orienta su diseño para promover el aprendizaje. El proceso de investigación tuvo lugar a través de ciclos continuos de puesta en práctica, análisis y rediseño, que conllevaron a la mejora del diseño del recurso. De esta forma, en la primera fase

se identificaron los objetivos y las necesidades de la comunidad en función del concepto de «cotransferencia» y se diseñó la propuesta de entorno virtual (compuesto de diferentes herramientas), asociado al concepto y a su funcionamiento. En la segunda fase se aplicó e implementó la propuesta entre los participantes. En la tercera fase se analizaron los datos a través de los usuarios participantes (opinión sobre el entorno virtual) y, en función de ellos, en una cuarta fase, se reconstruyó el concepto de «cotransferencia» y el diseño del entorno virtual y sus líneas de funcionamiento. Esta metodología de investigación apuesta por un enfoque mixto (Creswell y Plano Clark, 2011) de estrategias y técnicas de obtención de información.

4.2. Instrumentos de obtención de información

Se diseñaron dos cuestionarios y dos estrategias cualitativas (grupo de discusión y dinámica de Design Thinking). A continuación se detallan cada uno de ellos:

- **Cuestionario online para el análisis de necesidades.** Compuesto por 18 ítems tipo escala Likert, repartidos en 4 dimensiones: compartir con otros centros de prácticas, diseño del Prácticum, formación universitaria y entorno de trabajo colaborativo. En su conjunto arrojó una alta fiabilidad (alpha de Cronbach = 0,917).

Figura 1. Fases de la innovación (metodología basada en diseño)



Fuente: elaboración propia.

- **Dinámica basada en el Design Thinking** (Leinonen y Durall, 2014). Útil para la resolución de problemas abiertos y complejos, es aplicable a cualquier ámbito que requiera un enfoque creativo. Esta estrategia permitió consensuar las acciones de las dimensiones de la comunidad de práctica según Wenger (el dominio, la práctica y la comunidad) y se identificaron las dificultades, las oportunidades y los retos que suponía la participación en una comunidad virtual para sus integrantes, así como aspectos del diseño del entorno tecnológico.
- **Grupo de discusión.** Para conocer cómo percibían los miembros la comunidad virtual y la incidencia de la misma en la cotransferencia. Las dimensiones del grupo de discusión fueron valoración de la comunidad, fortalezas y debilidades identificadas, propuestas de mejora e implicación del alumnado.
- **Cuestionario online.** Para conocer el grado de valoración del entorno virtual por parte de los miembros de la comunidad (con relación a la plataforma y a sus acciones en ella), así como sus expectativas de futuro. Formado por 36 ítems (tipo escala Likert), repartidos en 4 dimensiones (la comunidad, la plataforma, la percepción de utilidad y facilidad y las expectativas), y por 2 preguntas abiertas que estaban relacionadas con el tipo de contenidos a compartir y aspectos de mejora. En el cuestionario se reflejaban dimensiones relevantes con relación a una comunidad de práctica virtual. En este sentido se propuso una escala que contemplaba los indicadores según Wenger (2001): dominio, práctica y comunidad. También se quisieron conocer las expectativas para seguir formando parte de la comunidad y el grado de aceptación que tenía. En este sentido se propusieron indicadores del modelo TAM (modelo de aceptación de tecnología) (Davis, 1989; Venkatesh y Bala, 2008), que se estructura en función de dos ejes fundamentales: la utilidad percibida de la tecnología y la facilidad de uso percibida, confluyendo así en una actitud favorable a su uso, que conlleve la intención efectiva de usarla, de aceptarla.
- En el cuestionario de detección de necesidades participaron 90 tutores de prácticas tanto de centros de prácticas como de universidad. Los tutores de centros son las personas que asisten al alumnado en el proceso de aprendizaje en la organización o en la empresa donde realiza las prácticas (son cargos de la propia empresa), mientras que los tutores de universidad son profesores de la asignatura Prácticum que ayudan al alumnado desde una óptica más teórica a su proceso de aprendizaje práctico.
- En la dinámica Design Thinking –un proceso cualitativo participativo–, participaron de forma voluntaria 20 tutores (del total de 90 tutores que contestaron el cuestionario de detección de necesidades). Se llevó a cabo mediante una sesión de tres horas de duración, previamente convocada para todos los miembros.
- En el grupo de discusión, la muestra estuvo compuesta por 8 miembros (lo habitual en un grupo de discusión): 7 tutores y 1 alumno. El criterio para la selección de informantes fue el nivel de participación en la comunidad virtual y por voluntarios y conveniencia, es decir, participantes que accedieron a formar parte del grupo de discusión.
- En el cuestionario de evaluación de la comunidad, la muestra de participantes fue de 20 (lo que supuso un porcentaje de respuesta del 50 % sobre el total de miembros de la comunidad): 15 tutores de prácticas y 5 estudiantes.

5. ANÁLISIS DE DATOS

El análisis de datos fue tanto de tipo cuantitativo como cualitativo. Los cuestionarios se analizaron mediante el paquete estadístico SPSS, presentando medidas de tendencia central, dispersión y porcentajes. Para la estrategia cualitativa del grupo de discusión se utilizó el programa N-Vivo.



4.3. Muestra de participantes

La muestra fue diferente en cada instrumento aplicado, puesto que se trataba de un tipo de muestreo por voluntarios:

6. RESULTADOS

A continuación se explican los resultados de cada uno de los instrumentos y estrategias utilizados, presentados por orden de aplicación, según las fases de la metodología de investigación seguida.

6.1. Resultados del cuestionario de detección de necesidades

El aspecto que mayor puntuación obtuvo el cuestionario tipo escala y, por tanto, que se priorizó con mayor intensidad (4,2 sobre 5 puntos) fue «Informar sobre la polivalencia de competencias de la figura del pedagogo

en los diferentes entornos de las organizaciones de prácticas». Este indicador tiene relación con la dimensión primera de la escala sobre «Compartir con otros centros de prácticas». En cambio, el resto de aspectos a los que se dio mayor prioridad tienen que ver todos con la dimensión «Diseño del Prácticum». Fueron 4 ítems que obtuvieron puntuaciones de 4,1 sobre 5 puntos (véase tabla 1).

Otros elementos que se priorizaron fueron «Compartir recursos, materiales, etc., para hacer la tarea del tutor», «Identificar y comunicar los puntos fuertes en la formación universitaria de los futuros pedagogos» o «Difundir ofertas e iniciativas para la empleabilidad de los graduados».

Tabla 1. Prioridades en una comunidad de práctica virtual ordenadas de mayor a menor

| | Media | Desviación típica |
|--|-------|-------------------|
| Informar sobre la polivalencia de competencias de la figura del pedagogo en los diferentes entornos de las organizaciones de prácticas | 4,2 | 0,81 |
| Revisar aspectos de calendario, metodología, etc., de la asignatura de Prácticas Externas | 4,11 | 0,87 |
| Favorecer que las organizaciones de prácticas expliquen los perfiles de su organización, requisitos de acceso y funciones, según ámbito social, empresarial o formal | 4,11 | 0,85 |
| Tener acceso a la información de la asignatura para poder flexibilizar propuestas, redistribuir al tutor más adecuado, etc. | 4,1 | 0,84 |
| Compartir estrategias que funcionan para la tutorización del alumnado, la coordinación entre los agentes de las prácticas, etc. | 4,1 | 0,86 |
| Compartir recursos, materiales, etc., para hacer la tarea del tutor | 4,04 | 0,95 |
| Identificar y comunicar los puntos fuertes en la formación universitaria de los futuros pedagogos | 4,01 | 0,94 |
| Promover la relación entre las organizaciones de prácticas | 4 | 0,92 |
| Difundir ofertas e iniciativas para la empleabilidad de los graduados | 4 | 0,89 |
| Comunicar propuestas de mejora para la formación universitaria | 3,94 | 0,92 |
| Disponer de un entorno virtual de trabajo colaborativo entre los agentes de las prácticas | 3,89 | 0,99 |
| Disponer de un entorno de trabajo colaborativo entre todos los tutores y el alumnado implicado en los seminarios de práctica reflexiva | 3,87 | 1,03 |
| | | .../... |

Tabla 1. Prioridades en una comunidad de práctica virtual ordenadas de mayor a menor (cont.)

| | Media | Desviación típica |
|---|-------|-------------------|
| .../... | | |
| Ofrecer un canal para exalumnos que facilite la red de contactos y la empleabilidad | 3,79 | 0,98 |
| Disponer de un canal dentro de la comunidad virtual donde las organizaciones de prácticas puedan comunicar sus actos, necesidades, proyectos, etc. | 3,78 | 1,01 |
| Propiciar (fomentar, impulsar, etc.) la creación de redes de trabajo colaborativo entre diferentes organizaciones de prácticas | 3,69 | 0,92 |
| Difundir el mapa de organizaciones de prácticas vinculadas al grado de Pedagogía de la Universitat de Barcelona | 3,68 | 1,03 |
| Conocer procesos de enseñanza y aprendizaje de seminarios de práctica reflexiva | 3,67 | 1,01 |
| Difundir actos formativos en la universidad | 3,48 | 1,12 |

Fuente: elaboración propia.

Los aspectos con puntuaciones más bajas y, por tanto, con un menor índice de prioridad fueron «Difundir actos formativos en la universidad», «Conocer procesos de enseñanza y aprendizaje de seminarios de práctica reflexiva» o «Difundir el mapa de organizaciones de prácticas vinculadas al grado de Pedagogía de la Universitat de Barcelona». No obstante, todos fueron elementos que superaron la puntuación intermedia de 2,5 sobre 5 puntos, por tanto, se valoraron también como prioritarios, aunque en menor medida.

Los elementos clave para que una comunidad de práctica funcione son la participación, la colaboración y el intercambio. Solo de esta manera se genera un sentido de pertinencia sin el cual es imposible que la comunidad viva y evolucione.

6.2. Resultados de la dinámica Design Thinking

Los participantes coincidieron sobre todo en que la mayor dificultad que presentaba la comunidad era la de encontrar tiempo para participar; la principal oportunidad, compartir conocimiento; y los principales retos, participar y generar confianza.

La posterior discusión se focalizó en los elementos dentro de cada una de las dimensiones de la comunidad de práctica según Wenger (el dominio, la práctica y la comunidad), destacando los siguientes aspectos:

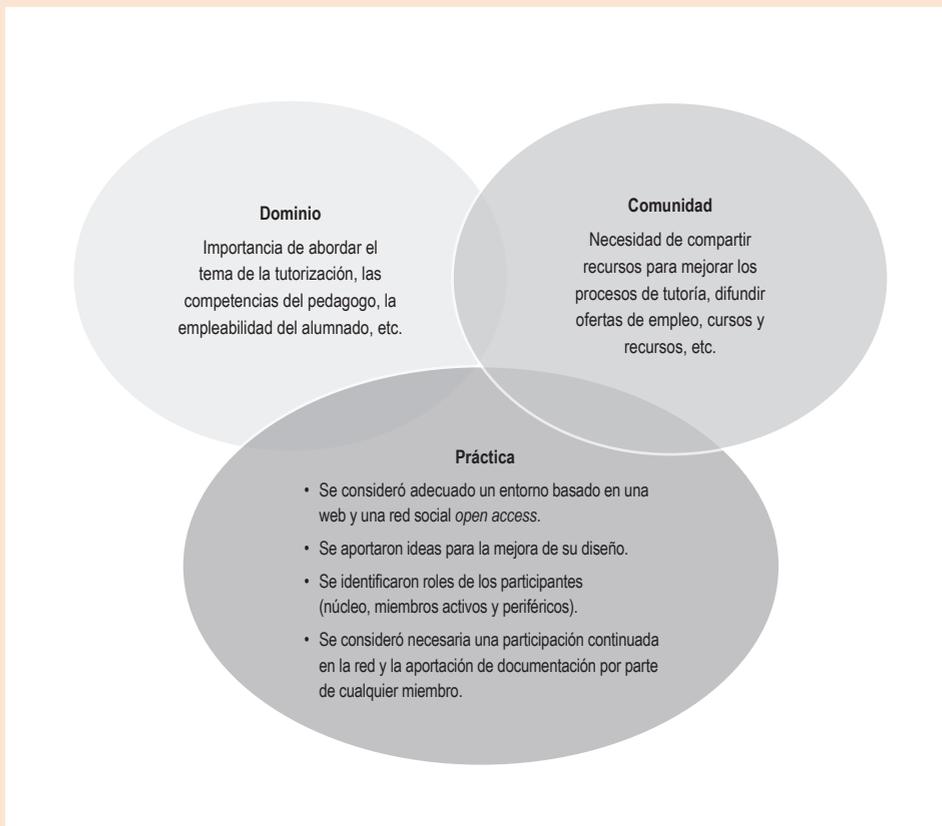
- En relación al diseño del entorno tecnológico se juzgó como adecuado el uso de herramientas abiertas para facilitar el acceso de todos los posibles usuarios.
- En relación al proceso de diseño con los usuarios se acordó que el entorno tuviera herramientas que



- permitieran la acumulación de datos, herramientas orientadas al intercambio de información, herramientas para generar recursos de conocimiento y herramientas para sistemas de gestión de conocimientos.
- En relación a los contenidos se consideró que serían de interés los que aportaran información sobre competencias del pedagogo y su empleabilidad, así como los relacionados con los procesos de tutorización.
 - En relación a la participación se consideró necesaria la participación continuada, en la que cada participante adquiriera el rol que le resultara más sostenible (miembro el núcleo, miembro activo, miembro periférico).
- Se consideró que la comunidad funcionaría en la medida en que esta se orientara a su objetivo inicial: que todos colaboraran y que los temas que se abordasen fueran de interés y conllevaran a la mejora de la tutorización de las prácticas del alumnado y de su futura empleabilidad.

Con esta sesión se pudieron definir las acciones a llevar a cabo en la comunidad, las aspiraciones y preocupaciones de sus miembros, así como consensuar y mejorar algunos aspectos del diseño de las plataformas tecnológicas; aspectos todos ellos considerados clave a la hora de iniciar una comunidad de práctica.

Figura 2. Perspectiva de los participantes en las dimensiones de la comunidad



Fuente: elaboración propia.

6.3. Resultados del grupo de discusión

Se realizó un análisis de contenido (Krippendorff, 2002) de las respuestas de los informantes que permitió clasificar la información obtenida siguiendo un sistema de categorías para facilitar la interpretación de los datos de acuerdo con los objetivos perseguidos.

El análisis del grupo de discusión para conocer el impacto que la comunidad había tenido desde la perspectiva de sus miembros, así como sus fortalezas, debilidades y mejoras, evidenció los siguientes aspectos:

- Los participantes valoraron positivamente el hecho de que la comunidad la integraran 42 personas entre los tres colectivos: tutores de la universidad, centros de prácticas y alumnado. Con tan solo cinco meses de vida y la cantidad de información compartida se consideró un indicador interesante a la hora de valorar positivamente la experiencia, aunque al mismo tiempo se puso de manifiesto que estaba siendo más una herramienta para la transferencia que para la cotransferencia, puesto que los centros no estaban siendo muy activos en general, y, en cualquier caso, lo que se compartía era más información que conocimiento. De momento la incidencia fue escasa por el enfoque informativo de la práctica y la unidireccionalidad de la información.

Uno de los centros que participó afirmó que la información que se estaba compartiendo era útil, pero que la comunidad podía y debía mejorar la participación y la calidad de la misma para orientarse a una verdadera cotransferencia, con la finalidad de que existiera un verdadero conocimiento del que poder enriquecerse todos.

Entre la tipología de informaciones compartidas se enumeran las siguientes: anuncios de cursos, jornadas, libros, artículos y espacios web relacionados con la educación, la escuela o la red social en los ayuntamientos; opiniones sobre las salidas profesionales de los pedagogos y sus estancias en los centros de prácticas, consejos sobre los procedimientos en las prácticas, cuestionarios para evaluar las tendencias dentro de la comunidad y consultas.

Los participantes se mostraron especialmente interesados en indagar las causas de la escasa implicación de los centros, y, en esta línea, se plantearon algunas posibles:

- El poco hábito por parte de todos los miembros de participar en este tipo de redes con finalidades laborales. Se carece de experiencia para promover la participación en este tipo de entornos.
- El exceso de trabajo asumido por todos y de vinculación con numerosos entornos, lo que provoca un «cansancio» acumulativo.
- Los tutores de la universidad opinan que no están sabiendo dar respuesta a las demandas de los centros, y, en consecuencia, estos no saben cómo participar ni qué aportar.
- Los tutores de la universidad han esperado a que sean los centros los que lideren la comunidad y tomen la iniciativa, y esto ha sido un error, ya que debe darse al revés, al menos en un primer momento de creación y puesta en marcha de la comunidad. El coordinador y el núcleo activo deben provenir, en un inicio, de las personas que han promovido y creado la comunidad.
- Entre las fortalezas de la comunidad, los participantes señalaron las siguientes:
 - Es una plataforma interesante para presentar y encontrar recursos, como cursos, congresos, informaciones varias, útiles para los profesionales de la pedagogía en general.
 - Es una red social que se está incorporando al ámbito laboral y eso es algo que para muchos es novedoso.
 - Las redes sociales se utilizan más para relacionarse que para el trabajo.
 - Es un entorno abierto, y se debe valorar ese aspecto, pues no supone ningún coste y es algo a lo que debemos habituarnos (utilizar en el trabajo también entornos gratis).
 - Está permitiendo u «obligando» a que se dinamice un entorno de estas características y eso, en sí mismo, ya es un aprendizaje.
- Entre las debilidades, los participantes identificaron tres tipologías:
 - *Debilidades asociadas a la plataforma.* El hecho de ser gratis, limita las opciones de diseño (podría ser más «amigable»). Las funcionalidades de la plataforma no permiten una mejor organización de la información.
 - *Debilidades asociadas a los contenidos incluidos.* Son de tipo informativo, no se orientan a la ges-

ción del conocimiento y deberían ser más interesantes para el aprendizaje colectivo.

- *Debilidades asociadas a la poca experiencia de los miembros con este tipo de entornos para uso laboral.* Cuesta incluso inscribirse, saber cómo funciona, aunque, una vez que te familiarizas con el entorno, es muy fácil, razón por la que es necesario irlo utilizando con cierta asiduidad.
- Las propuestas de mejora se orientan a la plataforma, a la mejora de la participación y a la mejora de los contenidos compartidos (más útiles para la práctica profesional y las tutorías del alumnado).
- Con relación a la implicación de alumnado, los participantes coinciden en que el estudiante debe percibir la comunidad como una parte de su proceso de aprendizaje y que todo aquel que ya se haya licenciado la debe ver como un lugar para las oportunidades y también como un lugar donde seguir aportando y recibiendo conocimiento para la profesión. Y, para que esto se dé, es necesario que el alumnado sea el enlace entre el centro y la universidad.

6.4. Resultados del cuestionario de evaluación de la comunidad

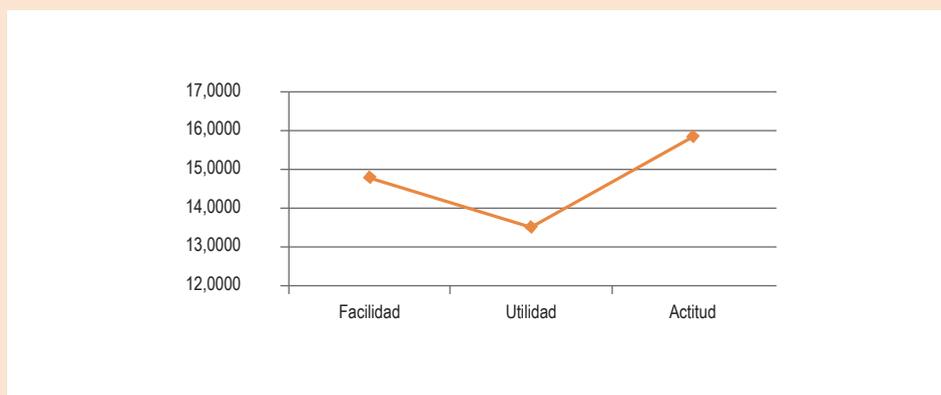
Los miembros de la comunidad mostraron una buena aceptación del entorno. Siguiendo las dimensiones de



la escala TAM de aceptación de la comunidad (con un Alpha de Cronbach de 0,869), percibieron el entorno moderadamente fácil de usar, algo menos útil con relación a los contenidos y recursos que se compartían, pero la actitud fue favorable, en el sentido de que consideraron que era una buena herramienta y mostraron intención de seguir siendo miembros (véase figura 3).

Con relación a la escala de las comunidades virtuales según Wenger (con un alpha de Cronbach de 0,835), la puntuación más baja la recibió la dimensión «Dominio» (tener un interés común entre los miembros). En cambio, se valoró muy positivamente la «Práctica» en sí, considerando las actividades, los contenidos, las metodologías, las experiencias, los recursos que se encontraban en la comunidad de práctica. Finalmente, la «Comunidad», en cuanto a las relaciones de sus

Figura 3. Dimensiones de la escala de aceptación de la comunidad



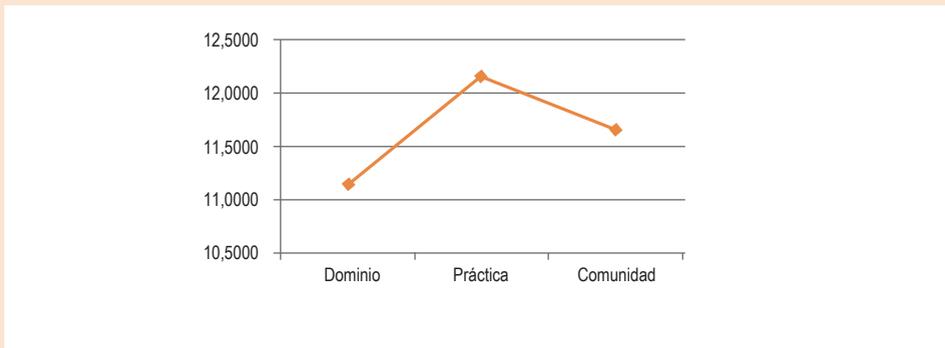
Fuente: elaboración propia.

miembros, comunicación e interacción, fue valorado ligeramente (véase figura 4).

La plataforma se valoró de forma moderadamente positiva, con una media de 30 puntos sobre los 40 posibles. Estas valoraciones presentaron algunos matices en función del elemento que se puntuó. Concretamente,

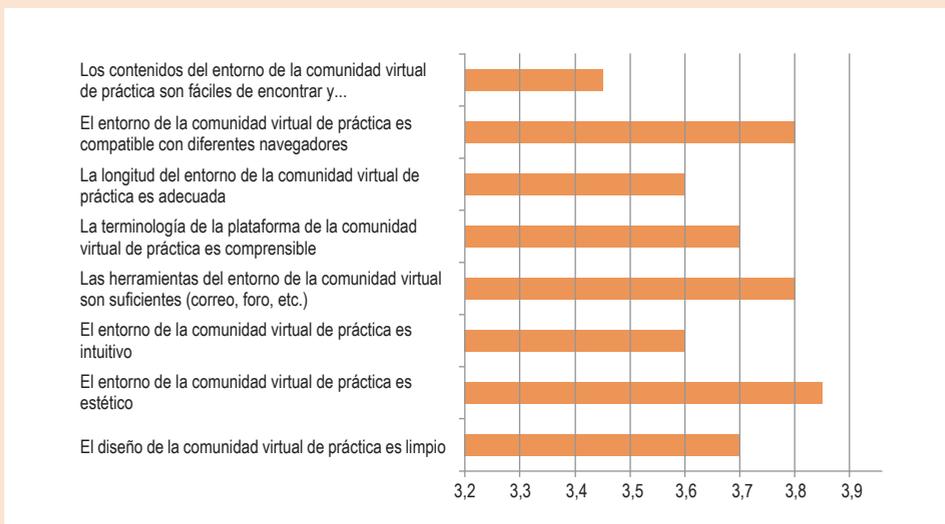
los aspectos más valorados hicieron referencia a elementos estéticos y a la compatibilidad con diferentes navegadores, así como a las herramientas del entorno. Por otra parte, los elementos menos valorados fueron la facilidad en encontrar los contenidos, el carácter intuitivo del entorno y la longitud del entorno (véase figura 5).

Figura 4. Dimensiones de la escala de Wenger para comunidades virtuales



Fuente: elaboración propia.

Figura 5. Valoración de la plataforma tecnológica



Fuente: elaboración propia.

Entre las respuestas abiertas, relacionadas con las aportaciones a la comunidad que más se valorarían y los aspectos de mejora, la muestra de participantes destacó que lo prioritario era compartir estrategias, recursos y conocimientos relacionados con la tutorización; y como propuesta de mejora aludieron tanto a la plataforma (incidiendo en la necesidad de que fuera de más fácil acceso e intuitividad) como a la necesidad de que hubiera una persona moderadora que estimulara la participación, estableciendo nexos de interés común para todos, y la posibilidad de realizar encuentros presenciales en formato de jornadas o seminarios.

7. DISCUSIÓN

El análisis de necesidades ha revelado aquellos aspectos considerados clave por los usuarios potenciales de la comunidad de práctica y por los tutores de centros y de universidad. Estos elementos han sido priorizados en la comunidad virtual de práctica. En primer lugar, a los usuarios les interesan un grupo de aspectos relacionados con el diseño del Prácticum, seguidos de los recursos orientados a ayudar al tutor en su tarea y a mejorar la formación y la empleabilidad del alumnado. Por último, destacan los recursos colaborativos, orientados a compartir entre los propios centros de prácticas. Estos resultados han permitido identificar dos entornos idóneos para dar cobertura a estos aspectos:

- Una plataforma tipo gestor de contenidos.
- Una plataforma tipo red social en la que sea posible crear un grupo que pueda compartir un entorno privado.

Y en ellos se ha «ubicado» la comunidad. Al iniciarse se han identificado los elementos principales según Wenger (dominio, práctica y comunidad). La valoración de la experiencia, a los pocos meses de ser puesta en práctica por sus miembros, es positiva, aunque reconocen que todavía queda camino por recorrer para conseguir el objetivo perseguido. Piensan que es una herramienta interesante, pero que se está utilizando sobre todo para la transmisión de información más que para la gestión de conocimiento y cotransferencia. Lo que se comparte, aunque interesante, no es suficiente y debe dar respuesta a intereses no solo de los tutores de la universidad, sino también y, especialmente, a los de los centros de prácticas. El alumnado debe

aumentar su presencia y vincular sus prácticas con la propia comunidad virtual para que se convierta en el eje central, puesto que el objetivo de la comunidad es mejorar la tutorización que se le hace tanto desde la universidad como desde los centros y, en definitiva, su empleabilidad. Como han señalado otros estudios, la limitada participación de los agentes y participantes es posible atribuirlo al escaso apego a la comunidad, o bien al grupo, sobre todo en momentos iniciales como en el que se encuentra la comunidad desarrollada (Cabrero, Llorente y Marín, 2017).

La comunidad es percibida de forma fácil, algo útil, pero no lo suficiente, y sus miembros muestran una clara intención de continuar en ella. Debe alinearse mejor el interés para todos. Igualmente, debe mejorarse la colaboración y participación y las estrategias y metodologías que se emplean. En este sentido, los miembros valoran la necesidad de que haya un moderador de forma permanente que promueva estas estrategias y que se produzcan encuentros presenciales entre los participantes. La plataforma, por su parte, se considera moderadamente adecuada en cuanto *interface*, interacción, navegación e intuitividad. La misión de garantizar la fácil recuperación de los documentos y de toda la información y conocimiento que se intercambia y genera en el seno de la comunidad es algo que también han destacado otros estudios (Sanz, 2005).

Los objetivos del proyecto se han conseguido en la siguiente medida:

- Se han diseñado dos entornos virtuales relacionados entre sí, con un funcionamiento aceptable de las herramientas tecnológicas involucradas; metodologías de intercambio claras para compartir información; mantenimiento de conexiones habituales entre los miembros por encima de los límites geográficos y organizativos; acceso a recursos compartidos; y herramientas tecnológicas funcionales y de fácil acceso.
- Existe una comunidad de práctica virtual incipiente (42 miembros, de los cuales 15 son tutores de universidad, 17 tutores de centro y 10 estudiantes), pero con perspectivas de aumentar, autogestionada, con una participación de al menos un 25% de los miembros. Los mecanismos de participación se encuentran entre los destacados por Galvis y Leal (2005): comentarios/reseñas de publicaciones y anuncios/productos; consejos y respuestas a preguntas; encuestas; y sistemas de comunicación asíncronos, como correo electrónico y foros.

- La valoración de la comunidad por sus propios miembros permite identificar la fase de evolución en la que se encuentra la comunidad, así como establecer elementos para su mejora. La comunidad se encuentra en la fase de «gestación» (Armengol, Navarro y Carnicero, 2015), caracterizada por personas motivadas por compartir espacios de reflexión que se enfrentan a situaciones similares y que descubren puntos de interés común. Se tiene la intención de generar procesos de aprendizaje individual (indispensable, pero no suficiente) como paso previo al aprendizaje grupal y colectivo; un momento en el que hay que conseguir mantener el interés y ampliar las expectativas, fomentar un clima abierto y positivo (colaboración, empatía, satisfacción, etc.) entre todos los participantes. De igual modo, se tiene la intención de favorecer una mayor interacción entre los participantes de la comunidad, pero todavía son incipientes las intervenciones hechas para favorecer la comunicación mediada (García, Márquez, Bustos, Miranda y Espindola, 2008), dado que, como señalan otros estudios, la creación de este tipo de comunidades no facilita la interacción por sí misma (Eastmond, 1995; Garrison y Cleveland-Innes, 2005).
- Podemos decir que los resultados parciales esperados se han cumplido, aunque todavía queda camino por recorrer para conseguir el objetivo y el resultado final: el recorrido desde una actual red de colaboración entre la universidad y las organizaciones de prácticas, hasta una auténtica arquitectura donde todos los agentes colaboren conjuntamente en un proyecto común que facilite la empleabilidad y la ocupabilidad de los estudiantes.
- Por otro lado, cabe apuntar que, al tratarse de un estudio de casos (una única comunidad), con una muestra de participantes escasa en la aplicación de los instrumentos de recogida de información, se ve limitada la generalización de los resultados y conclusiones obtenidos. Un aspecto que habrá que mejorar en las futuras fases de la comunidad e incluso ampliar el estudio a otros casos.

8. CONCLUSIONES

Del análisis realizado sobre esta experiencia parece desprenderse que, efectivamente, la idea de comunidad virtual de práctica puede ser una forma efectiva para la cotransferencia entre los centros de práctica

y los tutores de la universidad, pero el impacto que hasta el momento ha tenido la comunidad en dicha cotransferencia ha sido inferior al esperado. Las claves para interpretar esta realidad las encontramos en lo que Pazos *et al.* (2001) designan como elementos fundamentales a la hora de entender la participación en una comunidad virtual: la accesibilidad, la cultura de la participación, las capacidades de los miembros y la relevancia de los contenidos compartidos por la comunidad. En este sentido, y tras analizar los resultados del grupo de discusión, se evidenció que los miembros de la comunidad no se sienten muy capacitados para este tipo de entornos, puesto que falta una cultura de la participación en redes profesionales, más arraigada por el momento en redes sociales, y que el interés de los contenidos compartidos hasta el momento no es común; pueden interesar a algunos miembros, pero no a todos. Las dimensiones de Wenger en el cuestionario se encuentran en la misma línea a la hora de ser valoradas por los miembros de la comunidad.

Desde la perspectiva del modelo TAM también podemos obtener claves para la interpretación de los resultados obtenidos con el cuestionario de evaluación. Se aprecia una percepción buena de facilidad de uso, pero menos buena en cuanto a utilidad. Aun así, la intención de seguir siendo miembro de la comunidad es alta, por ser considerada una herramienta interesante, con capacidad para mejorar.

Nuestros resultados son coincidentes con los de otros autores (García, Greca y Meneses, 2008) en relación con los elementos necesarios identificados para que la comunidad virtual de práctica funcione:

- La herramienta virtual, como principal medio de comunicación, ha de cumplir unas cualidades mínimas que permita a los participantes tener espacios de intercambio, que sea cómoda en sus accesos y uso, que posea una clara organización y que sea, a su vez, un espacio propio de la comunidad.
- La existencia de una importante motivación de los distintos miembros es fundamental para que se produzca la interacción entre ellos. Los fines, aunque no necesariamente sean los mismos para todos ellos, sí han de poseer una compatibilidad de consecución y colaboración, de modo que puedan llegar a alcanzar un nivel de satisfacción similar.
- Se recomienda realizar encuentros físicos para fortalecer y enriquecer las relaciones de los miembros de la comunidad.

- La comunidad debe ser sostenible para los tutores, que han de poder compatibilizar sus actividades habituales con las propias de la comunidad.
- Se destaca la importancia de un responsable de la comunidad o coordinador. Su función será la de unificar la actividad, distribuir la información, organizar el trabajo y velar por un correcto funcionamiento de las evoluciones del grupo.

Como señalan Solbes y Souto (1999), para el caso de la constitución de comunidades virtuales, hace falta más tiempo para consolidarlas, para aunar las diferencias individuales en una cultura común y para que los participantes consigan superar las dificultades de reflexión sobre su práctica. Es un proceso largo y complejo y, por tanto, sería necesario evaluar sus evoluciones a medio y largo plazo.

8.1. Propuestas de mejora que se deducen de las conclusiones

La comunidad debe evolucionar de su fase de «gestación» o fase formativa a una fase de desarrollo y, después, a una fase de consolidación (Armengol, Navarro y Carnicero, 2015), caracterizada por miembros involucrados que comparten actividades y tareas, métodos de trabajo, y que se adaptan a circunstancias cambiantes con el propósito de mejora. Sus roles y responsabilidades deben estar establecidos y ser específicos, de modo que el funcionamiento de la comunidad esté integrado en sus procesos diarios y sean capaces de crear y transferir conocimiento. La necesidad de clarificar y tomar un rol activo a lo largo de la implementación de la comunidad virtual es un elemento ya destacado en otras investigaciones en las que se han implementado plataformas que favorecen el *blended learning* (Padilla-Meléndez, Del Águila-Obra y Garrido Moreno, 2015).

Algunas de las estrategias que se han propuesto para iniciar esta evolución y mejora se orientan a los siguientes aspectos:

- **Plataforma.** Se proponen aspectos concretos de mejora, como que las publicaciones no se dirijan necesariamente a grupos concretos, sino a toda la comunidad, que no aparezcan todas las comunidades de otros y que sea más fácil gestionar la información.
- **Participación/implicación de los miembros.** Se propone que exista un moderador que haga de nexo de

unión para el objetivo común de la comunidad, que anime a la participación y que, al mismo tiempo, realice un acompañamiento tanto a la hora de que se inscriban nuevos miembros (a medida que vaya creciendo la comunidad) como a la hora de resolver dudas.

Igualmente, se considera necesario que el alumno se involucre a la hora de dar a conocer la comunidad a los centros, de forma que el nuevo alumnado de prácticas, al llegar al centro de prácticas, lo comunique a su tutor y lo promueva como medio de difundir lo que está haciendo en el centro, instándoles a compartir en la comunidad informaciones y recursos que tienen los centros.

Se propone también la necesidad de crear espacios de encuentro físicos, de al menos dos veces durante el curso, para cohesionar la comunidad, plantear problemas y buscar soluciones que de forma virtual son más difíciles de gestionar.

- **Contenidos compartidos.** La idea principal de mejora en este sentido es que los contenidos sean útiles para el conocimiento de las competencias del pedagogo y de los procesos de tutorización. Algunas propuestas concretas en esta línea son:
 - Compartir en la comunidad lo que hacen los centros con relación al alumnado de prácticas. Instar a cada centro a que comparta lo que hace con su alumnado de prácticas y las competencias que trabaja con él.
 - Que el equipo docente de prácticas externas comparta sus recursos: plan docente, proyecto formativo y competencias que ponen o promueven (los centros ven esto muy interesante), recursos de los seminarios de práctica reflexiva, recursos y metodologías que utilizan los centros para tutorizar al alumnado.
 - Que al inicio de curso cada centro de prácticas se inscriba en la comunidad y comparta en ella el proyecto formativo de su alumnado, así como las dudas que el mismo pueda generar.
- **Implicación del alumnado.** Se está de acuerdo en que el alumnado debe percibir la comunidad como una parte de su proceso de aprendizaje y que el estudiante ya licenciado la ha de ver como un lugar para las oportunidades y también como un espacio donde seguir aportando y recibiendo conocimiento para la profesión.

Para que esto se dé es necesario que el alumnado sea el enlace entre el centro y la universidad. Concretamente se propone:

- Que los alumnos licenciados comuniquen su experiencia: puestos de trabajo que han conseguido, cómo los han logrado, qué competencias requieren, etc.
- Que el alumnado en prácticas pueda ver las experiencias de los licenciados y mejore su percepción sobre las posibilidades de empleabilidad que tiene el pedagogo y sobre los recursos para conseguirlo.
- Que el alumnado en prácticas incluya vídeos sobre lo que está haciendo en el centro, con la fina-

lidad de que sirva de ejemplo para otros alumnos y para que todos puedan ver otros ámbitos de prácticas, dado que solo ven uno, aquel en el que han realizado las prácticas.

- Que el alumnado de prácticas, contratado por el propio centro al finalizar las prácticas, comparta esa experiencia.
- Que los centros compartan las solicitudes de personal. Que la comunidad sea también un lugar para las oportunidades de trabajo.
- Que los centros compartan los requisitos que piden para acceder a sus puestos de trabajo.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Armengol, C., Navarro, M.^a y Camicero, P. (2015). La creación de comunidades de práctica profesional. En J. Gairín (Coord.). *Las comunidades de práctica profesional: creación, desarrollo y evaluación* (pp. 33-46). Madrid: Wolters Kluwer España.
- Barab, S. (2006). Design-based research: a methodological toolkit for the learning scientist. En R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 153-169). Cambridge: Cambridge University.
- Britzman, D. P. y Pitt, A. J. (1996). Pedagogy and transference: casting the past of learning into the presence of teaching. *Theory into Practice*, 35(2), 117-123.
- Bueno, E. y Casani F. (2010). *La tercera misión de la universidad: enfoques e indicadores básicos para su evaluación*. Publicaciones del Ministerio de Industria, Energía y Turismo. España.
- Cabrero, J. (2013). El aprendizaje autorregulado como marco teórico para la aplicación educativa de las comunidades virtuales y los entornos personales de aprendizaje. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 14(2), 133-156.
- Cabrero, J., Llorente, M.^a C. y Marín, V. (2017). Comunidades virtuales de aprendizaje. El Caso del proyecto de realidad aumentada. *Perspectiva Educativa*, 56(2), 117-138.
- Creswell, J. W. y Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. Washington: Sage.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
- Eastmond, D. V. (1995). *Alone But Together: Adult Distance Study Through Computer Conferencing*. Cresskill, NJ: Hampton Press.
- Galvis, A. H. y Leal, D. E. (2005). *Criterios de evaluación de herramientas de apoyo a comunidades virtuales*. Colombia: Ministerio de Educación de Colombia.
- García, J. M., Greca, I. M y Meneses, J. Á. (2008). Comunidades virtuales para el desarrollo profesional docente en enseñanza de las ciencias. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7(2), 439-462.
- García Cabrero, B., Márquez, L., Bustos, A., Miranda, G. A. y Espíndola, S. (2008). Análisis de los patrones de interacción y construcción del conocimiento en ambientes de aprendizaje en línea: una estrategia metodológica. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 10(1). Recuperado de <<http://redie.uabc.mx/vol10no1/contenido-bustos.html>> (consultado el 2 de noviembre de 2017).
- Garrison, D. R. y Cleveland-Innes, M. (2005). Facilitating cognitive presence in online learning: interaction is not enough. *American Journal of Distance Education*, 19(3), 133-148.
- González, M. A. (2015). Enriquecimiento tecnológico y psicopedagógico del concepto de comunidades de

- práctica en la educación a distancia. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 47(7). Recuperado de <http://www.um.es/ead/red/47/Gonzalez_Perez.pdf> (consultado el 21 de octubre de 2017).
- Graell, M, Martínez, S., Piqué, B., Rajadell, N., Vilà, R., Aneas, A., ... y Gómez, J. (2015). Co-transferència i partenariat en el marc relacionat entre les organitzacions de pràctiques i la universitat. *REIRE. Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 8(2), 205-216.
- Henderson, S. (2002). Factors impacting on nurses' transference of theoretical knowledge of holistic care into clinical practice. *Nurse Education in Practice* 2(4), 244-250.
- Krippendorff, K. (2002). *Metodología de análisis de contenido: teoría y práctica*. Barcelona: Ediciones Paidós.
- Leinonen, T. y Durall, E. (2014). Design thinking and collaborative learning. *Comunicar*, 42(21), 107-116. doi: 10.3916/C42-2014-10.
- Leydesdorff, L. (2010). *Knowledge-Based Innovation Systems and the Model of a Triple Helix of University-Industry-Government Relations*. Recuperado de <<http://arxiv.org/abs/1001.1308>> (consultado el 20 de noviembre de 2017).
- Martínez, C., Mavarez, R., Rojas, L., Rodríguez, J. y Carvallo, B. (2006). La responsabilidad social como instrumento para fortalecer la vinculación universidad-entorno social. *I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*. Oviedo.
- Millan, D., Burguet, M., Vilà, R., Aneas, A., Rajadell, N. y Noguera, E. (2014). PRAXIS: el pràcticum al grau de Pedagogia de la Universitat de Barcelona. *RIDU. Revista d'Innovació Docent Universitària*, 6, 32-52.
- Molas-Gallart, J., Salter, P., Patel, A., Scott, A. y Durán, X. (2002). *Measuring Third Stream Activities*. Brighton, UK: SPRU.
- Murua, I., Gallego, D. y Cacheiro, M. L. (2015). Caracterización de las cibercomunidades de aprendizaje. *Red. Revista de Educación a Distancia*, 47, 1-18. Recuperado de <<http://www.um.es/ead/red/47/Murua.pdf>> (consultado el 12 de septiembre de 2017).
- Padilla-Meléndez, A., Águila, A. R. del y Garrido-Moreno, A. (2015). Empleo de Moodle en los procesos de enseñanza-aprendizaje de dirección de empresas: nuevo perfil del estudiante en el EEES. *Educación XXI*, 18(1), 125-146. Recuperado de <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70632585005>> (consultado el 20 de noviembre de 2017).
- Pazos, M.^a, Pérez i Garcias, A. y Salinas, J. (2001). Comunidades virtuales: de las listas de discusión a las comunidades de aprendizaje. *EDUTEC: V Congreso Internacional de Tecnología, Educación y Desarrollo Sostenible*. Murcia.
- Rubiralta, M. (2011). *Transferencia a las empresas de la investigación universitaria*. Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica. Recuperado de <http://informecotec.es/media/29_Transf_Empr_Invest_Univ.pdf> (consultado el 15 de octubre de 2017).
- Sanz, S. (2005). Comunidades de práctica virtuales: acceso y uso de contenido. *RUSC. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 2(2). Recuperado de <<http://rusc.uoc.edu/rusc/ca/index.php/rusc/article/download/v2n2-sanz/259-1179-2-PB.pdf>> (consultado el 10 de octubre de 2017).
- Solbes, J. y Souto, X. M. (1999). Investigación desde la escuela y formación del profesorado. *Investigaciones en la Escuela*, 38, 87-98.
- Venkatesh, V. y Bala, H. (2008). Technology acceptance model 3 and research agenda on interventions. *Decision Science*, 39(2), 273-315. doi: 10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x.
- Vilà, R. y Aneas, A. (2013). Los seminarios de práctica reflexiva en el Pràcticum de Pedagogia de la Universitat de Barcelona. *Bordón*, 65(3), 165-18.
- Vilà, R. y Rubio, M.^a J. (2016). Una comunidad de práctica virtual para la co-transferencia. La visión de tutores y tutoras de prácticas del grado de Pedagogía. *Actas del Congreso Virtual Internacional de Educación, Innovación y TIC*. Recuperado de <<http://www.ub.edu/praxis/sites/default/files/Redice2.pdf>> (consultado el 20 de noviembre de 2017).
- Vilà, R., Martínez, S., Igual, M. J. y Aneas, A. (2015). Co-transferencia en el Pràcticum. Una conceptualización desde sus tutores y tutoras. En M. Raposo-Rivas, P. C. Muñoz, M.^a A. Zabala, M.^a E. Martínez-Figueira y A. Pérez, *Documentar y evaluar la experiencia de los estudiantes en las prácticas* (pp. 181-192). Santiago de Compostela: Andavira.
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge: University Press.
- Wenger, E. (2001). *Comunidades de práctica: aprendizaje, significado e identidad*. Barcelona: Paidós.



Proyectos y aportaciones académicas

► **Innovación docente en Derecho del Trabajo: propuestas prácticas**

Manuel Alegre Bueno
Amparo Esteve Segarra
Mercedes López Balaguer
Eduardo E. Taléns Visconti

► **Transformación digital: del *lifting* a la reconversión**

Francisco Vacas Aguilar

/ Objetivo
cumplido:

“ Aprobar la oposición ”

Susana Rodríguez

/ Interoventora y auditora del Estado

OPOSICIONES A TÉCNICO DE
AUDITORÍA Y CONTABILIDAD/
INTERVENTORES Y AUDITORES
DEL ESTADO



Formando profesionales desde 1977

OPOSICIONES • MÁSTERES • CURSOS • SEMINARIOS

Prepara una oposición en el centro líder en resultados, formándote de manera presencial u online.

- | | | |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Ⓐ) Inspectores de Entidades de Crédito (Banco de España) Ⓐ) Técnicos Superiores de la Administración General (Madrid, Cataluña y Comunidad Valenciana) Ⓐ) Inspectores de Seguros del Estado Ⓐ) Administradores Civiles del Estado Ⓐ) Superior de Sistemas y Tecnologías de la Administración del Estado Ⓐ) Inspectores de Hacienda del Estado Ⓐ) Intervenores y Auditores del Estado | <ul style="list-style-type: none"> Ⓐ) Secretarios de la Administración Local Ⓐ) Inspectores de Trabajo y Seguridad Social Ⓐ) Intervenores-Tesoreros de la Administración Local Ⓐ) Secretarios-Intervenores de la Administración Local Ⓐ) Intervenores de la Seguridad Social Ⓐ) Técnicos de la Seguridad Social Ⓐ) Jueces y Fiscales y Letrados de la Administración de Justicia | <ul style="list-style-type: none"> Ⓐ) Técnicos de Hacienda Ⓐ) Gestión de Sistemas e Informática del Estado Ⓐ) Gestión de la Seguridad Social Ⓐ) Subinspectores Laborales Ⓐ) Gestión Procesal y Administrativa Ⓐ) Técnicos de Auditoría y Contabilidad Ⓐ) Tramitación Procesal y Administrativa Ⓐ) Agentes de la Hacienda Pública |
|--|---|--|

Y muchas más... Consulta en www.cef.es

¡Busca la tuya!

PRESENCIAL y ONLINE

914 444 920

www.cef.es

MADRID • BARCELONA • VALENCIA



CEF.-

Teaching innovation in Labour Law: practical proposals

Abstract:

This paper presents, from a very practical perspective, four examples of teaching innovation in the discipline that we teach: Labor Law. In order to propose a study that is as realistic as possible, a specific subject has been chosen, such as Labor Law II. Four proposals have been analyzed to address its explanation in the classroom in an innovative and attractive way to students, given that, as it is known, it is a matter regularly updated and very linked to current situation, which invites, of course, to apply these innovative techniques. It studies, first of all, use of social networks as a teaching tool –Facebook, Twitter, blogs, etc.–; second, we exposed flipped teaching as a way of learning; third, we analyze minivideo as a tool for learning in the classroom and finally, we approach projects based learning (PBL) to help student to solve real problems.

Keywords: teaching innovation, Labour Law II, flipped teaching, minivideos, project based learning (PBL).

[...] el alumno deja de ser un mero receptor pasivo de conocimientos [...] para involucrarse de lleno en su propio proceso de formación-aprendizaje



El propósito fundamental de un curso es transmitir al estudiante un cuerpo básico de conocimientos

(idea para reflexionar de un ejercicio para docentes universitarios)

Doménech (1999, p. 60)

1. INTRODUCCIÓN

El nuevo Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha ido asentándose en nuestra práctica docente, siendo hoy en día una realidad con la que convivimos. Los métodos de enseñanza actuales se sustentan, básicamente, en tres principios (Taléns, 2016, p. 205):

- Una mayor implicación y autonomía del estudiante.
- El empleo de metodologías de enseñanza más activas.
- Un nuevo papel del profesorado como agente creador de entornos de aprendizaje que estimulen a los alumnos.

En el ámbito relacionado con el derecho se venían utilizando unos métodos que no favorecían en absoluto la aceptación de estos estrenados principios. En este sentido, el rol del profesor consistía, básicamente, en presentar sus conocimientos en clase, y el rol del estudiante era el de aprender lo que estaba en los libros, en las leyes y en los apuntes «copiados» en el aula, fomentándose, de este modo, un aprendizaje memorístico y premiando los logros individuales por encima de los colectivos (Cobas, 2014, p. 18). La revolución en la enseñanza universitaria ha originado, entre otras cuestiones, un cambio en la figura clave de la misma, es decir, en el profesor. En consecuencia, el alumno deja de ser un mero receptor pasivo de conocimientos, que posteriormente reproducirá en un examen de la manera más fidedigna posible (Sanjurjo, 2012, p. 16), para involucrarse de lleno en su propio proceso de formación-aprendizaje (Chaparro, 2016, p. 12). En definitiva, estaríamos ante una con-

cepción de aprendizaje activo que procura que el alumnado «aprenda a aprender», aunque siempre guiado por el profesor (Blanco, 2016, p. 29).

A lo largo de las siguientes páginas plantearémos un método docente integral y adecuado a los nuevos diseños de la enseñanza universitaria sobre una asignatura troncal y de duración cuatrimestral como sería el caso de Derecho del Trabajo II en el grado de Relaciones Laborales y Recursos Humanos. El proyecto es integral, puesto que abarca varias formas o métodos docentes reales, innovadores y que vendrían a reforzar la adquisición de contenidos dentro de una asignatura práctica de indudable trascendencia social.

La primera parte de este trabajo se refiere al uso de redes sociales como instrumento docente. El avance de la tecnología y las nuevas realidades sociales abren nuevos horizontes para la enseñanza, en este caso universitaria. La amplia difusión de plataformas virtuales, tales como Facebook o Twitter, despliega importantes sinergias en el ámbito educativo, al poder aprovecharse la inercia del uso cotidiano que los jóvenes hacen de las mismas. También sería una herramienta docente de indudable interés el uso de blogs educativos. Todas estas opciones presentan un importante componente dinamizador y de actualización en una disciplina muy práctica y cambiante como sería el caso del Derecho del Trabajo.

El segundo método viene representado por el recurso al *flipped teaching* o sistema de «aula invertida». Esta opción docente significa que determinados procesos de aprendizaje se desarrollan fuera del aula para que los alumnos no pierdan tiempo de clase escuchando las explicaciones. De esta forma, el tiempo presencial se puede utilizar para reforzar aspectos que requieren un contacto más directo e individualizado del docente con los estudiantes. No cabe perder de vista que el derecho no es una ciencia exacta y que se basa, en gran medida, en la argumentación y en la utilización de materiales normativos, por lo que es mucho más importante para el posterior desarrollo profesional de los alumnos que aprendan un *know-how*, es decir, un «saber hacer». Además, en el ámbito del derecho del trabajo existe una necesidad constante de actualizar conocimientos, por lo que se revela singularmente importante el hecho de enseñar habilidades y aptitudes críticas. Por esta razón, la resolución de problemas puede ser una vía efectiva

[...] en el ámbito del derecho del trabajo existe una necesidad constante de actualizar conocimientos, por lo que se revela singularmente importante el hecho de enseñar habilidades y aptitudes críticas

para completar conocimientos adquiridos mediante la técnica docente del *flipped teaching*.

El tercer método desarrollado consiste en la utilización de minivideos previamente grabados y «enlizados» con fines docentes. Un vídeo educativo ha de situarse a medio camino entre un material y un recurso curricular. En este sentido, el minivideo trata de condensar en un breve espacio de tiempo una definición o un concepto determinado, en nuestro caso, relacionado con la disciplina jurídico-laboral. Por lo que respecta al enfoque didáctico, a través de esta fórmula trataríamos de conseguir que el estudiante sea un sujeto activo en el proceso de aprendizaje y no un mero receptor pasivo, pudiendo ver los vídeos cuantas veces quiera, asentando conceptos y preguntando en el aula las dudas que se le presenten.

En último término, se presenta un enfoque basado en proyectos. El Derecho del Trabajo es una disciplina íntimamente relacionada con los problemas sociales y, por este motivo, es común encontrar un interés por la búsqueda de metodologías docentes que vinculen la enseñanza con los problemas del «mundo real». De esta suerte, el ABPt consistirá en que los alumnos apliquen los conocimientos teóricos adquiridos para resolver problemas reales y, por esta vía, adquieran una metodología de trabajo adecuada para resolver cuestiones complejas, similares a las que se enfrentarán más adelante en su futura actividad profesional.

En definitiva, en el presente ensayo se proponen varias alternativas docentes que favorecen el aprendizaje autónomo de los estudiantes en una rama del derecho tan práctica como comprometida con la sociedad en la que vivimos, siendo deseable que en un mismo curso puedan practicarse todas ellas. Con todo, en ningún caso se pretende sustituir por completo la transmisión de co-

nocimientos teóricos en el aula por parte del profesor, ni vaciar de contenido el recurso a la clase «tradicional», que entendemos que también tendría que tener un espacio más o menos amplio dentro de la enseñanza de la ciencia jurídica, aunque sí que cabría desterrar que este sea el único método practicado por los docentes de esta disciplina. Por esta razón, en la siguientes páginas abordamos una serie de medidas que, combinadas entre sí, entendemos que favorecerían una adquisición de conocimientos, competencias y destrezas de gran utilidad práctica y perdurables en el tiempo.



2. UN MÉTODO DE ENSEÑANZA *ONLINE* PARA LA ASIGNATURA DERECHO DEL TRABAJO II: REDES SOCIALES Y BLOGS

La docencia a través de internet, en concreto, utilizando para ello las redes sociales y los blogs de expertos, compadece fielmente con los postulados del nuevo EEES que hemos comentado anteriormente. A través del recurso a internet se pretende fomentar el interés del alumno, actuando el profesor como dinamizador de los debates jurídicos, imprescindibles para el conocimiento del derecho y, particularmente, para la rama social. Con todo, como inmediatamente veremos, a través de este método no se buscaría, en ningún caso, sustituir la clase presencial impartida de una forma más o menos clásica, sino complementar el proceso de aprendizaje, apoyándonos en los nuevos instrumentos que el avance de la tecnología nos brinda, y, de paso, sacar partido del uso que los jóvenes hacen de los mismos. En este sentido, no cabe desconocer que los jóvenes están conectados a internet de manera casi permanente y ahí es donde debemos incidir para establecer un espacio común en la docencia y compartir sinergias (Catalán, 2016, p. 133). Estas no se producen con las herramientas asociadas a la enseñanza académica, en esencia, el

Aula Virtual. Esta última plataforma no estimula la participación de los estudiantes y su interés se reduce al planteamiento de tareas evaluables, tales como prácticas o exámenes tipo test. Efectivamente, el Aula Virtual es una herramienta necesaria y de mucha utilidad para colmar algunos fines docentes, pero casa mal con la motivación de los alumnos, puesto que se asocia, única y exclusivamente, al ámbito educativo. En este sentido, los alumnos no acceden al Aula Virtual de una forma espontánea, sino solo cuando tienen una tarea evaluable o cuando quieren descargarse los materiales que el profesor va subiendo a dicha plataforma. Además, es muy difícil estimular los debates y el aprendizaje colaborativo y, por su formato, no permiten una comunicación ágil. Por el contrario, los jóvenes se conectan a las redes sociales de manera instintiva y, por ello, estas abrirían nuevas posibilidades de notable interés dentro de la enseñanza de las relaciones jurídico-laborales. De esta suerte, por la vía de las redes sociales y de los blogs se pueden poner a disposición del alumnado un extenso volumen de información relacionada con la asignatura, con lo que fomentaríamos la autonomía del estudiante y una formación colaborativa, por lo demás, con unos contenidos totalmente actualizados.

[...] los jóvenes están conectados a internet de manera casi permanente y ahí es donde debemos incidir para establecer un espacio común en la docencia

2.1. La enseñanza a través de las redes sociales: Facebook y Twitter

Existen muchos tipos de redes sociales, algunas de ellas genéricas y otras más especializadas, pero no todas tienen el mismo potencial para incidir en el aprendizaje. En nuestra opinión, las redes sociales con voca-

ción generalista más usadas serían las más útiles para implementarlas con fines docentes. Por este motivo, desarrollaremos un método para Facebook y Twitter, por ser dos plataformas ampliamente conocidas, extensamente utilizadas y con evidentes posibilidades para completar la docencia de la asignatura Derecho del Trabajo II.

Por lo que respecta a Facebook, lo primero que podríamos resaltar sería su gran versatilidad, pues permite escribir comentarios, subir fotografías, copiar noticias, expresar un estado de ánimo, hablar de manera sincrónica a través del chat y crear grupos. Precisamente, esta última herramienta sería la que pretendemos explorar en nuestra propuesta integral de innovación docente en el ámbito de la asignatura Derecho del Trabajo II.

La actividad en cuestión consistiría en crear un grupo de carácter cerrado dentro de la red social Facebook, cuya denominación sería «Derecho del Trabajo». Consideramos que sería importante que los administradores del grupo fueran los docentes responsables de la asignatura, disponiendo en este caso de la potestad para expulsar a los miembros que adoptaran comportamientos inadecuados o que vertieran comentarios que estuvieran fuera de lugar. Otro aspecto a tener en cuenta sería el de la protección de la intimidad de los participantes. Las personas que utilizan Facebook suelen subir fotografías o aparecer en documentos gráficos «colgados» por otras personas; también publican comentarios, estados de ánimo o comparten otras publicaciones o reaccionan frente a estas. Todas estas informaciones serían irrelevantes a efectos docentes y no interesarían a terceras personas. Por esta razón, desde estas líneas proponemos que los profesores se abran una nueva cuenta, de carácter privativo, para estos fines y creen con ella un grupo cerrado titulado «Derecho del Trabajo II». Por su parte, es importante recordar a los alumnos que restrinjan al máximo su cuenta para que otros componentes del grupo, que no tienen por qué ser necesariamente sus «amigos» en Facebook, puedan acceder a toda la información de su perfil.

Una vez creado el grupo «Derecho del Trabajo II» en Facebook corresponderá a los docentes asumir el rol principal y dinamizar la participación, marcando el contenido de los debates. Ahora bien, con el tiempo, sería deseable que los propios alumnos se animaran a proponer temas para la discusión, aportando noticias jurídicas o manifestando comentarios o apostillas sobre

Una vez creado el grupo «Derecho del Trabajo II» en Facebook corresponderá a los docentes asumir el rol principal y dinamizar la participación, marcando el contenido de los debates

las informaciones subidas por otros usuarios. Junto con ello, el docente también debe reforzar las intervenciones que han realizado los estudiantes, haciendo valoraciones positivas a los comentarios que han dejado los alumnos en el muro y dando las gracias por su participación, extremo que persigue animar las respuestas por parte de estos (Álvarez y López, 2013, p. 10). A través de esta red social se pueden comentar sentencias relevantes o novedades jurídico-laborales, pero siempre desde un clima deductivo, relativamente formal y de respeto mutuo, que los docentes deberán vigilar. No cabe desconocer que el derecho del trabajo está en constante movimiento, siendo una de las disciplinas legales que más reformas legislativas padece. Asimismo, los órganos jurisdiccionales enriquecen el debate con la interpretación que realizan sobre los preceptos legales. Por su parte, Facebook también puede ser un instrumento eficaz para reproducir formularios y modelos de escritos para el desarrollo de la práctica jurídica. En este sentido, muchos despachos de abogados comentan novedades laborales; algunos profesores lo hacen en sus respectivos blogs; los agentes sociales analizan en sus páginas de Facebook cuestiones de interés, y los medios de comunicación publican algunas noticias con trasfondo para el derecho del trabajo. El Gobierno también realiza encuestas y emite comunicados oficiales que pueden afectar a esta parcela jurídica. Todas estas informaciones pueden colgarse con facilidad en el muro de nuestro grupo de Facebook y provocar la reacción de los alumnos: a través de los iconos Me gusta, Me encanta, Me asombra, Me entristece, Me divierte; comentando de forma razonada la publicación; compartiéndola en su perfil; o bien animándose a colgar otra noticia relacionada o participar en otro momento posterior. En definitiva, lo que se persigue con este sistema sería el aprendizaje

colaborativo y la implicación del alumnado, haciéndole protagonista de su propia enseñanza (Catalán, 2016, p. 141). A través de esta vía se pretende que los alumnos encuentren la asignatura más interesante, al fomentarse un intercambio de conocimientos y la retroalimentación entre compañeros, incluso, también por parte del propio profesor, es decir, incrementado el *feedback* entre los mismos estudiantes y entre el docente y los estudiantes (Álvarez y López, 2013, p. 8). Además, puede producir un «efecto llamada» a la participación de otros alumnos, que de esta forma estarían mucho más implicados en el desarrollo de la asignatura, pues ya no serían meros espectadores o sujetos pasivos que reciben información en el aula por parte del profesor, sino que también tendrían la opción de compartirla. Junto con ello, el recurso de las redes sociales de índole general más populares entre los usuarios de internet minimiza la necesidad de formación, puesto que su uso es conocido por todos y favorece una comunicación de manera bidireccional, puesto que el profesorado y el alumnado se encuentran compartiendo un mismo espacio, resultando mucho más fácil localizar a las personas dentro de la red (De Haro, 2009, p. 13). En último término, el uso de Facebook genera flexibilidad, entendida esta por favorecer un horario abierto, es decir, que lo que se cuelga en esta red social puede consultarse a cualquier hora del día, y, pese a ser un método asincrónico (diferido en el tiempo), es bastante instantáneo, sobre todo con la proliferación de los *smartphones*, donde Facebook puede consultarse desde el teléfono.

Con todo, entendemos que el uso de las redes sociales debería entenderse como un complemento de la docencia, como un espacio suplementario que debe gestionarse sin olvidar que se trata de una red personal que los alumnos valoran como un buen escenario para la reflexión y el aprendizaje (Túñez y Sixto, 2012, p. 87). En este sentido, Facebook no sería más que un complemento de la docencia presencial o incluso virtual, pero nunca puede sustituirlas. De esta suerte, como han señalado algunos autores, para que su utilización tenga éxito deben acercarse las utilidades de la red social a la asignatura y nunca vaciar la asignatura en la red social (Túñez y Sixto, 2012, p. 88). Tampoco cabría ignorar las dificultades a la hora de evaluar la participación de los alumnos en Facebook, puesto que dicha plataforma no dispone de herramientas de control de acceso o técnicas fiables de evaluación, como

sí que existen, por ejemplo, en el Aula Virtual; razón obvia si tenemos en cuenta que estamos ante una plataforma social genérica y que no está destinada al ámbito educativo. Por este motivo, entendemos que la participación de los alumnos en Facebook no debería tener carácter evaluable y el resultado de las intervenciones en dicha red social no tendría que surtir efectos en la nota final de la asignatura. Antes al contrario, lo que se pretendería con esta opción docente alternativa consistiría en fomentar el interés de los alumnos por la asignatura, acercándolos a la realidad y cotidianeidad de la misma, contribuyendo a la retroalimentación entre todos los participantes, así como a que estén puestos al día con las noticias y acontecimientos sociolaborales de nuestro entorno. Estos designios son difíciles de alcanzar en redes sociales educativas o plataformas específicas como el Aula Virtual, pero entendemos que tendrían bastante éxito en Facebook. En definitiva, se trataría de actuar donde los jóvenes tienen una presencia habitual —en muchos casos diaria— y aprovechar este espacio para fines docentes. Junto con ello, la presencia del profesor en este tipo de plataformas lo aproxima a los estudiantes y permite mantener con ellos una comunicación al mismo nivel, por lo que habría que efectuar mayores esfuerzos para que la jerarquía del profesor no quede comprometida. Para ello, habría que mantener un lenguaje adecuado y distante y no permitir a los estudiantes que recurran al chat privado.

Otra red social muy extendida, sobre la que se puede desarrollar la docencia en el área del Derecho del Trabajo, sería Twitter. Nuevamente, la utilización de esta plataforma supondría la superación de los límites espaciales y temporales del aula, extrapolando los debates de los contenidos de la asignatura fuera de clase, lo cual es útil para la interiorización, identificación y socialización del aprendizaje (García, Trigueros y Rivera, 2015, p. 34). Ahora bien, en Twitter las publicaciones serán, en estos momentos, de 280 caracteres como máximo, pudiéndose incluir fotos, enlaces, audios o vídeos, extremo que favorece su aplicación docente. Estaríamos ante una de las redes sociales más significativas para estar informados, sin embargo, presenta evidentes dificultades para desarrollar una malla de comunicación arbórea, es decir, todos con todos (Túñez y Sixto, 2012, p. 90). En definitiva, Twitter no sería una plataforma desde la que impartir lecciones magistrales, sino donde las aportaciones del profesor

tendrían que ceñirse a la máxima de la red, es decir, algo breve y conciso (Túñez y Sixto, 2012, p. 90). Por este motivo, su virtualidad práctica en cuanto al fomento de un razonamiento jurídico es muy reducida, pues los comentarios se reducen, si recordamos, a 280 caracteres. En este sentido, la propuesta docente que se realiza es meramente de apoyo a la reflexión personal. A través de Twitter, el profesor dará a conocer eventos, noticias o novedades legislativas sobre el derecho del trabajo, así como propondrá pistas para la efectiva resolución de casos prácticos, recomendará lecturas complementarias o expondrá algunos recordatorios de interés. Una de las utilidades más interesantes será la posibilidad de compartir enlaces. En el caso de los eventos (seminarios, jornadas y congresos), Twitter proporcionará un modo simple para compartir reflexiones entre los asistentes, así como entre quienes no hayan asistido al evento (Toro, 2010, p. 21). También sería bastante útil para dar algunos avisos que también se tendrían que hacer llegar por el correo electrónico o a través del Aula Virtual, para que el mensaje alcance a todos, es decir, como tablón de anuncios. Los avisos por correo electrónico entendemos que no se deberían eliminar ni sustituir por los de Twitter, puesto que habrá personas que no tengan una cuenta en esta red social, pero, para los que sí que la tengan, la información les llegaría mucho más rápido por esta vía. En fin, se trata de una herramienta muy potente y efectiva gracias a su espontaneidad e inmediatez. Algunos autores han señalado que un uso adecuado de Twitter, que motive al estudiante, puede lograr la creación de un sentimiento de pertenencia e integración efectiva en la materia y, de este modo, el estudiante se considerará parte activa del proceso y se identificará con los resultados (García *et al.*, 2015, p. 42). Aunque quizá, lo más importante, en nuestra opinión, consiste en la posibilidad de conectar a los estudiantes –futuros profesionales del derecho– con el mundo real.

2.2. La enseñanza a través de blogs

Según la Real Academia Española, un blog es un «sitio web que incluye, a modo de diario personal de su autor o autores, contenidos de su interés, actualizados con frecuencia y a menudo comentados por los lectores». En un blog se presentan comentarios que aparecen reflejados por un orden cronológico inverso,

[...] el blog buscaría estimular el debate fuera del aula, y siempre fomentando una correcta argumentación jurídica por parte de los alumnos

es decir, de lo más reciente a lo más antiguo. Estos comentarios reciben el nombre de «entradas» o «posts» y suelen permitir a terceros interesados añadir opiniones. La creación de un blog es relativamente sencilla y, por lo general, se lleva a cabo a través de servicios de «blogging», que son gratuitos y fáciles de manejar y permiten a los usuarios administrar su propio blog⁵. Algunos profesores de derecho los utilizan para reflexionar «en voz alta» sobre aspectos jurídicos controvertidos o para comentar novedades legislativas y jurisprudenciales. Estos serían blogs profesionales y unipersonales, con reducidas intervenciones por parte de terceros y con una finalidad distinta a la docente. Lo que propondríamos desde estas líneas sería la creación de un blog educativo, que estaría compuesto por materiales didácticos –casos prácticos, doctrina, jurisprudencia–, así como algunas experiencias y reflexiones jurídicas que permitan la difusión periódica y actualizada de las actividades realizadas en el marco de la asignatura Derecho del Trabajo II. Por lo tanto, en el blog no participaría una única persona, sino un grupo de docentes, y estaría abierto a la intervención de todos los alumnos. El objetivo perseguido por este blog sería servir de elemento dinamizador de la asignatura, gracias a las aportaciones de los estudiantes. En este sentido, el blog buscaría estimular el debate fuera del aula, y siempre fomentando una correcta argumentación jurídica por parte de los alumnos. El hecho de que el debate trascienda fuera del aula ayudaría a propiciar un aprendizaje integral, donde, junto a la mera adquisición de conocimientos, se impulsaría la interacción de las relaciones sociales y una mayor motivación del alumnado.

⁵ WordPress, Blogger, Blogspot o Edublogs, entre otros.

En definitiva, se trata de implementar un blog docente que esté abierto a la participación del alumnado mediante la publicación de comentarios. Para dinamizarlo, el profesor planteará una actividad de evaluación continua que consistirá en comentar una entrada en el blog. Como no estamos ante una red social de uso cotidiano, como en el caso de Facebook o Twitter, entendemos pertinente puntuar en clave de evaluación continua la participación en dicho blog. En cuanto a su reflejo en el aprendizaje se estaría acercando a los alumnos a la lectura y comprensión de conceptos jurídicos complejos, con gran relevancia en la práctica

(Blanco, 2016, p. 39). De este modo, este blog educativo se convertiría en una herramienta útil e idónea para la implementación de metodologías docentes que potencian el aprendizaje y el trabajo autónomo del alumnado y, por ende, su capacidad de emprendimiento e incluso su empleabilidad, frente a la adquisición de conocimientos teóricos (Blanco, 2016, p. 42). Se puede potencializar esta herramienta si se implementa el uso de Twitter asociado a un blog de la asignatura, ya que puede ofrecer oportunidades para discutir diferentes tipos de discursos asincrónicos en línea (Toro, 2010, p. 21).

3. EL *FLIPPED TEACHING* EN LA DOCENCIA DEL DERECHO DEL TRABAJO II

El *flipped classroom* o *flipped teaching* es un modelo de aprendizaje basado en el uso de determinados materiales, como vídeos y lecturas fuera del aula, utilizando el tiempo de clase para la adquisición y la práctica de conocimientos

Las reflexiones que se exponen a continuación comentan aspectos pedagógicos y de reflexión sobre el quehacer profesional en relación con una técnica pedagógica conocida como *flipped classroom*. No se intentará aportar una visión novedosa sobre este modelo pedagógico, sobre el que obviamente existen tratamientos más expertos, pero sí hacer un breve análisis de diversas técnicas interactivas que se han empleado en la docencia de esta asignatura. Por ello, más que un tono científico, se ha aprovechado la oportunidad para analizar, con un alcance moderado, la proyección de esta técnica en la docencia universitaria en general, y en la propia en particular, para exponer reflexiones más personales y problemas detectados.

El *flipped classroom* o *flipped teaching* es un modelo de aprendizaje basado en el uso de determinados

materiales, como vídeos y lecturas fuera del aula, utilizando el tiempo de clase para la adquisición y la práctica de conocimientos. El término fue acuñado por dos profesores de química de enseñanza secundaria (Bergmann y Sams), quienes, en un esfuerzo por ayudar a estudiantes que perdían algunas clases por razones de enfermedad u otras causas, grabaron y elaboraron vídeos, y percibieron que, de este modo, el profesor podía utilizar el tiempo de clase para potenciar y practicar otros conocimientos, invirtiendo la dinámica típica de explicación en clase y tareas en casa. En el ámbito universitario, el movimiento *flipped teaching* ha irrumpido en la revolución estructural de la educación universitaria iniciada en centros como el MIT (Massachusetts Institute of Technology), considerada la mejor universidad del mundo en investigación aplicada, que potencia las posibilidades de cursos masivos *online*⁶. Este modelo es variación del *blended learning*, que combina el método de enseñanza presencial y virtual.

La técnica de «flippear» una clase puede partir de la edición de un vídeo sobre el contenido que se quiere exponer, de la utilización de materiales disponibles

⁶ Estos cursos, conocidos como MOOC (*massive online open courses*), están siendo copiados en otras universidades, y nacieron para cubrir la demanda de estudiantes que no podían ser admitidos físicamente en la universidad. La universidad diseñó una plataforma que cuenta con más de 2,5 millones de usuarios en todo el mundo (datos obtenidos del artículo «La educación será internacional y *online* y sustituirá a los semestres por módulos» [El Mundo, 6 de noviembre de 2013]).

en la red, o bien de la elaboración y publicación en línea de apuntes, *podcasts* u otros materiales. Las ventajas de este método son varias. En primer lugar, determinados procesos de aprendizaje se desarrollan fuera del aula, los alumnos no pierden tiempo de clase escuchando las explicaciones y el tiempo presencial se puede utilizar para reforzar aspectos que requieren un contacto más directo e individualizado del docente con los estudiantes. A su vez, ello fomenta una participación más activa del estudiante, al tener que asimilar los conocimientos fuera del aula para practicarlos dentro. En segundo lugar, permite a los estudiantes elaborar su aprendizaje mediante un método constructivo y adaptado a la diversidad. En tercer lugar, el método permite a los estudiantes reaprender contenidos, visionando, cuantas veces quieran, los contenidos elaborados. El método involucra e implica a los estudiantes, puesto que en clase se desarrollan unos contenidos trabajados fuera del aula. En cuarto lugar, la metodología se adapta a *homus videns*, esto es, a estudiantes absolutamente familiarizados con los vídeos e internet como plataforma de entretenimiento (Sartori, 1998). La interacción habitual de los estudiantes con las tecnologías de la información facilita el acercamiento a asignaturas que pueden percibirse como lejanas, y la realización de las tareas para casa se convierte en un elemento central, ya que la explicación se visiona. Finalmente, la elaboración de materiales de aprendizaje audiovisuales y su publicación en redes abiertas de información a la sociedad, mediante sencillos sistemas de grabación audiovisual y ubicación en plataformas educativas abiertas, permiten el libre acceso a las mismas por parte de la totalidad de la comunidad universitaria. Las experiencias de profesores del movimiento *flipped teaching* suelen tener en común la utilización de los materiales audiovisuales colocados en plataformas abiertas por estudiantes foráneos, que los roles de las clases y los espacios se invierten y que se asimilan mejor los conocimientos⁷.

Sin embargo, el movimiento Flipped Teaching consiste en mucho más que el empleo de vídeos en las clases para los estudiantes. De hecho, uno de los inventores de este método, como el profesor Bergmann, ha insistido en que lo más importante y relevante son

[...] la clave para el modelo del «aula invertida» no son los vídeos en sí mismos, sino dedicar el tiempo de clase a las actividades verdaderamente relevantes

las actividades que los alumnos hacen en el aula. De manera que la clave para el modelo del «aula invertida» no son los vídeos en sí mismos, sino dedicar el tiempo de clase a las actividades verdaderamente relevantes. Un buen punto de partida es reflexionar sobre las preguntas guía del movimiento Flipped Classroom: ¿qué es lo mejor para los estudiantes en clase? y ¿cómo pueden aprender de forma más útil y permanente? La respuesta a estas cuestiones depende de cada docente.

En nuestro caso, la experiencia como docentes se ha situado en la enseñanza del Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social, que ha sido considerado como uno de los campos experimentales más fértiles para la renovación metodológica de la ciencia jurídica (Rivero, 1985, p. 304). Existe consenso entre los autores de este artículo a la hora de tomar como opción un determinado modelo de enseñanza del derecho, basado no solo en la didáctica de las normas y su exégesis, desde una perspectiva positiva, sino también centrado en mostrar razonamientos críticos, las conexiones de lo regulado con la vida social, mostrando los valores políticos y económicos subyacentes en el sistema jurídico. Esto último es de suma importancia en una disciplina como la nuestra, con frecuentes cambios legislativos, donde los contenidos teóricos pueden quedar obsoletos, por lo que, además de la necesidad constante de actualizar conocimientos, es importante enseñar habilidades y aptitudes críticas.

Tenemos el convencimiento de que deberían invertirse los papeles para que la mayor parte del tiempo de la clase no se dedicara a la exposición de contenidos, sin desmerecer la idea de que la mejor herramienta para una buena práctica es un excelente saber teórico.

⁷ Para obtener más información, véase <https://innovacioneducativa.fundaciontelefonica.com/wp-content/uploads/2015/05/Monografico_Flipped_Classroom_FundacionTelefonica.pdf>.

En la mejor literatura pedagógica se ha insistido en la idea de que los estudiantes aprenden profundamente «haciendo», con sesiones basadas en problemas

En la mejor literatura pedagógica se ha insistido en la idea de que los estudiantes aprenden profundamente «haciendo», con sesiones basadas en problemas. En este sentido, Bain (2006, p. 38), en su libro sobre lo que hacen los mejores profesores universitarios, insiste en esta idea con un gráfico ejemplo:

«Sandel compara este método de enseñanza con las maneras de enseñar a jugar al béisbol a cualquiera de sus hijos: les podría dar instrucciones detalladas sobre la manera de coger el bate, dónde colocarse, cómo mirar la pelota que ve el lanzador y cómo hacer el movimiento; no dejarles coger un bate hasta que hayan escuchado las diversas lecciones sobre el tema. O les podría dar un bate y permitirles hacer unos cuantos *swings*; después de eso me podría dar cuenta de algo que no hace el bateador y que, si ajusta, le haría mejor bateador».

Pues bien, muchos profesores universitarios de derecho enseñamos derecho, «las reglas del juego», pero los estudiantes pueden pasar por nuestras aulas «sin haber jugado una sola vez».

Para permitirles practicar, es necesario y elemental que el estudiante asimile unas explicaciones teóricas, que necesariamente no tienen por qué impartirse total y completamente en el aula. La técnica del *flipped teaching* sería instrumental para conseguir este objetivo. El despejar parte del tiempo permite un *practicum* real de una materia. Pese a que el esfuerzo hecho por incorporar contenidos prácticos ha sido continuo en el diseño curricular de todas las titulaciones, creemos que existe aún la percepción entre los profesores de la necesidad de dar conocimientos teóricos previos, reduciendo los «casos prácticos» a un papel secundario frente a las

clases teóricas, con una cierta correspondencia con el esquema anterior a Bolonia de trasladar créditos separados de teoría y práctica. Sin embargo, diversos estudios científicos atacan esta «construcción» del saber (Finkel, 2000) y confirman, en cambio, que el desarrollo de la comprensión se consigue no tanto escuchando o estudiando, sino intentando resolver problemas o responder a preguntas consideradas como bellas o importantes. En este sentido, los contenidos audiovisuales no deberían limitarse a la exposición de conocimientos puramente teóricos, sino también a preparar al estudiante para objetivos educacionales, ligados al desarrollo de habilidades profesionales.

Trazado este marco general, procede abordar la estrategia de invertir una clase como un recurso didáctico adecuado para desarrollar un aprendizaje más participativo en las clases y fomentar la capacidad crítica del estudiante sobre el sistema jurídico, de sus valores sociales y políticos. Se analizarán algunas inercias y dificultades para su implementación. Finalmente, a modo de ejemplo, se expondrán técnicas sencillas que sortean el obstáculo de elaborar vídeos.

3.1. ¿Cómo invertir una clase?

La utilización de materiales audiovisuales como método de aprendizaje puede favorecer un aprendizaje más reflexivo y activo, y ayudar a los estudiantes más ocupados y a los que necesitan rebobinar ciertos conocimientos. De un lado, la comprensión se desarrolla a un nivel más personal, pero, para que resulte completa, en clase se han de desarrollar otras técnicas, como la del método del caso, clases socráticas o técnicas de grupo que permitan una mayor motivación. Se trata de que no se produzca únicamente una transmisión de conocimientos, sino que aparezca un componente de intriga y desafío que luego se traslade a la hora de resolver los supuestos. Hay que tener en cuenta que el derecho es una ciencia no exacta, basada en la argumentación y en la utilización de materiales normativos. Por esta razón, la resolución de problemas puede ser una vía para completar conocimientos adquiridos mediante el *flipped teaching*; por ejemplo, la finalidad de que un alumno pueda describir y sostener con argumentos jurídicos una opinión razonada, tanto por escrito como oralmente, logrando el objetivo de aumentar su confianza en sus conocimientos y capacidades intelectuales.

[...] en este tipo de clases, donde una parte del conocimiento se adquiere fuera del aula, el papel protagonista del aprendizaje lo asume el estudiante; paralelamente, el papel del profesor es distinto, al preparar, elaborar o seleccionar los materiales audiovisuales y focalizar la atención en el desarrollo de otras técnicas en la clase

Evidentemente, en este tipo de clases, donde una parte del conocimiento se adquiere fuera del aula, el papel protagonista del aprendizaje lo asume el estudiante; paralelamente, el papel del profesor es distinto, al preparar, elaborar o seleccionar los materiales audiovisuales y focalizar la atención en el desarrollo de otras técnicas en la clase.

En la clase presencial, el profesor puede dedicar un tiempo para resolver dudas sobre el material adicional y luego realizar actividades prácticas (simulaciones de conflictos o juicios, resolución de problemas, debates, actividades grupales, etc.). Se evita el problema de tratar de tomar apuntes con rapidez mientras el profesor dicta, y, por otra parte, el aprendizaje en la clase presencial a través de casos prácticos o debates permitiría, en conexión con los diversos contenidos del aprendizaje, fomentar habilidades y conocimientos que faculten al estudiante para enfrentarse a casos nuevos.

3.2. Obstáculos principales del método: las inercias

En el ámbito universitario, las clases magistrales ocupan un lugar preponderante que ha pervivido desde las lejanas universidades medievales «en las que los profesores leían sus propias notas y manuscritos». De hecho, aunque se destacan sus defectos, han sido ciertamente las más empleadas para transmitir información, por lo que parece utópico pretender que pue-

dan ser sustituidas por métodos más activos en unas clases masificadas, aun después del proceso de Bolonia. Además, no puede desconocerse que uno de los principales riesgos de la clase invertida es limitarse a grabar o reproducir una clase magistral o editar materiales audiovisuales de alta calidad técnica, pero obviando que el objetivo principal de la clase invertida no son los vídeos. Otros obstáculos para los docentes que pretendan utilizar el método didáctico es la propia resistencia de muchos estudiantes al mayor trabajo y a las destrezas que supone esta estrategia de aprendizaje. En este sentido, es preciso cambiar una realidad en la que el aprovechamiento de las clases se reduce a una mera copia mecánica de los apuntes; donde el alumno acaba siendo un simple repetidor del contenido de las clases, tomando apuntes, que luego estudia en casa; donde se fomenta, en definitiva, un aprendizaje memorístico; y donde existe una comunicación unidireccional profesor-alumno. La clase invertida, como recurso didáctico, se sitúa en un contexto donde se exige que el profesor no solo elabore o seleccione los materiales audiovisuales para la exposición parcial o total de contenidos teóricos, sino que también asuma su tarea de ayudar al alumno y facilitarle el aprendizaje de otros objetivos en las clases presenciales. Los expertos apuntan a la necesidad de introducir cambios, de modo que el papel protagonista corresponda al estudiante, que no ha de configurarse como mero espectador. El profesor actuaría, de este modo, como guía y asesor del aprendizaje del alumno. Se exige un esfuerzo adicional no solo en la preparación de los supuestos, sino en la propia impartición de las clases. Se trata de evitar que los materiales audiovisuales no acaben convirtiéndose en un sucedáneo de las viejas clases magistrales.

El objetivo es buscar clases presenciales más abiertas, donde, *a priori*, la propia actividad y participación de los alumnos puede generar situaciones nuevas. En este sentido, es necesario, primero, estimular la participación, lo que conecta con el conocimiento por parte del profesor de algunas técnicas grupales para dinamizar y orientar. Hay que hacer notar que, en el derecho, la existencia de dos partes, con intereses claramente diferenciados, permite «jugar» sobre casos o supuestos de hecho, dándoles la vuelta y haciendo que el alumno argumente sobre las dos posturas.

3.3. Tres ejemplos sencillos de cómo implementar una clase invertida en la docencia de Derecho del Trabajo II

En la asignatura de Derecho, una primera vía sencilla para implementar la técnica del *flipped teaching* es utilizar vídeos de juicios. En la facultad se dispone de un pequeño banco de juicios grabados con las autorizaciones correspondientes de todos los participantes conforme a la Ley orgánica de protección de datos. En lugar de visionarlos en el aula y consumir tiempo de clase presencial, se pueden colgar en aulas virtuales o plataformas como Moodle y pedir al estudiante que los visiona y conteste una serie de preguntas, que

se corrigen en clase. Otra vía es decirle al estudiante que visiona un juicio, facilitarle la sentencia y pedirle que realice el recurso de la sentencia. Este método puede combinarse con otras técnicas relacionadas con el aprendizaje con proyectos (por ejemplo, a través de la simulación de juicios, *mock trials*, un día en la Ciudad de la Justicia de Valencia, etc.), o con otras más clásicas (tales como las clases magistrales y la resolución de casos prácticos con diferentes niveles de dificultad).

Ejemplo 1. Práctica con una grabación de un juicio (dimisión vs despido)

- a) El estudiante visiona la grabación fuera del aula.
- b) Debe responder a un pequeño cuestionario que está colgado en el aula virtual.
- c) El cuestionario se corrige en el aula, lugar donde se aprovecha para comentar diversos aspectos teóricos y prácticos de un juicio de despido, práctica de la prueba, etc.

Cuestionario sobre el juicio

1. Diga la proposición de medios de prueba que realiza cada parte:
 - Demandante.
 - Demandado.
2. ¿Cómo se fijan los hechos controvertidos? ¿Hay en el caso hechos conformes?
3. ¿Se impugna algún documento por alguna de las partes? ¿Qué efecto provocaría dicha impugnación?
4. Si el juez hubiera rechazado un testimonio (por ejemplo, el tercero) por considerarlo reiterativo, ¿puede combatirse la resolución del juez? ¿De qué forma?
5. ¿Por qué en este caso no se admite la prueba de confesión?
6. La juez pide a una de las partes que concrete bien las fechas relativas a los hechos controvertidos. Si no, en su caso, ¿qué medidas dice que adoptará? ¿En qué podrían consistir?
7. La juez insta al letrado de la parte demandante a no insistir en pedir a los testigos la interpretación de la voluntad de la trabajadora despedida sobre si realmente quería cesar en su relación laboral. ¿Por qué razón se produce esta corrección?
8. Imagine que contra todo pronóstico se falla que se ha producido un despido y que este es improcedente. ¿Qué recurso se plantearía y ante qué órgano? ¿Podría fundamentarse que existe un error en la valoración de la prueba por parte de la juez sobre la base de las testificales? ¿Serviría como prueba documental el acta o la grabación del juicio?

Una segunda vía para implementar la técnica del *flipped teaching* es utilizar materiales audiovisuales ya existentes. En la web pueden localizarse *podcasts* con programas de radio sobre temas laborales, videos de programas de televisión en plataformas o YouTube o consultas sobre temas de debate en materia laboral. Nuevamente, es importante el papel del docente como guía, elaborando elementos que permitan un debate en clase sobre estos programas, ya que es importante que el estudiante adopte un papel no meramente pasivo a la hora de visionar o escuchar estos programas. Además, se

debe aprovechar estos videos o programas para pedirle al estudiante que lea un texto científico sobre el tema y luego debata. En relación con temas polémicos, puede ser útil crear tertulias dialógicas, con normas precisas para fomentar un buen desarrollo de la tertulia (Arandia, Alonso-Olea y Martínez, 2010, pp. 309-329). Se trata de combinar un elemento audiovisual, con la construcción del conocimiento a través de la lectura, y de buscar, a través del debate, otros objetivos complementarios, con un diálogo igualitario, un aprendizaje instrumental y el desarrollo de una inteligencia cultural.

Ejemplo 2. Trabajo con videos existentes y tertulias dialógicas

- a) El estudiante visiona/escucha el programa fuera del aula. Debe seleccionar de uno a cuatro aspectos para su posterior comentario.
- b) El estudiante debe leer un texto relacionado con el contenido del programa. La instrucción es que señale frases o párrafos que le resulten interesantes o llamativos.
- c) En clase se desarrolla un tertulia dialógica sobre el tema.

Ejemplos de programas utilizados en clase

- Programa *Salvados* («Parados y defraudados»). Temporada novena.
<http://www.atresplayer.com/television/programas/salvados/temporada-9/capitulo-3-fraude-cursos-formacion_2014103000431.html>.
- Programa *Salvados* («La justicia a juicio»). Temporada octava.
<www.atresplayer.com/television/programas/salvados/temporada-8/capitulo-14-debate-justicia_2014053000397.html>.
- Programa *Salvados* («Precariado: la nueva clase social»). Temporada séptima.
<http://www.atresplayer.com/television/programas/salvados/temporada-7/capitulo-3-precariado_2013110800802.html>.
- Programa *Salvados* («Jubilando a las pensiones»). Temporada sexta.
<http://www.atresplayer.com/television/programas/salvados/temporada-6/capitulo-21-jubilando-pensiones_2013072500368.html>.
- Programa *Salvados* («Cuestión de educación»). Temporada sexta.
<http://www.atresplayer.com/television/programas/salvados/temporada-6/noticia-episodio-salvados_2013020300123.html>.
- Programa *Salvados* («Parados en la espera»). Quinta temporada.
<http://www.atresplayer.com/television/programas/salvados/temporada-5/capitulo-31-parados-espera_2012060300139.html>.
- Programa de radio *Julia en la onda*. Tema de la jornada «Doble escala. Principio de igualdad» (emitido el 9 de diciembre de 2014).

Una tercera vía sencilla para implementar técnicas de *flipped teaching* es aprovechar la exposición de una conferencia o una ponencia previamente grabada para plantear preguntas. La experiencia nos ha demostrado que es mejor que el formato de la charla no sea el de una conferencia meramente teórica, sino la exposición de un caso real por un letrado, un juez, etc. El expediente del caso se facilita previamente a los estudiantes, junto con un vídeo donde se explica el asesoramiento que se realizó al cliente, qué estrategia se siguió y los problemas en la redacción

de los escritos administrativos o judiciales. El estudiante puede visionar el vídeo del caso y consultar el expediente cuantas veces quiera. Para forzar su consulta, debe responder un cuestionario o resolver casos prácticos relacionados con el caso; por ejemplo, redacción de escritos complementarios. Como ya se comentó anteriormente, dentro de la clase presencial, el profesor puede dedicar algo de tiempo a la resolución de dudas sobre el material adicional, a conocimientos que requieren una enseñanza directa, etc., y, posteriormente, puede realizar actividades

Ejemplo 3. Cuestionario sobre la exposición de un caso práctico por parte de un abogado

1. Expediente administrativo

- a) ¿Quién puede iniciar una declaración de incapacidad permanente?
- b) ¿Quién la instó en este caso?
- c) ¿Por qué insiste la letrada en que es importante incluir en el expediente administrativo de incapacidad permanente un índice de la documentación presentada y que se cuñe con un sello?
- d) ¿Qué le aconseja la letrada al trabajador cuando el empresario rechaza readmitir al trabajador?

2. Expediente judicial

- a) ¿Qué documentos acompañaban a la demanda judicial?
- b) ¿Cuánto tiempo transcurrió entre la presentación de la demanda y la celebración del juicio?
- c) ¿El cliente de la letrada estaba obligado a acudir al juicio si la letrada tenía poderes de representación de este? ¿Por qué decidió que era mejor que acudiera a la vista oral?
- d) ¿Qué explica la letrada sobre la preparación de los interrogatorios que se realizan en el juicio?
- e) ¿La parte que ha propuesto practicar una prueba puede renunciar a ella durante la celebración del juicio antes de que se practique?
- f) ¿Es la prueba pericial importante en los pleitos de incapacidad permanente?
- g) ¿Qué diferencia hay entre presentar un perito o un perito testigo?
- h) La letrada criticó la prueba presentada por la mutua como prueba pericial. ¿Qué adujo?
- i) La letrada invirtió mucho tiempo en realizar un vídeo sobre el trabajo desempeñado por el trabajador. ¿Se aceptó esta prueba? ¿Por qué? ¿Cómo reaccionó la letrada?
- j) ¿Qué son las diligencias finales o las diligencias para mejor proveer?
- k) ¿Qué es una «instructa»? ¿Se presenta junto con la prueba documental?

3. Expediente de reintegro de prestaciones

- a) ¿Por qué el trabajador hubo de reintegrar la prestación de incapacidad permanente parcial?
- b) ¿Hubo alguna otra prestación que tuvo que devolver? ¿Cómo se hizo la devolución?

prácticas (simulaciones de conflictos o juicios⁸, resolución de problemas, debates, actividades grupales, etc.). De esta manera, y como también hemos mencionado previamente, se evita el inconveniente de tomar apuntes con rapidez mientras el profesor dicta. Por otra parte, el aprendizaje en la clase presencial, a través de casos prácticos o debates, permitiría, en conexión con los diversos contenidos del aprendizaje⁹, fomentar habilidades y conocimientos que permitan al estudiante enfrentarse a casos nuevos.



4. LA UTILIZACIÓN DE MINIVÍDEOS EN LA ENSEÑANZA DE DERECHO DEL TRABAJO II

Desde hace ya algunos años la revolución tecnológica a la que asistimos en el mundo es imparable. En el ámbito laboral ya se habla de la industria 4.0 en referencia a la cuarta revolución industrial, que va a imponer sistemas automatizados a través de la digitalización, la conectividad y la información digital que incidirán en los procesos productivos¹⁰. En la docencia, como es lógico, ocurre lo mismo; esto es, se está generalizando el recurso a diferentes herramientas que implican la incorporación de nuevas tecnologías al día a día de las clases tradicionales y cuya implementación se está valorando muy positivamente¹¹.

Entre estas herramientas, por ejemplo, destacan Moodle, Wikis, YouTube, foros, blogs, mundos virtuales, mapas conceptuales, *podcastings* y *vodcastings*, entre otros (Guzmán, Molina, Jiménez, Ruiz y Fernández-Pacheco, 2011, pp. 1.069-1.083). En las páginas que siguen haremos una breve reflexión sobre una herramienta concreta como es el minivideo, que, tal y como se ha definido¹², podría considerarse como un video educativo al alimón entre un medio material y un recurso curricular.

Tal y como han destacado Guzmán *et al.* (2011), el video, como técnica didáctica, puede resultar fundamental como apoyo a las clases presenciales¹³ o

⁸ Sobre la implementación de este método en disciplinas jurídicas, véase Esteve (2011).

⁹ Los contenidos del aprendizaje pueden clasificarse en contenidos conceptuales («saber») y contenidos procedimentales («saber hacer»). Algunos autores incluyen también contenidos actitudinales (Doménech, 1999, p. 67).

¹⁰ En esta materia es muy interesante el informe Industria 4.0: Una Apuesta Colectiva, publicado por Comisiones Obreras, porque desde un enfoque sindical se apuntan los trascendentales retos que tendremos que afrontar en la próxima década <www.industria.ccoo.es/Publicaciones/YoIndustria/Propuestas>.

¹¹ En todo caso, tal y como ha señalado la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (2004, p. 13), para aprovechar de manera efectiva el poder de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC), deben cumplirse las siguientes condiciones esenciales:

- Alumnos y docentes deben tener suficiente acceso a las tecnologías digitales y a internet en los salones de clase, escuelas e instituciones de capacitación docente.
- Alumnos y docentes deben tener a su disposición contenidos educativos en formato digital que sean significativos, de buena calidad y que tomen en cuenta la diversidad cultural.
- Los docentes deben poseer las habilidades y los conocimientos necesarios para ayudar a los alumnos a alcanzar altos niveles académicos mediante el uso de los nuevos recursos y herramientas digitales.

¹² Pérez, Rodríguez y García (2015, p. 56) señalan que han de distinguirse los siguientes componentes en el minivideo educativo aplicado al aprendizaje de la asignatura Didáctica General en el grado de Educación Primaria de la Universidad de Jaén:

- El soporte material es el video que se realiza en el entorno de un aula virtual creada en la Universidad de Jaén.
- El contenido lo integran los conceptos de didáctica y currículo, casos propios del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- La forma simbólica de representar la información es mediante presentaciones en formato PowerPoint.
- La finalidad o propósito educativo es reforzar y fomentar el proceso de aprendizaje de aquellos conceptos que, a lo largo de la experiencia como docentes, se ha detectado que son los que presentan más dificultades en su comprensión y asimilación por parte de los estudiantes.

¹³ Concretamente, Guzmán *et al.* (2011, p. 6) señalan que en este tipo de metodología se comentan los contenidos de las clases impartidas a los alumnos a partir de las presentaciones en PowerPoint que se han utilizado durante el desarrollo de las mismas. Posteriormente, se suben al Aula Virtual estas videoclases con los siguientes propósitos:

- Refuerzo (los alumnos pueden visualizar los contenidos de las clases tantas veces como consideren necesario).
- Seguimiento (en el caso de no poder asistir a clase, los alumnos podrán seguir la asignatura sin quedarse rezagados).

En la docencia [...] se está generalizando el recurso a diferentes herramientas que implican la incorporación de nuevas tecnologías al día a día de las clases tradicionales

también a la hora de realizar prácticas tutorizadas o supervisadas por un profesor¹⁴.

Desde nuestro punto de vista, en el marco de la asignatura Derecho del Trabajo II, del grado de Relaciones Laborales y Recursos Humanos, sin duda estos pueden ser perfectamente los objetivos a alcanzar con la utilización del minivideo, porque, tal y como veremos más adelante, se trata de una herramienta muy adecuada para completar los contenidos de las clases en algunas materias o para hacer un seguimiento de algunos temas prácticos.

4.1. El minivideo como recurso educativo

Antes de entrar en el ejemplo práctico de la utilización del minivideo como recurso de aprendizaje de la materia que nos ocupa en este trabajo –Derecho del Trabajo II–, conviene puntualizar cómo podemos definir el minivideo, en el sentido de que se trata de un recurso que se diferencia del video educativo como tal.

Seguindo a Pérez *et al.* (2015, p. 56), autores expertos en esta materia, se ha de distinguir entre minivideo y video educativo porque, aunque ambos son recursos técnicos utilizados en el ámbito docente, cabe inferir diferencias entre ambas herramientas que se refieren

¹⁴ En relación con esta finalidad, Guzmán *et al.* (2011, p. 6) indican que es bien conocido entre los docentes que, durante el desarrollo de las prácticas, el progreso de los alumnos difiere entre ellos, provocando una de las siguientes situaciones:

- El profesor intenta reducir los contenidos para que los alumnos más rezagados puedan realizar las prácticas con éxito. Esta situación conlleva que los alumnos «adelantados» se aburren, hablen y acaben por distraerse y perturben al resto de compañeros, reduciendo notablemente el éxito de la práctica.
- El profesor sigue el ritmo previsto. En tal caso, solo una parte de los alumnos consigue finalizar correctamente la práctica.

tanto a la duración como al enfoque adoptado en cada uno de los casos. Sobre la duración hay que tener en cuenta que es una de las variables más importantes, puesto que en el minivideo se trata de condensar en un breve espacio de tiempo una definición o un concepto determinado. Por lo que respecta al enfoque didáctico se trata de conseguir que el estudiante sea un sujeto activo en el proceso de aprendizaje y no un mero receptor pasivo.

En conclusión, para estos autores, el minivideo se puede definir como un video de corta duración (no más de 10 min) que constituye un material didáctico de tipo tecnológico para transmitir una determinada información que ayude a consolidar cierto aprendizaje (Pérez *et al.*, 2015, p. 57).

La elaboración del minivideo ha de llevarse a cabo teniendo en cuenta varios elementos que nos parecen muy importantes (Ortega, 2013, citado por Pérez *et al.*, 2015, p. 57):

- La audiencia a la que va dirigido.
- Apoyo visual con el que se cuenta (estructurar bien el contenido, textos breves, una diapositiva por minuto, utilizar tablas y gráficos siempre que se usen datos estadísticos, hablar con una diapositiva de fondo que sintetice lo explicado, etc.).
- El contenido: hay que introducir qué se les va a decir y siempre hay que cerrar resumiendo lo explicado.

Pues bien, podemos trasladar estas pautas al ámbito que nos ocupa para que el uso del minivideo sea útil y pueda servir a su fin, que no es otro que permitir al alumno acceder a una nueva forma de aprender que le ofrezca la posibilidad de llegar libremente a la información, cuando lo necesite y tantas veces como quiera. En todo caso, si nos gustaría plantear en nuestro caso concreto una utilización del minivideo como recurso de apoyo a la docencia presencial. Lo que queremos decir con esto es que, en el caso concreto que aquí se expone, el uso del minivideo tiene la finalidad clara de servir como herramienta de trabajo que facilite en clase el debate, la apreciación del alumno, la participación crítica o, simplemente, la exposición de dudas. No se trata, en modo alguno, de utilizar en general la técnica del minivideo como sustitutivo de la clase de tipo presencial, salvo, como se verá seguidamente, en el caso de la exposición de temas sencillos.

4.2. El minivideo como recurso de aprendizaje de la asignatura Derecho del Trabajo II

Comenzando con el primero de los elementos señalados, se ha de tener en cuenta que el minivideo se va a utilizar para alumnos del segundo curso del grado de Relaciones Laborales y Recursos Humanos. Dato este muy importante porque se trata de grupos que ya han superado la primera parte de la asignatura –Derecho del Trabajo I– y también la asignatura de Derecho Sindical. Ello es relevante porque el hecho de que ya conozcan ambas materias hace que se trate de una audiencia del minivideo que está totalmente familiarizada con los conceptos, con el lenguaje jurídico y con las instituciones básicas del derecho del trabajo, lo que facilita mucho la labor de elaboración del contenido del mismo.

En segundo lugar, por lo que respecta al apoyo visual y a los contenidos, lo cierto es que a nosotros, como docentes, nos parece muy interesante explorar el uso de esta técnica como recurso útil al menos en tres sentidos diferentes:

- Por un lado, para la ampliación de algún tema concreto y puntual que pueda reconducirse a algún caso real de cierta actualidad.
- Por otro lado, para la exposición de alguna cuestión sencilla que pueda llevarnos a invertir un cierto tiempo en la clase presencial y que pueda perfectamente amortizarse remitiendo a los alumnos al vídeo.
- Finalmente, para la introducción de algunos temas antes de verlos en la clase presencial, con exposición de ejemplos y preguntas que conduzcan al alumno a la reflexión y a la investigación para darles respuesta en la clase presencial siguiente.

En concreto, en el caso de la asignatura de Derecho del Trabajo II, para cubrir estos tres objetivos, podríamos poner como ejemplos concretos los siguientes (desde luego, podríamos pensar en muchos otros, pero, basándonos en nuestra experiencia docente en esta asignatura, pensamos que estos son bastante indicados):

- En primer lugar, podría recurrirse al minivideo en la explicación del tema del despido colectivo, que siempre resulta complejo para el alumnado de segundo del grado de Relaciones Laborales y Recursos Humanos, pero, en la actualidad, por desgracia, podría reconducirse con cierta facilidad a algún caso real que se esté produciendo y que tenga cierta cobertura mediática.

A través del minivideo se pueden trasladar todos los elementos del caso real a la regulación legal y ello puede servir al alumno para entender el alcance de las medidas. Por ejemplo: en muchas ocasiones, para explicar los periodos de consultas en clase, aunque recurrimos a ejemplos, los alumnos no siempre llegan a entender con claridad cómo se desarrollan y la importante finalidad que con ellos se persigue. En general, los alumnos siempre se quedan con la idea de que, dado que el empresario puede tomar la decisión del despido colectivo, al margen del acuerdo, el periodo de consultas «no sirve para nada». En un minivideo dedicado exclusivamente a un caso, se les puede hacer ver cómo han evolucionado las consultas en un caso real, siguiendo las noticias sobre su desarrollo, para comprobar que, en muchas ocasiones, la gestión de los representantes en el periodo de consultas ha llevado a adoptar medidas mucho menos drásticas de lo planteado como punto de partida inicial por parte de la empresa¹⁵.

- En segundo lugar, como ejemplo práctico, podríamos referir la explicación del tema de los permisos de trabajo. Es un tema sencillo, sin embargo, en clase, la simple enumeración y concreción de los mismos nos lleva tiempo. Su explicación a través de un minivideo puede resultar muy práctica porque normalmente no presenta problemas. En este caso es importante que durante la clase presencial se invite a los alumnos a plantear las dudas que puedan tener tras la visualización de la explicación. En este tema, además, en el minivideo se puede incluir alguna referencia real a convenios colectivos que mejoren los permisos en un sector o en una empresa –a través de PowerPoint–, abriendo la posibilidad al final de que los alumnos puedan completar una práctica de relación ley-convenio que siempre resulta mucho más interesante cuando se ve desde una perspectiva práctica real.

¹⁵ Por poner un ejemplo en relación con otra asignatura, como Derecho Sindical, esta técnica sería perfecta para explicar un tema como el de la huelga, con un minivideo en el que se incluyera alguna referencia a una convocatoria real y coetánea con el curso. En el vídeo podría incluirse alguna noticia sobre la misma en la que aparecieran ambas partes –sindicatos y patronal– exponiendo sus posiciones. Sin duda, sería una forma extraordinaria de dar a exponer un tema desde su perspectiva jurídica, pero siempre vinculándolo a la realidad.

- En tercer lugar, antes de tratar el tema en la clase presencial, sería interesante exponer en un minivídeo una situación que fuera algo compleja, como, por ejemplo, el posible incumplimiento de obligaciones por parte del trabajador, quien es descubierto por el empresario mediante una cámara de videovigilancia instalada en la empresa. Al finalizar el minivídeo se podría plantear una cuestión para que fuera discutida en la clase presencial: ¿puede la empresa despedir al trabajador?

La gran ventaja del recurso al minivídeo es que el alumno puede visualizarlo tantas veces como quiera y, de esa manera, consigue, por una parte, asegurarse de que entiende bien la explicación y, por otra, atender a detalles concretos que, obviamente, siempre se escapan en la clase presencial. Por más que

los profesores estén seguros de que repiten todas las ideas mil veces, lo cierto es que no es así. No obstante, la utilización de minivídeos resulta una herramienta muy útil para que el alumno pueda escuchar una explicación tantas veces como lo considere necesario.

Por otro lado, esta técnica es muy adecuada para incorporar a la docencia del Derecho del Trabajo la perspectiva práctica y real que muchas veces los alumnos no son capaces de ver porque les resulta difícil trasladarla a la teoría jurídica. Sin embargo, incluyendo noticias, entrevistas, declaraciones, etc., les puede resultar mucho más interesante el estudio de una asignatura que es esencial en el grado universitario que han escogido, puesto que los alumnos serán especialistas en la rama laboral del derecho.

5. APRENDIZAJE COLABORATIVO EN LA ENSEÑANZA DE DERECHO DEL TRABAJO: ABP†

5.1. El reto de un aprendizaje significativo del Derecho del Trabajo

Como ya señalara el pedagogo estadounidense Dale (1946), se recuerdan más aquellas actividades que parten de la propia experiencia que aquellas otras que responden a la mera lectura, escucha o visión.

Entre los enseñantes del Derecho del Trabajo, disciplina íntimamente relacionada con los problemas sociales, es común encontrar un interés por la búsqueda de metodologías docentes que vinculen la enseñanza con los problemas del «mundo real». El profesor universitario se encuentra ante el reto de evolucionar hacia un modelo de enseñanza en el que las competencias constituyan el eje de la práctica educativa, entendiendo por tales los saberes elementales (conocimientos, habilidades, actitudes y valores) que los sujetos precisan para enfrentarse a los nuevos retos sociales (González y Wagenaar, 2003).

Este nuevo enfoque de la enseñanza en los centros de educación superior exige un cuestionamiento no solo de los contenidos sobre los que se debe formar al alumnado, sino también sobre el propio proceso de enseñanza-aprendizaje, incorporando nuevas

propuestas metodológicas, como las metodologías activas de aprendizaje (aprendizaje basado en problemas [ABPm], ABP†, estudios de casos, etc.), que tienen como objetivo potenciar las capacidades de autoaprendizaje de los estudiantes, y donde estos son los protagonistas del proceso formativo. De ahí la importancia de las actividades que permitan un aprendizaje significativo, esto es, aquel que permite aprender haciendo. Ahora bien, estas actividades de aprendizaje deben integrar conocimientos, destrezas y actitudes, y tienen que estar dotadas de un carácter de autenticidad, es decir, han de reflejar la complejidad de la realidad.

[...] se recuerdan más aquellas actividades que parten de la propia experiencia que aquellas otras que responden a la mera lectura, escucha o visión

5.2. ¿Qué es el ABPt y qué finalidad tiene?

El denominado ABPt es una metodología de enseñanza con la que el estudiante debe proponer una solución a un problema práctico, a través de la realización, de forma autónoma y colaborativa, de un proyecto. La finalidad del ABPt es que los alumnos apliquen los conocimientos teóricos adquiridos para resolver problemas reales (Rodríguez-Sandoval, Vargas-Solano y Luna-Cortés, 2010).

Con el ABPt, el alumno no solo adquiere conocimientos, sino también una metodología de trabajo adecuada para resolver los problemas complejos que se le presentarán en su futura actividad profesional, permitiéndole apreciar la relación existente entre diferentes disciplinas, pues el desarrollo del proyecto puede demandar la aplicación de conocimientos provenientes de distintas disciplinas, logrando, de este modo, una interrelación entre lo académico, la realidad y las competencias profesionales (Garrigós y Valero-García, 2010, pp. 125-151).

Se trata, por otro lado, de un modelo de aprendizaje centrado en el estudiante y dirigido por él mismo, que resulta muy útil para trabajar con alumnos que tengan estilos de aprendizaje y habilidades diferentes, ya que estos pueden ajustar el proyecto a sus propios intereses y habilidades, favoreciendo una mejor atención a la diversidad.

De este modo, el objetivo del ABPt no es solo la adquisición de conocimientos, sino también la de habilidades y actitudes, favoreciendo que el alumno tome conciencia de la utilidad de lo que aprende. Por ello, con el ABPt se consiguen alcanzar objetivos concretos de aprendizaje, relacionados con el conocimiento del derecho del trabajo, pero también otros que, siguiendo a Blank (1997, pp. 15-21), son los siguientes:

- Aprender a resolver problemas complejos y desarrollar tareas difíciles, desarrollando el pensamiento creativo.
- Desarrollar las capacidades mentales de orden superior (investigación, análisis, síntesis, conceptualización, uso crítico de la información, investigación, etc.) en lugar de memorizar datos en contextos aislados, sin conexión.
- Adquirir habilidades básicas, como la búsqueda de información, la gestión del tiempo, la toma de decisiones, la comunicación oral y escrita.

El denominado ABPt es una metodología de enseñanza con la que el estudiante debe proponer una solución a un problema práctico, a través de la realización, de forma autónoma y colaborativa, de un proyecto

- Desarrollar habilidades de colaboración para construir conocimiento. El aprendizaje colaborativo permite a los estudiantes compartir ideas entre ellos, expresar sus propias opiniones y negociar soluciones. Aprenden a aprender el uno del otro y también la forma de ayudar a que sus compañeros aprendan.
- Fomentar el respeto de otras culturas, lenguas y personas, desarrollando la empatía de los estudiantes.
- Promover la responsabilidad por el propio aprendizaje. El profesor deja de ser la fuente principal de acceso a la información, pues los alumnos deben investigar, recopilar y analizar información, informando sobre los descubrimientos y resultados obtenidos. De esta forma, cada alumno construye su conocimiento, característica propia del modelo pedagógico constructivista en el que se encuadra el ABPt.
- Aumentar la motivación y la autoestima. Los estudiantes se enorgullecen de lograr algo que tenga valor fuera del aula de clase y de realizar contribuciones a la escuela o a la comunidad. Los estudiantes se motivan intrínsecamente en la medida en que dan forma a sus proyectos para que estén acordes a sus propios intereses y habilidades.
- Crear un concepto integrador entre diferentes áreas de conocimiento o, incluso, de disciplinas distintas.
- Aumentar el conocimiento y la habilidad en el uso de las TIC.

5.3. ¿Cuál es la metodología que se utiliza en el ABPt?

Como se ha indicado, el ABPt consiste en la presentación de un problema práctico real para que los alumnos, organizados en grupos y trabajando de un modo

cooperativo, lo resuelvan mediante el diseño de un proyecto y en el que las sesiones de formación deben emplearse para ofrecer a los estudiantes los conocimientos y directrices básicas con los que desarrollar, por sí mismos, competencias personales y profesionales a lo largo de su vida, como las de ser capaz de plantearse preguntas, investigar, seleccionar y organizar información, analizar datos, extraer conclusiones y expresarse adecuadamente, de manera oral y escrita.

El éxito de este método de aprendizaje exige, sin embargo, que se cumplan dos condiciones ineludibles:

- La primera es que exista un alto nivel de motivación interna y de compromiso por parte de los alumnos.
- La segunda es que el docente, además de una buena formación previa en esta metodología, realice una adecuada preparación del proyecto.

En el ABPt, el alumno es el responsable último de su aprendizaje y asume el compromiso de ayudar, apoyar e, incluso, liderar el aprendizaje de sus compañeros; por su parte, al profesor le corresponde crear un clima de participación y colaboración entre los estudiantes, asesorarles en la investigación, impulsar el proceso y ayudarles en la elaboración de argumentos para favorecer el crecimiento y el desarrollo del alumno.

Las fases para el desarrollo del APBt son las siguientes:

a) Diseño del proyecto que se va a desarrollar

En esta fase, el profesor debe seleccionar y delimitar el problema que los alumnos deben resolver e identificar los perfiles que deben reunir los estudiantes implicados en el proyecto.

A la hora de diseñar el proyecto que deberán elaborar los alumnos, el profesor tiene que asegurarse de que estos dispondrán de todos los recursos necesarios para resolverlo y de que con su elaboración desarrollarán todas las habilidades y adquirirán todos los conocimientos que figuran como objetivos de aprendizaje en la guía docente de la asignatura.

Por otro lado, el proyecto que se diseñe debe presentar un equilibrio entre la habilidad y el desafío, de modo que los alumnos perciban el aprendizaje como una experiencia agradable y no como algo frustrante (Johari y Bradshaw, 2008). El proyecto puede abarcar un único curso lectivo o varios y puede incorporar contenidos de una única disciplina científica o de varias.

b) Presentación del problema práctico que se va a resolver

Al comienzo del curso, el profesor presentará el problema práctico que los alumnos deberán resolver, explicará los objetivos perseguidos, el método de evaluación, y fijará los plazos que hay que cumplir.

El primer aspecto importante de esta fase es la determinación clara del objetivo general del proyecto y de los objetivos específicos de cada alumno. Es necesario que todos los estudiantes tengan claros los objetivos para que el proyecto llegue a buen término y no resulte frustrante para ellos. En esta fase, el profesor deberá realizar las siguientes tareas:

- Descripción del problema que tratará de resolverse a través del proyecto que van a desarrollar los alumnos.
- Explicación clara y concisa del objetivo último del proyecto y de qué manera este atiende al problema práctico planteado.
- Entrega de una rúbrica con los criterios que el proyecto debe cumplir.
- Entrega de una guía en la que se describa la metodología de trabajo que deben utilizar los estudiantes para desarrollar el proyecto.
- Identificación de los recursos que deberán utilizar los estudiantes para resolver el problema, así como los conocimientos y habilidades que van a necesitar para realizar el proyecto y, en su caso, dónde adquirirlos.
- Listado de los participantes en el proyecto y de los roles que se les asignen.

c) Desarrollo del proyecto

En esta fase se procederá, en primer lugar, a la formación de los equipos de trabajo. Cuando sea posible, los grupos de estudiantes deberán estar integrados por personas con perfiles, titulaciones, idiomas y culturas distintas, con el objetivo de preparar a los estudiantes para trabajar en equipos multiculturales e internacionales.

Dentro de cada grupo, serán los propios estudiantes quienes organicen la forma en la que trabajarán para entregar el proyecto que diseñen, siguiendo las direc-

trices previamente fijadas y explicadas por el profesor, teniendo en cuenta el rol que se les haya asignado y los objetivos individuales que deberán alcanzar cada uno de ellos.

Durante esta fase, los estudiantes colaborarán para buscar y proponer una solución al problema práctico que se les haya planteado, mientras van realizando las tareas asignadas en las que se divide el proyecto, con el objetivo de alcanzar las metas parciales fijadas por el profesor. A tal fin, los alumnos trabajarán con plena autonomía, haciendo uso de diversos recursos, aunque siempre con la supervisión del docente, que es quien establece los límites, orienta y estimula.

d) Presentación del proyecto y evaluación

Una vez finalizado el plazo fijado por el profesor, los distintos equipos de alumnos presentarán y explicarán su proyecto ante el resto de estudiantes y el profesor, para que les den retroalimentación constructiva, a partir de la cual podrán revisar su proyecto y, en su caso, la presentación realizada. Por último, el profesor realizará una evaluación general de la actividad y del trabajo de los distintos equipos.

En el aprendizaje por proyectos, puede evaluarse el proceso de aprendizaje o solamente el producto final (el proyecto), como base para calificar al estudiante, si bien lo más habitual es evaluar tanto el desarrollo del proceso como el producto final, porque la evaluación, en esta modalidad de enseñanza, debe ser una «valoración del desempeño».

Un buen sistema de evaluación debe estimular y premiar las conductas de ensayo y error, en lugar de castigarlas. Por ello, es recomendable utilizar un proceso permanente en el que el profesor evalúe las tareas y el progreso de los alumnos, dándoles retroalimentación (evaluación formativa) y permitiéndoles participar en su propia calificación a través de la autoevaluación y de la evaluación mutua entre los miembros del equipo (evaluación por pares), de modo que aprendan a evaluar su propio trabajo y el de sus compañeros. Esta evaluación formativa ayuda al estudiante a comprender cómo mejorar el proyecto que está desarrollando y, en su caso, modificar su plan de trabajo. Ahora bien, para poder llevarla a cabo, los estudiantes deben contar con unas guías que permitan su autoevaluación y

En el ABPt, el alumno es el responsable último de su aprendizaje y asume el compromiso de ayudar, apoyar e, incluso, liderar el aprendizaje de sus compañeros

la evaluación por pares, y deberá realizarse utilizando evidencias de aprendizaje objetivas, como el portafolio del estudiante o los diarios, en los que anotará los objetivos individuales, sus logros y las dificultades que encuentre en el aprendizaje.

Finalmente, para cerrar el proceso, es recomendable que el profesor, después de consultar las notas que haya ido tomando durante el desarrollo del mismo, reflexione sobre lo que ha funcionado bien y sobre los aspectos que debe mejorar la próxima vez que utilice el método del ABPt.

5.4. Caso práctico de utilización del ABPt en la asignatura Derecho del Trabajo II

A continuación, expondremos una experiencia en la utilización del ABPt para la enseñanza de la asignatura denominada Derecho del Trabajo II. Se trata de una asignatura anual, de carácter obligatorio, que se cursa, entre otras titulaciones, en el tercer curso del grado en Derecho de la Universitat de València.

En el desarrollo de esta asignatura, dentro de la unidad didáctica dedicada a la extinción del contrato de trabajo, el profesor plantea a los alumnos un caso real, en el que una empresa ha tomado la decisión de llevar a cabo un despido colectivo, que los estudiantes deben resolver a través de la elaboración de un proyecto.

Los problemas a los que deben dar respuesta los estudiantes a través del proyecto son los siguientes: análisis de los costes y beneficios de llevar a cabo el despido colectivo, estudio de otras medidas alternativas de flexibilidad interna (movilidad funcional o geográfica, modificaciones sustanciales de condiciones de trabajo, etc.), justificación y negociación de la decisión, ejecución del despido e impugnación del mismo.

Las fases en las que se desarrolla el proyecto son las que enumeramos a continuación:

a) Presentación del caso práctico y explicación de los objetivos

El caso práctico (despido colectivo) es presentado por el profesor en la primera sesión presencial, en la que también explicará los objetivos perseguidos (generales y específicos); el método de evaluación, a través de una rúbrica a la que pueden acceder los estudiantes en todo momento porque se encuentra depositada en un Aula Virtual; la metodología de trabajo; y los recursos a disposición del alumnado, que también resultan accesibles de modo permanente por encontrarse en una plataforma informática.

b) Constitución de los grupos de trabajo

Para la elaboración del proyecto, los alumnos constituyen grupos de trabajo, con un máximo de cinco personas. En la selección de las mismas los estudiantes tienen plena libertad, si bien el profesor velará por que en cada equipo haya estudiantes con distintos niveles de conocimientos y de habilidades, y, cuando sea posible, con culturas y lenguas distintas. Dentro de cada grupo de trabajo, los estudiantes deben acordar y designar un secretario y a un portavoz; cargos que pueden ser ostentados por el mismo alumno. Los demás compañeros tendrán que repartirse el resto de roles: responsable de personal, responsable financiero y económico, representantes de los trabajadores, delegados sindicales, asesores, trabajadores y abogados.

Para trabajar de forma colaborativa, los grupos de estudiantes disponen, además del tiempo y el lugar en el que se desarrollan las sesiones formativas presenciales, de un espacio en la plataforma virtual donde pueden debatir y compartir sus tareas. Se trata de un espacio individual al que solo pueden acceder los miembros de cada grupo, pero no el resto de alumnos.

c) Desarrollo del proyecto

El proyecto que vayan a desarrollar los estudiantes debe contener la acreditación de las causas que justifican el despido colectivo y el razonamiento sobre su pertinencia; el desarrollo de una negociación (período de consultas) entre los alumnos que asuman el rol de representantes de la empresa y los que asuman el de representantes de los trabajadores; elaboración de toda la documentación necesaria para negociar el



despido, así como de las cartas de despido individuales, la redacción de demandas impugnatorias de los mismos y la simulación de un juicio por despido.

Durante el desarrollo del proyecto, el profesor actuará como facilitador del proceso y a modo de guía, asesorando a todos los equipos con los que se reunirá durante las sesiones presenciales para escucharles, responder a sus preguntas y ofrecerles sugerencias. Además, los alumnos deberán consultar a aquellos otros expertos (por ejemplo, economistas) que puedan necesitar para alcanzar los objetivos perseguidos.

Cuando no estén programadas sesiones de formación en un aula, el asesoramiento y la resolución de dudas se realizará a través de los distintos sistemas de comunicación que se encuentran en la plataforma virtual (chat, correo electrónico, etc.).

d) Exposición de los proyectos y evaluación

Una vez finalizado el proyecto, los distintos grupos expondrán sus proyectos ante el resto de estudiantes y del profesor, de quienes recibirán retroalimentación, entablándose debates muy enriquecedores.

En cuanto a la evaluación, los alumnos integrantes de cada grupo se autoevaluarán y evaluarán a los otros componentes del grupo de manera cruzada, en relación al trabajo realizado y al contenido práctico del proyecto. La autoevaluación y la evaluación por pares se realizará a través del portafolio que cada estudiante tiene a su disposición en la plataforma virtual, y en el que los alumnos relatarán las tareas que irán realizando y las metas alcanzadas.

Por su parte, el profesor evaluará el contenido teórico, la expresión escrita, la utilización del lenguaje técnico y la presentación final de los resultados, además de las tareas realizadas por cada estudiante, que, como se ha indicado, están reflejadas en el portafolio de cada uno de ellos.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, G. y López, M. (2013). Análisis del uso de Facebook en el ámbito universitario desde la perspectiva del aprendizaje colaborativo a través de la computadora. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 43, 1-15.
- Arandia, M., Alonso-Olea, M.^a J. y Martínez Domínguez, I. (2010). La metodología dialógica en las aulas universitarias. *Revista de Educación*, 352, 309-329.
- Bain, K. (2006). *El que fan els millors professors d'universitat* (traducción de A. Torcal). Salvador Company, València: Universitat de València.
- Bergmann, J. y Sams, A. (2014). *The Flip Your Classroom Workbook: Making Flipped Learning Work for You*. International Society for Technology in Education.
- Blanco García, A. I. (2016). El uso de blogs en la innovación docente: un nuevo paradigma de enseñanza-aprendizaje. *Actualidad Jurídica Iberoamericana*, 4 bis, 27-44. Monográfico *La aplicación de nuevas metodologías docentes en el grado en Derecho* (De Vera, J. R. [Dir.] y Chaparro, P. y Taléns, E. [Coords.]).
- Blank, W. (1997). Authentic instruction. En W. E. Blank y S. Harwell (Eds.), *Promising Practices for Connecting High School to the Real World* (pp. 15-21). Tampa, FL: University of South Florida.
- Catalán Chamorro, M.^a J. (2016). ¿Cómo utilizar las redes sociales para la docencia en el grado en Derecho? *Actualidad Jurídica Iberoamericana*, 4 bis, 131-153. Monográfico *La aplicación de nuevas metodologías docentes en el grado en Derecho* (De Vera, J. R. [Dir.] y Chaparro, P. y Taléns, E. [Coords.]).
- Cobas Cobiella, M.^a E. (2014). Mapas conceptuales, aprendizaje cooperativo y enseñanza del derecho. Reflexionando sobre el tema. En E. Cobas Cobiella y A. Ortega Giménez (Coords.), *Mapas conceptuales & aprendizaje cooperativo: aprender haciendo*. Cizur Menor: Aranzadi.
- Chaparro Matamoros, P. (2016). La enseñanza online en los estudios universitarios. *Actualidad Jurídica Iberoamericana*, 4 bis, 9-26. Monográfico *La aplicación de nuevas metodologías docentes en el grado en Derecho* (De Vera, J. R. [Dir.] y Chaparro, P. y Taléns, E. [Coords.]).
- Dale, E. (1946). *Audio-Visual Methods in Teaching*. New York: Dryden Press.
- De Haro, J. J. (2009). Las redes sociales aplicadas a la práctica docente. *DIM. Didáctica, Innovación y Multimedia*, 13, 1-8.
- Doménech Betoret, F. (1999). *Proceso de enseñanza/aprendizaje universitario*. Castellón de la Plana: Universitat.
- Esteve Segarra, A. (2011). El método del caso como estrategia didáctica: el objetivo de caminar hacia la utopía de una enseñanza participativa. *Jornada sobre la enseñanza del derecho del trabajo en el espacio europeo de enseñanza superior*. Recuperado de <<http://fundacion.usal.es/aedtss/images/stories/Esteve.pdf>> (consultado el 25 de marzo de 2017).
- Finkel, D. (2000). *Dar clase con la boca cerrada*. Servei de Formació Permanent, Publicación de la Universitat de València.
- García Suárez, J., Trigueros Cervantes, C. y Rivera García, E. (2015). Twitter como recurso para evaluar el proceso de enseñanza universitario. *RUSC. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 12(3).
- Garrigós, J. y Valero-García, M. (2012). Hablando sobre aprendizaje basado en proyectos con Júlia. *Revista de Docencia Universitaria-REDU*, 10(3), 125-151. Recuperado de <www.red-u.net> (consultado el 25 de marzo de 2017).
- González, J. y Wagenaar, R. (Ed.) (2003). *Tuning Educational Structures in Europe*. Informe final. Fase 1. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Guzmán, I., Molina, J. M., Jiménez, M., Ruiz, L. y Fernández-Pacheco, D. G. (2011). *Adaptando el método de enseñanza-aprendizaje mediante herramientas vodcast: Camtasia Studio*. Congreso Internacional de Innovación Docente, Universidad Politécnica de Cartagena.
- Johari, A. y Bradshaw, A. C. (2008). *Project-Based Learning in an Internship Program: A Qualitative Study of Related Roles and Their Motivational Attributes*. Educational Technology Research and Development.
- Ortega Tudela, J. M. (2013). *Preparación de material y planificación de contenidos*. Curso de Taller de Minivideos. Universidad de Jaén.
- Pérez Navío, E., Rodríguez Moreno, J. y García Carmoña, M. (2015). El uso de mini-videos en la práctica docente universitaria. *EDMETIC. Revista de Educación Mediática y TIC*, 4(2), 51-70.

Rivero Lamas, J. (1985). La enseñanza del derecho del trabajo. *II Jornadas hispano-luso-brasileñas de derecho del trabajo* (p. 304). Madrid: Instituto de Estudios Laborales y de la Seguridad Social, Madrid.

Rodríguez-Sandoval, E., Vargas-Solano, É. M. y Luna-Cortés, J. (2010). Evaluación de la estrategia «aprendizaje basado en proyectos», *Educación y Educadores*, 13(1), 13-25. Recuperado de <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83416264002>> (consultado el 2 de febrero de 2017).

Sanjurjo Rivo, V. A. (2012). El nuevo Espacio Europeo de Educación Superior: desafíos e incertidumbres. *Revista de Derecho UNED*, 10, 585-609.

Sartori, G. (1998). *Homo videns: la sociedad teledirigida*. Madrid: Taurus.

Taléns Visconti, E. E. (2016). El aprendizaje cooperativo como vehículo de innovación docente en ciencias jurídicas. *Actualidad Jurídica Iberoamericana*, 4 bis, 203-2016. Monográfico *La aplicación de nuevas metodologías docentes en el grado en Derecho* (De Vera, J. R. [Dir.] y Chaparro, P. y Taléns, E. [Coords.]).

Toro Araneda, G. (2010). Usos de Twitter en la educación superior. *Serie Bibliotecología y Gestión de Información*, 53.

Túñez López, M. y Sixto García, J. (2012). Las redes sociales como entorno docente: análisis del uso de Facebook en la docencia universitaria. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 41, 77-92.

UNESCO (2004). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente*. Uruguay: Editorial Trilce.

PUBLICIDAD



máster oficial

INICIO
OCTUBRE y FEBRERO
de cada año

La UDIMA, con este máster, pretende formar a profesores, investigadores y educadores para que conozcan, asuman y adapten las nuevas tecnologías a sus necesidades docentes e investigadoras. Este máster oficial [60 créditos ECTS] se inicia en **octubre y febrero de cada año** y su duración normal es de 12 meses.



MÁSTER EN

Educación y Nuevas Tecnologías

PRESENCIAL **P** ON LINE **OL**

DIRIGIDO A: Titulados universitarios de las distintas ramas del conocimiento que deseen especializarse en el correcto desempeño de las funciones de un experto en educación y nuevas tecnologías. No exige experiencia previa en el ámbito educativo.

OBJETIVOS: Capacitar a profesores, investigadores y educadores en el conocimiento y empleo de las nuevas tecnologías de la comunicación y la información, así como de los nuevos modelos formativos *e-learning* y *b-learning*, en beneficio de las acciones formativas en los nuevos contextos educativos. Al mismo tiempo, trata de profundizar en el conocimiento de las posibilidades que ofrecen las tecnologías actuales y emergentes para encontrar nuevas formas de obtención y manejo de información en ámbitos educativos.

Más información en: www.cef.es • 914 444 920 / www.udima.es • 918 561 699



Francisco Vacas Aguilar¹

Transformación digital: del *lifting* a la reconversión

Sumario

1. El síndrome de la fachada digital
2. Definición de «transformación digital»
3. Tecnologías digitales: opciones más que alternativas
4. Transformación digital: la estrategia de los siete pasos
5. Conclusiones: no hay *digitalexít*
6. Bibliografía

Extracto:

La transformación digital constituye el gran proceso pendiente de completar en una gran mayoría de las organizaciones tras una primera etapa de integración de dispositivos y redes digitales.

La indefinición del concepto y la carencia de unos objetivos identificables frenan este proceso de evolución o lo devalúan a niveles superficiales. Es necesario, por tanto, fijar una estrategia clara, con tácticas progresivas, y definir las variables más importantes de la transformación digital.

Fecha de entrada: 27-02-2018

Fecha de aceptación: 27-02-2018

Palabras clave: transformación digital, gestión, innovación, tecnología digital, estrategia.

¹ F. Vacas Aguilar, consultor tecnológico y profesor de universidad.

Digital transformation: from a simple lifting to reorganizing companies

Abstract:

Digital transformation is the great pending process to be completed by most of organizations after an early stage of integration of digital devices and networks.

The lack of definition of the concept and identifiable objectives slow down this process of evolution or devalue it to superficial levels. It is a must to establish a clear strategy with progressive tactics and define the most important variables of the digital transformation.

Keywords: digital transformation, management, innovation, digital technology, strategy.

[...] no hay superficie digital sostenible en el tiempo si no se implementan cambios en la organización que la respalden. [...] la digitalización demostró ser un proceso de reconversión más que un *lifting* para conectar con las nuevas generaciones



Fuente: <www.cerillion.com/Products/SaaS/Cerillion-Skyline>.

1. EL SÍNDROME DE LA FACHADA DIGITAL

Cuando, a finales del siglo pasado, las organizaciones y/o empresas empezaron tímidamente a abrir una página web y, más tarde, crearon su propia aplicación para dispositivos móviles, en realidad estaban yendo mucho más lejos en el proceso de digitalización de lo que (jamás) podían imaginar.

La fase inicial de la presencia en la red como complemento de la tarjeta de presentación en papel quedó rápidamente superada cuando muchas empresas se dieron cuenta de que la mayoría de sus clientes les encontraban a través de la web y de que, además, desconocían (o no les importaba) su ubicación geográfica.

La denominación de «digital» a cualquier tipo de organización partió originalmente de sus clientes o usuarios, ya que fueron ellos los que primero identificaron a estas como una página en la web o una aplicación.

El problema que se produjo a partir de ese momento fue que, interiormente, estas organizaciones seguían siendo las mismas que antes de la digitalización de su fachada. Es decir, los principales procesos de intercambio de información, los protocolos de comunicación, la forma de abordar tareas y, sobre todo, el *feedback* externo con clientes y proveedores, vital para la mejora continua, se mantuvo en niveles sospechosamente parecidos a los de la etapa anterior.

Este efecto de doble identidad describe bastante bien uno de los principales problemas a los que todavía no nos hemos enfrentado: la digitalización de una organización no se ha entendido como un cambio en la filosofía y forma de operar de una empresa, sino como una etapa (larga) de renovación tecnológica semejante a las anteriores.

La tensión actual que sienten hoy muchas organizaciones es una consecuencia (lógica) de la renovación constante de su presencia digital, pero del anquilosamiento de su estructura interna analógica.

La fachada digital ofrece una facilidad de acceso, un nivel de fluidez y una ausencia de fricciones que no se corresponde con el funcionamiento real de muchas empresas, que siguen obedeciendo los dictados derivados de su inercia cultural corporativa.

La cuestión es que esta dualidad de promesas digitales y realidades analógicas, que para sorpresa de muchos se pudo mantener un tiempo objetivamente largo, empieza a ofrecer síntomas de muerte súbita.

Y es que ahora sabemos que aquellas organizaciones que abrieron en su día algún tipo de presencia digital en la red se sometieron inconscientemente a un proceso de evolución acelerado que terminó cuestionando su forma de actuar.

Los incrementos exponenciales, típicos de las tecnologías digitales, abrieron una brecha de tal dimensión con respecto a las mejoras paulatinas y respetuosas del *statu quo* de las organizaciones que, en vez de descubrir nuevas oportunidades, generaron, en muchos casos, crisis terminales.

La tensión actual que sienten hoy muchas organizaciones es una consecuencia (lógica) de la renovación constante de su presencia digital, pero del anquilosamiento de su estructura interna analógica

El caso del comercio minorista quizá ilustre mejor que ningún otro esta tensión no resuelta, ya que los nuevos colosos del comercio electrónico demostraron en tiempo récord su capacidad para dirigirse a mercados muy segmentados con ofertas cada vez más personalizadas.

Para estos últimos, el nacer por y para la red supuso la ventaja de no tener que reinventarse y, por tanto, no perder un tiempo que no podían/querían permitirse. Sin embargo, para ese (enorme) resto que forma el 90 % del comercio convencional (Statista, 2018), el síndrome de la fachada digital les enfrentó al dilema de tener que transformarse en otra cosa, sin poder fijar, además, la velocidad de los cambios.

La lección aprendida es que no hay superficie digital sostenible en el tiempo si no se implementan cambios en la organización que la respalden. Bajo este punto de vista, la digitalización demostró ser un proceso de reconversión más que un *lifting* para conectar con las nuevas generaciones.

2. DEFINICIÓN DE «TRANSFORMACIÓN DIGITAL»

La urgencia actual por concretar, acotar y definir que es la «transformación digital» responde sobre todo a la necesidad de las empresas por encontrar una fórmula que les devuelva a niveles anteriores a la última crisis (2007-2017).

Como ocurrió en olas tecnológicas precedentes, la mayoría de los Gobiernos y de las organizaciones dedicaron (demasiado) tiempo a loar las potencialidades casi milagrosas de las nuevas tecnologías digitales, pero poco a diseñar una estrategia real de cambio.

Y es que adquirir modernos dispositivos digitales se convirtió en un signo distintivo de la nueva cultura del siglo XXI. El contexto, además, aconsejaba hacerlo: los dispositivos cada vez eran más potentes, más pequeños y más baratos; el *software*, más sencillo de manejar y con una acusada tendencia a la gratuidad; y, además, los clientes apreciaban esta nueva ecología digital, asociándola con valores como innovación, modernidad y eficacia.

Pero pronto empezaron a surgir las primeras nubes en el camino, ya que la evolución tecnológica se sucedió

La confusión en torno al verdadero significado de «transformación digital» se comprende mejor si atendemos al hecho de que esta consiste en ese salto (no concluido) entre la adopción tecnológica y la reinención de procesos dentro de cualquier organización

en ciclos cada vez más cortos, obligando a los usuarios a renovaciones no amortizadas, sin que los resultados económicos acompañaran.

Cuando la crisis subsiguiente vació la caja de las empresas y cada nueva inversión tuvo que ser postergada o medida con extrema precisión, fue cuando surgieron los (lógicos) cuestionamientos sobre el propósito de la renovación tecnológica.

En ese momento hubo un anónimo reconocimiento de que las nuevas empresas del sector tecnológico no se habían limitado a colocar eficazmente en el mercado sus tecnologías, sino que habían alterado aspectos importantes del saber hacer en todos los sectores.

En realidad, empresas y organizaciones padecieron la «amnesia colectiva» (Galbraith, 2008) de crisis anteriores, ya que el propio Schumpeter (1934, p. 26) había advertido a principios del siglo XX que «las invenciones siempre vienen de otro sector» y que estas no necesariamente son sinónimo de innovaciones.

Por eso las (mayores) innovaciones que vimos estos últimos veinte años vinieron de un reducido número de empresas, que entendieron que la innovación solo se produce cuando se aplica eficazmente el saber aprendido a nuevos desarrollos comerciales.

Es innegable que el grado de penetración tecnológica actual en todas las empresas y organizaciones nos indica que se produjo una transformación digital, pero también es indudable que en la mayoría de los casos esta quedó detenida en la primera fase de adopción.

La confusión en torno al verdadero significado de «transformación digital» se comprende mejor si atendemos al hecho de que esta consiste en ese salto (no concluido) entre la adopción tecnológica y la reinención de procesos dentro de cualquier organización.

Es por eso que responde mejor a la realidad hablar de «transformaciones digitales» en plural que en singular, ya que existen tantos modos de reinventarse como empresas en un sector. El abanico de posibilidades es pues tan amplio que parece abrumadoramente inmanejable, lo que a su vez retroalimenta la tendencia a no hacer nada o hacerlo a una velocidad asumible para la organización, pero más lenta de lo que en realidad se necesita.

La inexistencia de un itinerario único y bajo demanda en la ruta hacia la transformación digital de una organización, que indique qué hay que hacer o, al menos, tácticas inmediatas de reacción, conduce paradójicamente a un cierto aislamiento de lo coyuntural (tendencias momentáneas), para centrarse en los objetivos invariables.

3. TECNOLOGÍAS DIGITALES: OPCIONES MÁS QUE ALTERNATIVAS

La digitalización es básicamente un proceso de cambio en el código base que emplean los dispositivos electrónicos dentro de una organización. Esto significa que podemos agrupar estas tecnologías en dos categorías simples, pero muy útiles:

- Dispositivos y sistemas analógicos de base mecánica y/o electrónica.
- Dispositivos y sistemas digitales que, a su vez, contienen dos subcategorías:
 - Dispositivos digitales que se basan en otro (analógico) previo y que realizan la misma función, pero mejorada.

Ejemplos comunes serían un teléfono, un proyector, un monitor de televisión, una cámara de vídeo, un procesador de texto, un sistema de control horario para fichar y, en general, cualquier máquina empleada para fabricar un producto completo o piezas del mismo.

- Dispositivos y sistemas digitales originales, que no existían previamente, y que realizan un amplio espectro de funciones que no solo mejoran las previas, sino que sugieren nuevos usos inéditos.

Aquí podemos incluir los actuales ordenadores personales, los *smartphones*, los automóviles autónomos, los sistemas de inteligencia artificial, las aplicaciones de realidad aumentada, los *bots*, los protocolos *blockchain*, los dispositivos de realidad virtual, los drones, las impresoras 3D y un largo y desconocido etcétera.

La forma mediante la cual las empresas llegaron a estas tecnologías influyó decisivamente no solo en el nivel inicial de adopción, sino en cómo asumieron y llevaron a cabo la posterior transformación digital.

En primer lugar, la propia obsolescencia de todo dispositivo tecnológico obligó a muchas empresas a cambiar viejos aparatos y sistemas por la nueva tecnología disponible en ese momento en el mercado, la cual, en su mayoría, había digitalizado su modo de funcionar.

Este cambio, en una primera fase, se enmarcó dentro de la rutina de la renovación tecnológica de las empresas y, por eso, ni generó cambios estructurales inmediatos ni reacciones significativas.

Hay que tener en cuenta, además, que el proceso de sustitución fue paulatino, lo que generó «islas digitales» o grupos de tecnologías minoritarias que complementaban las que se usaban hasta entonces.

Pero una segunda opción a la hora de la renovación tecnológica estuvo más relacionada con el deseo de unos pocos visionarios, dentro de las empresas, de encarar cambios de paradigmas y no quedar relegados de la evolución socioeconómica, previendo, además, un momento en el futuro, cuando usos más eficientes por parte de los competidores los expulsara del mercado.

Estas últimas empresas lograron una «ventaja competitiva» (Porter, 1985) no permanente, pero que les permitió intuir, antes que el resto, la transformación digital como segunda fase necesaria tras la introducción de dispositivos digitales.

Esta es una de las razones por las que distintas empresas, que, no obstante, emplean las mismas tecnologías digitales, no logran ni la misma creación de valor ni los mismos resultados.

La manera de llegar a la tecnología influye mucho a la hora de comprenderla, y esta actitud ha abierto una brecha mayor que el anterior paso de lo analógico a lo digital

La manera de llegar a la tecnología influye mucho a la hora de comprenderla, y esta actitud ha abierto una brecha mayor que el anterior paso de lo analógico a lo digital, que en muchos casos se solventó con ayudas estatales dentro de los cíclicos planes de modernización.

Las empresas que siguen el imperativo actual de renovación tecnológica en realidad han adoptado (sean conscientes o no) una estrategia de reacción momentánea frente al evidente cambio cultural del mercado.

Sin embargo, las empresas que ven las nuevas tecnologías no solo como una herramienta para mejorar procesos, sino como una excusa para engancharse irremediamente a procesos continuos de cambio, están logrando definir su propia estrategia de transformación digital, que no obedece al mínimo común tecnológico.

Como se puede deducir de lo anterior, el escenario actual está lejos de ser un dilema de Hamlet (ser digital o no ser, esa es la cuestión); más bien se caracteriza por una gran complejidad, ya que no existen grandes dilemas en la tecnología actual.

La gran mayoría de las organizaciones y empresas hace tiempo que dejaron atrás este dilema de la adopción digital; primero, porque ya no hay alternativa fuera de esta, y segundo, porque la cadena de valor, en todos los sectores, se digitalizó, dejando en grave riesgo de exclusión a las excepciones analógicas.

La cuestión actual, por tanto, estaría más centrada en qué tecnologías (digitales) adoptar, teniendo en cuenta el amplio espectro de funciones que realizan y, sobre todo, su versatilidad para incorporar tareas nuevas.

Incluso este dilema se reduce, si entendemos que las empresas y profesionales no corren un riesgo grande cuando deciden adquirir tecnologías novedosas y escasamente probadas.

Como todas las tecnologías digitales están relacionadas, incluso aquellas que más rápidamente son sustituidas o superadas por otras mejores ofrecen datos valiosos en su curva de aprendizaje, sobre todo a la hora de entender el siguiente salto tecnológico.

El límite a la hora de probar lo nuevo parece que es únicamente presupuestario o de tiempo disponible, pero el matiz es que la tecnología forma parte del I+D de todas las funciones internas de una organización y, por tanto, el coste de oportunidad tiende a cero.

La integración de cualquier tecnología supone siempre una forma de evaluar nuevas opciones, ya sea para imaginar nuevos nichos de mercado o para reorientar su actual estructura interna a las cambiantes características del mercado actual.

Pero este proceso irreversible y siempre enigmático que supone la incorporación de nuevas tecnologías en las organizaciones posee en esta etapa un factor singular que le diferencia de anteriores olas en la evolución industrial.

El hecho de que en muchas ocasiones hayan sido los propios empleados los que primero hayan incorporado a sus empresas tanto tecnologías como hábitos de uso de su vida cotidiana supone una reinterpretación de los flujos de importación tecnológica que conocíamos hasta ahora.

La popularización masiva de los *smartphones* como computadora central de la vida de las personas, a partir del iPhone de Apple (2007), creó un escenario ciertamente paradójico, donde los propios empleados representaban los usos más novedosos y en ocasiones innovadores frente al inmovilismo PC-céntrico de muchas empresas.

La cultura BYOD², que permitía a los empleados traer al trabajo sus propios dispositivos, se convirtió en poco tiempo en estrategia de gestión, ante la evidencia de que las personas, en sus vidas diarias, realizaban complejos trámites, ayudados por un uso virtuoso y muy imaginativo de la tecnología disponible en el mercado.

En la actualidad se puede considerar que, en cualquier organización, los empleados son una fuente de experimentación tecnológica o, si se prefiere, una faceta muy dinámica dentro del I+D, que, no obstante, no suponen ningún coste a sus organizaciones.

² BYOD (*bring your own device* o trae tu propio dispositivo al trabajo).

La ausencia de prejuicios acerca de dónde y cómo viene la innovación tecnológica se puede considerar ya una factor imprescindible de todo proceso de transformación digital, lo que significa que no importa si una mejora de productividad o un uso que facilite cualquier gestión interna viene del último becario incorporado o de la simple observación de lo que pasa a nuestro alrededor.

Esto nos conduce a una de las pocas certezas que nos ha dejado la evolución digital, y es que los flujos de innovación no son nunca centralizados. La innovación tecnológica se lleva mal con los centros de innovación creados a imagen y semejanza de los departamentos empresariales.

Al menos en tecnología, la permeabilidad desprovista de consideraciones previas distingue, por lo tanto, las organizaciones innovadoras del resto. El ejemplo del éxito del *software* abierto se convierte aquí en una poderosa metáfora de los beneficios que suponen sucesivas modificaciones de una tecnología de uso compartido.

4. TRANSFORMACIÓN DIGITAL: LA ESTRATEGIA DE LOS SIETE PASOS

Una vez comprendido que la tecnología actúa como catalizador, pero no es (nunca) condición suficiente para la transformación digital, la tarea prioritaria de cualquier organización consiste en reorientar su estrategia, identificando lo que no debe cambiar, lo que puede mejorar, lo que debería ser suprimido y lo que tiene que ser potenciado con ayuda de la tecnología.

Como no hay fórmula única para lograr una transformación digital que distintas organizaciones reconozcan como un estadio superior de eficacia, esta reorientación estratégica debe entenderse como una reflexión transparente, que no solo incluya sus actividades internas, sino la dimensión horizontal de proveedores, clientes y, en sentido amplio, de todos aquellos agentes capaces de provocar externalidades.

La propuesta de partida, con independencia de las tecnologías que se adopten, debe contener siete cuestiones clave, entendidas, además, como fases del proceso:

1. Identificar (o recuperar) los objetivos prioritarios: ¿para qué estamos en el mercado?
2. Reconocer qué obstáculos internos y externos impiden ser más eficaces.
3. Averiguar qué nivel de adopción tecnológica ayudaría a alcanzar los objetivos de manera más eficiente (menos recursos, pero más productivos).
4. Establecer cuándo se debe dar por amortizada una tecnología actualmente en uso.
5. Considerar qué tecnologías, de entre las nuevas, deberían ser introducidas.
6. Evaluar el coste de oportunidad que genera la no adopción de una tecnología concreta.
7. Imaginar qué usos diferentes podrían tener las nuevas tecnologías, para adaptarlas al tipo de organización que se desea ser.

Estas claves, como se puede ver, no son un test de verdadero/falso, donde una empresa demuestre lo digital que es. De hecho, la prueba última de su pertinencia debería ser la diversidad de respuestas que conducen a estrategias diferentes.

Un matiz transcendental es que el concepto de «estrategia digital» minusvalora el impacto de la transformación digital en todos los aspectos. Al hablar así, estamos asumiendo que lo digital es una parte disociable del resto y no la forma del ecosistema actual que determina cómo se desarrolla cualquier elemento.

Por lo tanto, «no hay estrategia digital, sino estrategia para el mundo digital» (Deshmukh, citado por Baker, 2014, p. 10). Una visión estratégica coherente no debe plantearse entre sus cuestiones clave cómo implementar soluciones tecnológicas concretas, sino soluciones que den respuesta a problemas derivados del uso generalizado de la tecnología.

Los procesos de transformación a los que obliga el entorno digital no son alteraciones *flash* que ocurren una sola vez o incluso muchas veces, pero en un corto periodo de tiempo; por el contrario, se caracterizan por ser procesos de cambio continuo (OTP)³, que analizan el impacto de la nueva tecnología desde una perspectiva diacrónica.

³ OTP (*ongoing transformation process*).

Los procesos de transformación a los que obliga el entorno digital [...] se caracterizan por ser OTP

5. CONCLUSIONES: NO HAY DIGITALEXIT

La adopción de cualquier sistema tecnológico obliga a seguir su evolución, sin que el nivel de adopción sea la variable más relevante. Este principio debe ser tenido siempre en cuenta como paso previo a la adquisición de cualquier tecnología.

La tecnología digital se caracteriza, además, por el alto coste que tiene la opción del abandono, para tratar de no perder lo que se ha ganado hasta ahora, o, en términos populares, «retirarse del juego en medio de la partida».

Una vez asumido que no hay *digitalexit*, los dilemas están más relacionados con la opción de ser el primero que adopte una tecnología o ser un rápido seguidor de aquellos que han demostrado un uso virtuoso que genera éxito.

La elección no es (tan) sencilla como *a priori* pudiera parecer, ya que la lógica digital no es siempre la de clientes, usuarios e inversores. Es decir, hemos sido testigos de que el mercado castiga en no pocas ocasiones a los que se adelantan a su tiempo con usos tecnológicos que la mayoría no entienden en ese momento.

Y, a la vez, es indudable que cualquiera que se siente y espere a ver qué ocurre corre el riesgo de regalarle un tiempo a sus (desconocidos) competidores para quedarse con su cuota de mercado o de obsequiar a aquellos con un tiempo de aprendizaje irrecuperable en términos digitales.

La resolución de este dilema no es solo parte de la estrategia, sino una señal evidente de hasta qué punto la innovación forma parte de la cultura de la organización. Aun así, el proceso de transformación tiene que partir de algún lado, lo que nos conduce a otro de los interrogantes de la transformación digital: ¿qué departamento, equipo (o agente externo) debe iniciar el cambio y la experimentación? (Solis, 2018).

[...] el objetivo final de la transformación digital en cualquier organización no puede ser la creación de clones digitales u organizaciones espejo que se limitan a seguir, sin cuestionarse nada, los usos preferentes que cada tecnología indica

La elección depende de varios factores, como son la tradición o cómo se han hecho las cosas hasta ahora (caso de la modernización eterna de la Administración), el liderazgo de un visionario en puestos ejecutivos (caso de Tesla y Elon Musk) o incluso las actitudes de personas concretas dentro de la organización, independientemente del puesto que ocupen o de la tarea que realicen (caso de Google).

Sobre esto último, existe una certeza absoluta: si los procesos de cambio que genera la transformación digital son tácticas alumbradas desde un reducido (y aislado) grupo de I+D(+I), entonces existe un alto número de posibilidades de fracaso o, peor, de intrascendencia.

Otro aspecto fundamental es que el objetivo final de la transformación digital en cualquier organización no puede ser la creación de clones digitales u organizaciones espejo que se limitan a seguir, sin cuestionarse nada, los usos preferentes que cada tecnología indica.

Un error habitual en esta etapa consiste en considerar que toda empresa, por el simple hecho de usar tecnología, se puede calificar como «empresa tecnológica». Esta generalización llevaría a asumir, por ejemplo, que una empresa que usa electricidad es eléctrica (Goodwin, 2016).

En realidad, la mayoría de las empresas más exitosas utilizan la tecnología como factor inspirador de una nueva manera de imaginar, desde la relación con el cliente, hasta el diseño de productos y servicios.

Finalmente, la permanente sensación de que la transformación digital se produce a un ritmo (mucho) menor del esperado está relacionada con múltiples factores, entre los cuales ocupa un lugar destacado el temor de que los transformadores digitales terminen siendo sustituidos por la propia tecnología.

La automatización de tareas siempre ha formado parte de la esencia de la tecnología. No debemos olvidar que históricamente el primer impulso fue liberar a las personas de trabajos insalubres o alienantes.

La transformación digital, como todo proceso de cambio, genera siempre un escenario caracterizado por los continuos ajustes y renovaciones de la forma de encarar los procesos y de entender la posición que se ocupa en el ecosistema digital.

La desaparición de trabajos no es una consecuencia ni inevitable ni directa de la transformación digital, sino un síntoma de la interpretación continua del creciente flujo de datos disponible, desde dentro y fuera de la organización, y que permite adelantarse a cambios de tendencia que, de todos modos, convertirían en inútiles esos trabajos eliminados.

La tecnología digital, por el contrario, si algo ha hecho hasta ahora, es evitar una pérdida mayor de puestos de trabajo, ya que ha permitido aumentar las capacidades de muchos, al identificar de manera bastante más rápida sus fortalezas y casarlas con las oportunidades que la propia transformación va generando.

El rol primordial de la formación en un contexto así parece, a estas alturas, una obviedad, y, sin embargo, sigue siendo el factor débil de la transformación digital. Los cambiantes memes que han tratado de definir qué es el aprendizaje no han ayudado nada a paliar este paradójico problema.

La educación es algo demasiado importante en la evolución tecnológica como para fiarse de «cantos de sirena» nada originales sobre el ADN digital de los más jóvenes o el aprendizaje sin conocimiento previo.

Estas palabras de O'Reilly (2017, p. 93) lo reflejan bastante bien:

«Una clave para entender el futuro es darse cuenta de que, como el conocimiento previo está siempre incrustado en cualquier herramienta, se necesita un saber diferente para poder usarla y otro más para desarrollarla».

Lo inevitable de la transformación digital en absoluto significa que no pueda ser ni orientada ni dimensionada a las necesidades de cada organización. Las dudas que puede generar la adopción de una estrategia fuerte en este sentido tampoco son un signo ni de debilidad ni de desconocimiento, ya que no hay solución permanente, ni a medida ni bajo demanda.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Baker, M. (2014). *Digital Transformation*. United Kingdom: Buckingham Business Monographs.
- Galbraith, J. (2008). *El crash de 1929*. Madrid: Ariel (reedición).
- Goodwin, T. (2016). *Why Your Company Don't Need a Digital Strategy*. LinkedIn. Recuperado de <<https://www.linkedin.com/pulse/why-your-company-doesnt-need-digital-strategy-tom-goodwin>> (consultado el 2 de febrero de 2018).
- Jovanovic, B. y MacDonald, G. (1994). The life cycle of a competitive industry. *The Journal of Political Economy*, 102(2), 322-347. Recuperado de <<http://www.jstor.org/stable/2138664>> (consultado el 5 de febrero de 2018).
- O'Reilly, T. (2017). *What's the Future and Why It's Up to Us*. New York: Harper Collins. ISBN: 978-0-06-269955-8.
- Porter, M. (1985). *Competitive Advantage. Creating and Sustaining Superior Performance*. New York: Free Press.
- Schumpeter, J. A. (1934). *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Solis, B. (2018). *Digital Darwinism Opens the Door to the Era of Assistance*. The Next Web. Recuperado de <<https://thenextweb.com/contributors/2018/02/12/digital-darwinism-opens-door-age-assistance/>> (consultado el 7 de febrero de 2018).
- Statista (2018). *E-commerce Share of Total Global Retail Sales from 2015 to 2021*. Recuperado de <<https://www.statista.com/statistics/534123/e-commerce-share-of-retail-sales-worldwide/>> (consultado el 6 de febrero de 2018).

PUBLICIDAD

ediciones profesionales

Publicaciones

CEF.-

En <https://tienda.cef.udima.es> encontrará la totalidad de las publicaciones especializadas del **CEF.-** y de la **udima**, con amplios sumarios para conocer los contenidos de cada una de las obras y su disponibilidad en **papel, pdf o ePub**.



Aprendizaje y tecnologías de la información y la comunicación

Silvia Nazareth Prieto Preboste (Coord)

PDF ePub



Tendencias educativas para el siglo XXI

J. Cabero Almenara

PDF ePub



Investigación aplicada a la tecnología educativa

J. Cabero Almenara

PDF ePub



Global e-learning

A. Landeta Etxeberria (Coord)

PDF ePub

Más información en: www.cef.es • 914 444 920

Magisterio de Educación Infantil

Hoy en día los centros educativos tienen una imperiosa necesidad de disponer de personal especializado, capaz de hacer frente a las necesidades educativas de la etapa infantil, de acuerdo con los conocimientos ya logrados por las diversas ciencias que hoy se ocupan de los niños en los primeros años de su vida, así como de los logros relativos al desarrollo de la inteligencia, la emocionalidad y la formación de la personalidad temprana, resultantes de estudios recientes sobre el desenvolvimiento de la mente infantil.

PLAN DE ESTUDIOS (la obtención del grado conlleva la realización de 240 créditos)

| CURSO | ASIGNATURAS | TIPO | CRÉD. |
|-------|--|------|-------|
| 1 | Didáctica e Innovación Curricular en Educación Infantil | T | 6 |
| 1 | Psicología de la Educación | T | 6 |
| 1 | Historia y Teoría de la Educación | T | 6 |
| 1 | Tecnologías de la Información y Gestión del Conocimiento | T | 6 |
| 1 | Psicología del Desarrollo | T | 6 |
| 1 | Desarrollo de Habilidades Lingüísticas y Lectoescritoras | B | 6 |
| 1 | Psicomotricidad Infantil | B | 6 |
| 1 | Sociología de la Familia y de la Infancia | T | 6 |
| 1 | Organización y Gestión del Aula | T | 6 |
| 1 | Métodos, Recursos y Nuevas Tecnologías para el Aprendizaje .. | T | 6 |
| 2 | Conocimiento del Medio Social y Cultural y su Didáctica | B | 6 |
| 2 | Conocimiento del Medio Natural y su Didáctica | B | 6 |
| 2 | Lengua Extranjera para Maestros: Inglés | B | 6 |
| 2 | Psicología del Aprendizaje | T | 6 |
| 2 | Estimulación y Atención Temprana | T | 6 |
| 2 | Sociología de la Educación | T | 6 |
| 2 | Expresión Musical y su Didáctica | B | 6 |
| 2 | Desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático y su Didáctica .. | B | 6 |
| 2 | PRÁCTICAS EXTERNAS I | B | 12 |
| 3 | Lengua y Literatura y su Didáctica | B | 6 |
| 3 | Atención a la Diversidad en Educación Infantil | T | 6 |
| 3 | Didáctica de la Lengua Inglesa en Educación Infantil | B | 6 |
| 3 | Metodología de la Investigación en Educación | T | 6 |
| 3 | Optativa 1 (*) | O | 6 |
| 3 | Organización y Liderazgo de Centros Escolares | T | 6 |
| 3 | Orientación e Intervención Tutorial | T | 6 |
| 3 | Optativa 2 (*) | O | 6 |
| 3 | PRÁCTICAS EXTERNAS II | B | 12 |
| 4 | El Juego en Educación Infantil | T | 6 |
| 4 | Expresión Plástica y Visual y su Didáctica | B | 6 |
| 4 | Optativa 3 (*) | O | 6 |
| 4 | Optativa 4 (*) | O | 6 |
| 4 | Optativa 5 (*) | O | 6 |
| 4 | Salud, Infancia y Alimentación | T | 4 |
| 4 | PRÁCTICAS EXTERNAS III | B | 12 |
| 4 | TRABAJO FIN DE GRADO | B | 14 |

Magisterio de Educación Primaria

Son objetivos de la Educación Primaria, entre otros: conocer y apreciar los valores y las normas de convivencia, aprender a obrar de acuerdo con ellas, prepararse para el ejercicio activo de la ciudadanía y respetar los derechos humanos, así como el pluralismo propio de una sociedad democrática. También, desarrollar hábitos de trabajo individual y de equipo, de esfuerzo y responsabilidad en el estudio, así como actividades de confianza en uno mismo, sentido crítico, iniciativa personal, curiosidad, interés y creatividad en el aprendizaje.

PLAN DE ESTUDIOS (la obtención del grado conlleva la realización de 240 créditos)

| CURSO | ASIGNATURAS | TIPO | CRÉD. |
|-------|---|------|-------|
| 1 | Didáctica e Innovación Curricular en Educación Primaria | T | 6 |
| 1 | Psicología de la Educación | T | 6 |
| 1 | Historia y Teoría de la Educación | T | 6 |
| 1 | Tecnologías de la Información y de Gestión del Conocimiento ... | B | 6 |
| 1 | Psicología del Desarrollo | T | 6 |
| 1 | Lengua Española | B | 6 |
| 1 | Fundamentos de Matemáticas | B | 6 |
| 1 | Conocimiento del Medio Natural | B | 6 |
| 1 | Sociología de la Educación | T | 6 |
| 1 | Métodos, Recursos y Nuevas Tecnologías para el Aprendizaje .. | B | 6 |
| 2 | Atención a la Diversidad en Educación Primaria | T | 6 |
| 2 | Educación Física y su Didáctica | B | 6 |
| 2 | Lengua Extranjera para Maestros: Inglés | B | 6 |
| 2 | Educación Musical y su Didáctica | B | 6 |
| 2 | Metodología de Investigación en Educación | T | 6 |
| 2 | Organización y Liderazgo de Centros Escolares | T | 6 |
| 2 | Orientación e Intervención Tutorial | T | 6 |
| 2 | Psicología del Aprendizaje | T | 6 |
| 2 | PRÁCTICAS EXTERNAS I | B | 12 |
| 3 | Literatura Infantil y Juvenil | B | 6 |
| 3 | Didáctica de las Matemáticas | B | 6 |
| 3 | Didáctica de la Lengua Inglesa en Educación Primaria | B | 6 |
| 3 | Conocimiento del Medio Social y Cultural | B | 6 |
| 3 | Optativa 1 (*) | O | 6 |
| 3 | Didáctica de las Ciencias Sociales | B | 6 |
| 3 | Educación Plástica y Visual y su Didáctica | B | 6 |
| 3 | Optativa 2 (*) | O | 6 |
| 3 | PRÁCTICAS EXTERNAS II | B | 12 |
| 4 | Didáctica de las Ciencias Experimentales | B | 6 |
| 4 | Didáctica de la Lengua y la Literatura | B | 6 |
| 4 | Optativa 3 (*) | O | 6 |
| 4 | Optativa 4 (*) | O | 6 |
| 4 | Optativa 5 (*) | O | 6 |
| 4 | Educación en Valores | B | 4 |
| 4 | PRÁCTICAS EXTERNAS III | B | 12 |
| 4 | TRABAJO FIN DE GRADO | B | 14 |

(*) La lista de asignaturas optativas se puede consultar en www.udima.es. T = Formación básica; B = Formación obligatoria; O = Asignatura optativa

Menciones en los grados de Magisterio



Menciones en los grados de Magisterio de Educación Infantil y Primaria

Los grados en Magisterio de Educación Infantil y Primaria tienen cinco menciones. Cada una de ellas se compone de 30 créditos ECTS, pudiendo los estudiantes optar por una de las menciones para poder finalizar el grado o bien obtener el título sin mención cursando 30 créditos optativos a su libre elección de los ofertados. También podrían cursar más de una mención. Si el alumno deseara obtener varias menciones, deberá cursar los créditos asociados a cada una de ellas.

Mención en Lengua inglesa

| Asignatura | ECTS |
|--|------|
| Lengua inglesa I | 6 |
| Lengua inglesa II | 6 |
| Lengua inglesa III | 6 |
| Educación para el bilingüismo: CLIL | 6 |
| Didáctica avanzada de la lengua inglesa..... | 6 |

Mención en Pedagogía terapéutica

| Asignatura | ECTS |
|---|------|
| Principios y estrategias de la educación inclusiva | 6 |
| Evaluación y orientación psicopedagógica | 6 |
| Necesidades específicas de apoyo educativo y orientación familiar | 6 |
| Intervención psicopedagógica en dificultades de aprendizaje | 6 |
| Programas de intervención para alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo | 6 |

Mención en Audición y lenguaje

| Asignatura | ECTS |
|--|------|
| Principios y estrategias de la educación inclusiva..... | 6 |
| Trastornos del habla y del lenguaje..... | 6 |
| Sistemas alternativos y aumentativos de comunicación | 6 |
| Evaluación e intervención en lenguaje oral..... | 6 |
| Evaluación e intervención en lenguaje escrito | 6 |

Mención en Tecnología educativa

| Asignatura | ECTS |
|--|------|
| Recursos tecnológicos e innovación docente..... | 6 |
| Desarrollo tecnológico y educación intercultural | 6 |
| Diseño de materiales didácticos con TIC | 6 |
| Integración de las TIC en la enseñanza de las artes y las humanidades | 6 |
| Integración de las TIC en la enseñanza de las ciencias y las matemáticas | 6 |

Mención en Enseñanza de la religión católica*

| Asignatura | ECTS |
|---|------|
| Historia de la Iglesia | 6 |
| Religión, cultura y valores | 6 |
| El mensaje cristiano | 6 |
| La Iglesia, los sacramentos y la moral | 6 |
| Pedagogía y didáctica de la religión católica | 6 |

* Cubre los requisitos de formación universitaria para poder solicitar la DECA a la Conferencia Episcopal (ver plan de estudios).

Curso de adaptación al grado

Este curso de adaptación al grado ofrece a los maestros diplomados en la Especialidad de Educación Infantil o Primaria la posibilidad de obtener formación en campos determinados dentro del ejercicio profesional docente en estas etapas, a través de las menciones cualificadoras mencionadas anteriormente.

El objetivo principal del plan de estudios de este curso de adaptación al grado es contribuir a la actualización de la formación de los maestros diplomados. La aplicación de las TIC a la educación y de líneas pedagógicas innovadoras fruto de la investigación en educación hacen necesaria la actualización de los conocimientos didácticos de los diplomados y la formación de los maestros en investigación e innovación.

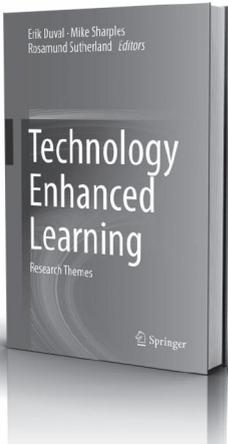
Al finalizar el curso de adaptación se obtiene el título de grado en Magisterio de Educación Infantil o de Educación Primaria.

La docencia en la etapa de educación infantil o primaria es una profesión regulada. Los graduados en Magisterio de Educación Infantil o Primaria tienen como principal salida profesional el trabajo como profesores en estas etapas, tanto en centros públicos como concertados y privados.

Si bien otras salidas profesionales para estos títulos pueden ser:

- Participación en proyectos educativos de organismos e instituciones (centros culturales, museos, asociaciones, ONG, etc.).
- Centros de educación para adultos.
- Centros de ocio y tiempo libre.
- Participación en programas de extensión educativa (actividades extraescolares, actividades de apoyo, etc.).
- Diseño y elaboración de materiales didácticos.
- Participación en proyectos de atención a la infancia y familiar.

Elena Asenjo Hernanz



Reseña literaria sobre...

«Technology Enhanced Learning: Research Themes»

E. Duval, M. Sharples y R. Sutherland (Eds.)

Cham (Switzerland): Springer International Publishing, 2017, 180 pp.

ISBN: 978-3-319-02599-5

Sin duda alguna, el aprendizaje potenciado por la tecnología es uno de los principales campos de investigación dentro de diversas áreas de conocimiento, como son las ciencias cognitivas, las ciencias de la computación, la educación, la tecnología educativa, la psicología, etc. Si durante la irrupción social masiva de la tecnología se extendió una visión ingenua, según la cual solo era cuestión de tiempo que la evolución técnica llegara a cambiar nuestra forma de aprender y enseñar, solucionando los problemas tradicionales del ámbito, en la actualidad es evidente que el desarrollo tecnológico debe estar fundamentado desde marcos conceptuales potentes en continua evolución y refrendado mediante investigaciones rigurosas que permitan el avance del campo.

Este volumen supone la condensación del trabajo de los miembros del proyecto STELLAR, una red de excelencia en *technology enhanced learning* (TEL), financiada por la Unión Europea. Para abordar una temática tan amplia como es la investigación en torno al aprendizaje potenciado mediante tecnología, los editores, Erik Duval, Mike Sharples y Rosamund Sutherland, proponen un total de 15 capítulos en los que intervienen 27

autores de distintas universidades y centros de investigación internacionales. El objetivo manifiesto consiste en presentar al lector una visión panorámica sobre el crisol de temáticas que actualmente se están trabajando bajo el paraguas de la etiqueta TEL. Por tanto, encontramos un importante conjunto de trabajos que comparten el referente conceptual sobre el aprendizaje, pero cuyo ámbito de aplicación nos habla de realidades distintas. Nos enfrentamos a un panorama fragmentado en el que las investigaciones tienen importantes puntos en común, pero que tratan la misma problemática desde distintos frentes para dar cuenta de su complejidad, sin llegar a dar una visión completa propia de un posible abordaje holístico (y, hasta ahora, tal vez utópico). Sin embargo, los editores proponen esta estructura temática fragmentada del libro bajo una estrategia expositiva elegante e inteligente. Cada capítulo se encuentra organizado siguiendo una estructura unificada, en función de la cual los autores realizan una revisión de su campo de estudio mediante cuatro publicaciones seminales. Cada uno de los capítulos estructura, en términos generales, un discurso en el que se resume brevemente la evolución del campo desde una perspectiva teórica. Posteriormente, señala cues-

tiones aplicadas de mayor actualidad y termina con las líneas emergentes de investigación y desarrollo. De este modo, el volumen propone una guía, una carta de navegación, que permite a los interesados, en primer lugar, hacerse una idea de este panorama fragmentado y conocer los distintos abordajes de una forma lógica y ordenada, y, por otro, empezar a intuir los puentes entre los diferentes campos, aunque también las debilidades de los mismos, al mismo tiempo que tienen a su alcance una lista básica de fuentes bibliográficas que les permitirá profundizar en los temas tratados.

En el primer capítulo introductorio, el TEL se revela como una visión del aprendizaje basado en procesos de participación, construcción, autorregulación y colaboración (entre otros), que fundamenta el desarrollo de artefactos que propicien y fomenten dichos procesos. Desde esta perspectiva, los estudios corren el riesgo de centrarse en el desarrollo de dichos artefactos y realizar la fundamentación en los procesos de aprendizaje *a posteriori*. En este sentido, llama la atención que en la mayor parte de los capítulos se presenten los desarrollos teóricos y aplicados, pero que rara vez se haga referencia (aunque el cap. 4 se dedica específicamente a este aspecto) a estudios que realmente aporten datos empíricos sobre ese vínculo entre los procesos de aprendizaje teóricos y la tecnología en desarrollo, hecho que es especialmente llamativo en un libro dedicado a temas de investigación.

Los aspectos relacionados con el marco conceptual sobre el aprendizaje que debe promover la tecnología y los procesos cognitivos asociados es un tema que se trata de forma transversal a lo largo de todos los capítulos. No obstante, el capítulo 2 aborda de manera específica los principios del aprendizaje humano sobre los que se sustenta el TEL, haciendo un repaso de las «grandes teorías» del aprendizaje. Los autores argumentan que en la actualidad resulta de mayor utilidad referirse a marcos conceptuales, que en cierta medida «reconcilian» algunos aspectos de las «grandes teorías». Esta estrategia supone un mecanismo que nos permite seguir avanzando en el campo, pero pone de manifiesto la carencia de una teoría y de un modelo que nos permita explicar y predecir el aprendizaje humano y que nos lleva a estudiarlo de forma parcelada para abarcar el estudio de un fenómeno terriblemente complejo.

Debido a la propia definición del TEL, podemos agrupar los capítulos siguiendo un criterio temático so-

bre el foco de su investigación. De este modo, encontramos capítulos que se centran en determinados procesos de aprendizaje –aprendizaje autorregulado (cap. 11), construccionismo (cap. 3) o aprendizaje colaborativo (cap. 5)– y muestran a través de qué sistemas tecnológicos pueden desarrollarse. Por otro lado, encontramos capítulos que hacen el recorrido inverso: se centran en un determinado tipo de tecnología –herramientas de colaboración a gran escala (cap. 6), mundos virtuales (cap. 9), entornos de aprendizaje inteligente adaptativo (cap. 10)–, para luego explicar su fundamentación en los procesos de aprendizaje característicos del TEL.

Desde la perspectiva del TEL, uno de los procesos cognitivos por excelencia es la autorregulación. Así, en el capítulo 11, los sistemas del TEL se presentan como herramientas que permiten al individuo ejercer el control sobre el propio aprendizaje, dirigiéndolo hacia sus propios objetivos. Por tanto, desde esta perspectiva, los objetivos de la investigación se centran en determinar qué características deben presentar los sistemas para ofrecer los apoyos que permitan a los individuos ir desarrollando habilidades como metacognición, evaluación, personalización e indagación, hasta que sean capaces de llevar a cabo aprendizajes autorregulados sin dichos apoyos. Acerca de otro de los procesos fundamentales en el TEL, el de experimentación y construcción, en el capítulo 3 los autores abordan el construccionismo como un enfoque que proporciona un foco y una dirección para el diseño de sistemas de aprendizaje, presentando los micromundos como entornos consistentes con los objetivos construccionistas. Finalmente, en el capítulo 5 se reflexiona sobre el aprendizaje colaborativo asistido por ordenador y sobre el marco conceptual y las metodologías involucradas en los trabajos de investigación, indicando algunos principios que podrían guiar el diseño de los sistemas. De manera general en los tres capítulos, pero especialmente en el caso del capítulo sobre aprendizaje colaborativo, se echa en falta un mayor número de ejemplos prácticos que ilustren y «atterricen» los principios conceptuales y que permitan imaginar propuestas aplicadas. También sería adecuado que se mostrara al lector cómo se evalúan esos procesos cognitivos y cómo se recaban evidencias empíricas que corroboren los supuestos teóricos.

En cuanto a los capítulos elaborados desde el punto de vista de los sistemas tecnológicos y su repercusión en el aprendizaje, el capítulo 10 es el que se encuentra dedicado a sistemas específicamente diseñados para producir procesos de aprendizaje, como son los entornos de aprendizaje adaptativo. Estos sistemas guían al estudiante, presentando contenidos personalizados a partir de la modelización del conocimiento que ya posee, sus estados afectivos, habilidades metacognitivas, etc. Las líneas actuales de desarrollo en el campo, a diferencia de las anteriores, se centran en la personalización de las funcionalidades en lugar de focalizarse en la personalización de los contenidos. Por su parte, el capítulo 9 se encuentra dedicado a la presentación de los mundos virtuales como herramientas con cualidades óptimas para su aplicación en el campo del aprendizaje, ya que permiten, por ejemplo, entrenar habilidades, cometer errores sin repercusiones en el mundo real, experimentar situaciones poco éticas, etc. Los autores terminan señalando cuatro temas clave en el desarrollo de mundos virtuales para mejorar el aprendizaje: la socialización, la presencia e inmersión, el aprendizaje colaborativo y las trayectorias de participación. Finalmente, en el capítulo 6 se exploran las aplicaciones 2.0, herramientas que permiten la colaboración a gran escala. Los autores presentan ejemplos de herramientas de comunicación de masas como instrumentos para la creación, la participación y la colaboración. Desde esta perspectiva, el aprendizaje no consiste en adquirir conocimiento, sino en participar y crear. No obstante, aunque dichas herramientas faciliten la participación, la creación y la colaboración masiva, no significa que su uso se destine en la mayor parte de los casos a estos objetivos. En este sentido falta una mayor operatividad de lo que entendemos por participación y creación. Por ejemplo, ¿hasta qué punto compartir una noticia en una red social supone una conducta participativa y colaborativa que redunde en el aprendizaje colectivo? Esto dependerá de ciertas cuestiones que habrá que determinar, como, por ejemplo, el número de seguidores, el interés que suscite la noticia, si se producen comentarios o no, número de veces compartido, etc.

Como apuntábamos anteriormente, el aprendizaje humano es un fenómeno muy complejo, por lo que existen infinidad de cuestiones y variables que afectan al desarrollo del TEL. Muchas de ellas no se refieren de manera concreta a procesos cognitivos o tipos de sistemas tec-

nológicos de aprendizaje. Una de estas variables se refiere al contexto inmediato en el que se produce el TEL y cómo afecta a la experiencia y al propio aprendizaje. Así, en el capítulo 7 se señala la necesidad de investigar de qué manera se debe diseñar un espacio físico para maximizar los efectos positivos sobre el aprendizaje. En muchos desarrollos del TEL, el papel del contexto físico permanece invisible. Sin embargo, aspectos contextuales que no se habían contemplado inicialmente pueden generar una ruptura de expectativas o directamente influir negativamente en la experiencia global del TEL. Por este motivo, los autores reivindican la necesidad de que los investigadores en el campo se involucren directamente en el diseño, en la implementación, en la evaluación y en la teorización sobre los «espacios de aprendizaje». Relacionado también con los contextos en los que se produce el TEL, el capítulo 8 está dedicado al llamado *mobile learning*. En este caso, los autores llaman la atención sobre la necesidad de entender el TEL como un proceso que se lleva a cabo en multitud de contextos a lo largo de toda la vida y sobre el beneficio que supondría que la tecnología permitiera que tales aprendizajes se produjeran de manera ininterrumpida cuando cambiamos de contexto.

Otra de las variables que afectan al TEL es, sin ninguna duda, la evolución de los elementos tecnológicos que componen los sistemas de aprendizaje. Así, el capítulo 13 está dedicado a la reflexión sobre los objetos de aprendizaje, que incluyen desde contenidos concretos, como una fotografía, pasando por contenidos con mayor elaboración, como una simulación, hasta recursos de aprendizaje complejo, como un curso completo. La investigación técnica sobre los objetos de aprendizaje ha dado lugar a la estandarización de los metadatos asociados a dichos objetos, que permiten su búsqueda o utilización por parte de entornos de aprendizaje virtual o sistemas de gestión del aprendizaje. Este campo ha tenido una fuerte influencia en las áreas de recursos educativos abiertos y de diseño de aprendizaje, facilitando el movimiento de «educación abierta». En el capítulo 14, los autores abordan cómo ha evolucionado la estandarización de la infraestructura técnica de aprendizaje y, especialmente, dos características que han convertido a los actuales sistemas TEL en sistemas exitosos, como son su capacidad de adaptación a diferentes contextos (infraestructura flexible) y su capacidad para intercambiar información con otros sistemas (interoperabilidad).

El siguiente aspecto fundamental en el desarrollo del TEL es la evaluación. Si anteriormente decíamos que el marco teórico conceptual del TEL es una cuestión transversal que se menciona en todos los capítulos, la metodología y los resultados de la evaluación deberían ser el segundo tema transversal. Sin embargo, la evaluación se trata, fundamentalmente, en dos capítulos: uno dedicado a la evaluación de los sistemas del TEL y a la relación con su diseño (cap. 4) y otro dedicado a la evaluación del aprendizaje (cap. 12).

Resulta razonable pensar que, si se realiza una inversión en la creación de un sistema con unos determinados objetivos, la manera de saber si la inversión ha merecido la pena, debe pasar por la evaluación del sistema desarrollado y, en caso de que no cumpla con los objetivos establecidos, llevar a cabo los ajustes necesarios que mejoren el diseño y el desarrollo de dicho sistema. Sin embargo, el capítulo 4 asume que la comunicación entre los campos de diseño y de evaluación es sorprendentemente escasa. Por otro lado, resulta muy llamativo que no haya una mayor dedicación al papel de los usuarios finales de estos sistemas en su diseño y evaluación. En el capítulo 12 se señala una alarmante falta de innovación en los procesos de evaluación del aprendizaje. De este modo, los autores declaran la importancia de ser conscientes del enfoque desde el que se lleva a cabo la evaluación (los cuales divergen en los supuestos sobre qué evaluar, cómo evaluar, cómo garantizar validez y fiabilidad, etc.), para desarrollar aquel que mantenga una mayor consonancia con los actuales marcos conceptuales que dirigen el TEL.

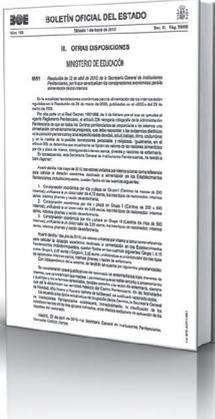
Finalmente, el capítulo 15 trata sobre el papel que juega el TEL en el aumento o en la disminución de la justicia social y la brecha establecida entre los más y los menos desfavorecidos. Bajo la premisa de que el TEL

juega un rol relevante a la hora de abordar las desigualdades digitales y sociales (que suelen ir de la mano), los autores se proponen explorar el nexo entre estas dos áreas. Para ello muestran diferentes estudios que tratan de dar respuesta a preguntas del tipo ¿cómo conceptualizar y medir las desigualdades digitales?, ¿cómo podría responder la educación a las desigualdades digitales? y ¿cómo el TEL puede apoyar una mayor justicia social? Aunque los estudios al respecto son fragmentarios, existen datos que muestran que el TEL aumenta el acceso a la educación en lugares donde la educación formal tiene un alcance limitado, y que sirve de apoyo a aprendizajes informales y facilita la participación en la vida política y cívica.

Como conclusión, podemos decir que el libro constituye una buena guía para adquirir una visión panorámica sobre el concepto del TEL y la perspectiva teórica sobre el aprendizaje que lo sustenta, así como los principales ámbitos de investigación y desarrollo. Esta perspectiva, que se presenta fragmentada, refleja una realidad en la que la interdisciplinariedad y la comunicación entre los diferentes campos de estudio brillan por su ausencia. No obstante, los diferentes capítulos dejan ver una evolución en el desarrollo de tecnologías con una fundamentación en marcos teóricos del aprendizaje innovadores, lo que nos da una sensación de optimismo y progreso hacia sistemas cada vez más efectivos y eficaces. Sin embargo, también deja ver la necesidad de seguir trabajando en diferentes aspectos como en un cuerpo teórico más unificado que permita crear modelos del TEL y, sobre todo, en la necesidad de que la evaluación de los desarrollos se integre como un aspecto fundamental sobre el que es necesario sustentar nuestras afirmaciones teóricas y los desarrollos aplicados, y cuyos resultados deben ser difundidos para contribuir a esa inteligencia colectiva que permita avances significativos en el campo.

Elena Asenjo Hernanz

Profesora de la Universidad a Distancia de Madrid (UDIMA)



Legislación educativa

Principales reseñas de legislación educativa publicadas en el BOE entre enero y abril de 2018

Estas reseñas pueden encontrarse en el BOE y en www.normacef.es (Legislación Administrativa)

RESEÑAS PUBLICADAS EN EL MES DE ENERO DE 2018

► Organización.

Real Decreto 3/2018, de 12 de enero: Modifica el Real Decreto 275/2007, de 23 de febrero, por el que se crea el Observatorio Estatal de la Convivencia Escolar.

(BOE de 13 de enero de 2018)

► Bachillerato.

Orden ECD/42/2018, de 25 de enero: Características, diseño y contenido de la evaluación de Bachillerato para el acceso a la Universidad, fechas máximas de realización y de resolución de los procedimientos de revisión de las calificaciones obtenidas, para el curso 2017/2018.

(BOE de 26 de enero de 2018 y corrección de errores de 7 de febrero)

► Educación secundaria. Evaluación.

Orden ECD/65/2018, de 29 de enero: Regula las pruebas de la evaluación final de Educación Secundaria Obligatoria, para el curso 2017/2018.

(BOE de 30 de enero de 2018 y corrección de errores de 3 de febrero)

RESEÑAS PUBLICADAS EN EL MES DE FEBRERO DE 2018

► Títulos académicos.

Resolución de 24 de enero de 2018: Se establece el carácter oficial de determinados títulos de Máster y su inscripción en el Registro de Universidades, Centros y Títulos.

(BOE de 5 de febrero de 2018)

Resolución de 24 de enero de 2018: Se establece el carácter oficial de determinados títulos de Doctor y su inscripción en el Registro de Universidades, Centros y Títulos.

(BOE de 5 de febrero de 2018)

Resolución de 24 de enero de 2018: Se establece el carácter oficial de determinados títulos de Grado y su inscripción en el Registro de Universidades, Centros y Títulos.

(BOE de 5 de febrero de 2018)

Real Decreto 73/2018, de 19 de febrero: Se establece el título profesional básico en acceso y conservación en instalaciones deportivas y se fijan los aspectos básicos del currículo.

(BOE de 20 de febrero de 2018)

Real Decreto 74/2018, de 19 de febrero: Se establece el título de Técnico en montaje de estructuras e instalación de sistemas aeronáuticos y se fijan los aspectos básicos del currículo.

(BOE de 20 de febrero de 2018)

Orden DEF/193/2018, de 20 de febrero, por la que se adaptan las condiciones de obtención y expedición del título de Doctor por la Escuela Politécnica Superior del Ejército y por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Armas Navales, a lo dispuesto en el Real Decreto 99/2011, de 28 de enero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado, y en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

(BOE de 28 de febrero de 2018)

► Ayudas.

Resolución de 12 de febrero de 2018: Bases para la concesión de ayudas en régimen de concurrencia competitiva a universidades y otros centros académicos, para el fomento de la formación y la investigación en el ámbito del análisis económico y presupuestario para la estabilidad y sostenibilidad fiscal.

(BOE de 19 de febrero de 2018)

► Admisión de alumnos en centros docentes.

Orden ECD/144/2018, de 19 de febrero: Modifica la Orden ECD/724/2015, de 22 de abril, por la que se regula la

admisión de alumnos en los centros públicos y privados concertados que imparten el segundo ciclo de educación infantil, educación primaria, educación secundaria y bachillerato en las ciudades de Ceuta y Melilla.

(BOE de 21 de febrero de 2018)

► Cuerpos de funcionarios docentes.

Real Decreto 84/2018, de 23 de febrero: Modifica el Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada ley.

(BOE de 24 de febrero de 2018)

► Universidad de Huelva. Estatutos

Decreto 35/2018, de 6 de febrero: Modificación de los Estatutos de la Universidad de Huelva, aprobados por Decreto 232/2011, de 12 de julio.

(BOE de 24 de febrero de 2018)

RESEÑAS PUBLICADAS EN EL MES DE MARZO DE 2018

► Títulos académicos.

Resolución de 21 de febrero de 2018: Se determina el nivel de correspondencia al nivel del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior del Título de Piloto de Transporte de Línea Aérea, en sus dos modalidades de avión y helicóptero, establecido por el Real Decreto 959/1990, de 8 de junio, sobre títulos y licencias aeronáuticos civiles.

(BOE de 2 de marzo de 2018)

Real Decreto 90/2018, de 2 de marzo: Se establece el título de Técnico en mantenimiento de estructuras de madera y mobiliario de embarcaciones de recreo y se fijan los aspectos básicos del currículo.

(BOE de 3 de marzo de 2018)

Real Decreto 91/2018, de 2 de marzo: Se establece el título de Técnico en mantenimiento de embarcaciones de recreo y se fijan los aspectos básicos del currículo.

(BOE de 3 de marzo de 2018)

► Bachillerato.

Resolución de 28 de febrero de 2018: Se establecen las adaptaciones de la evaluación de Bachillerato para el acceso a la Universidad a las necesidades y situación de los centros españoles situados en el exterior del territorio nacional, los programas educativos en el exterior, los programas internacionales, los alumnos procedentes de sistemas educativos extranjeros y las enseñanzas a distancia, para el curso 2017-2018.

(BOE de 13 de marzo de 2018)

► Universidades.

Resolución de 7 de marzo de 2018: Se dictan instrucciones sobre el procedimiento para la acreditación institucional de centros de universidades públicas y privadas.

(BOE de 13 de marzo de 2018)

RESEÑAS PUBLICADAS EN EL MES DE ABRIL DE 2018

► Bachillerato.

Resolución de 23 de marzo de 2018: Instrucciones para el cálculo de la calificación final que debe figurar en las credenciales de convalidación por 1.º de Bachillerato y de homologación de títulos extranjeros al título de Graduado o Graduada en Educación Secundaria Obligatoria y al de Bachiller español.

(BOE de 2 de abril de 2018 y corrección de errores de 16 de abril)

Orden ECD/338/2018, de 26 de marzo: Se establecen los currículos de los ciclos inicial y finales de grado medio correspondientes a los Títulos de Técnico Deportivo en Piragüismo de Aguas Bravas, Técnico Deportivo en Piragüismo de Aguas Tranquilas, y Técnico Deportivo en Piragüismo Recreativo Guía en Aguas Bravas.

(BOE de 3 de abril de 2018)

► Títulos académicos.

Orden ECD/337/2018, de 26 de marzo: Se establece el currículo de los ciclos de grado superior correspondientes a los Títulos de Técnico Deportivo Superior en Piragüismo de Aguas Bravas y Técnico Deportivo Superior en Piragüismo de Aguas Tranquilas.

(BOE de 3 de abril de 2018)

Real Decreto 189/2018, de 6 de abril: Técnico en comercialización de productos alimentarios y se fijan los aspectos básicos del currículo.

(BOE de 7 de abril de 2018)

PUBLICIDAD

U máster para profesores

udima

INICIO
OCTUBRE y FEBRERO
de cada año

Este máster oficial [60 créditos ECTS] se inicia en **octubre y febrero de cada año** y su duración normal es de 12 meses.



MÁSTER EN

Enseñanza
del Español
como Lengua
Extranjera

ON LINE OL

DIRIGIDO A: Titulados universitarios en las distintas áreas de Lenguas Modernas, Filología, Lingüística, Traducción, Ciencias de la Educación, Humanidades, Pedagogía y Ciencias de la Comunicación y profesionales de las lenguas que deseen especializarse en la enseñanza de español como lengua extranjera.

OBJETIVOS: Formar profesionales cualificados en el ámbito de la enseñanza del español como lengua extranjera, dotándolos de un perfil práctico y competitivo que los capacite para realizar adecuadamente y con garantía de éxito su labor profesional, facilitándoles su integración en un mercado laboral de enorme proyección internacional.

Más información en: www.cef.es • 914 444 920 / www.udima.es • 918 561 699



ISSN: 2444-250X
ISSN-e: 2444-2887

La revista **Tecnología, Ciencia y Educación**, de periodicidad cuatrimestral, surge como resultado del esfuerzo conjunto del CEF y la UDIMA en materia de investigación y promoción educativa. Incluye artículos de divulgación y académicos, estudios de investigación, legislación educativa y reseñas de las materias relacionadas con el objeto de publicación: educación, ciencias de la computación, ingeniería industrial, telecomunicaciones, *e-learning*, *e-research*, *e-business*, *e-government*, *e-cultura*, innovación social, tecnología y discapacidad. Está editada con el objeto de contribuir a la mejora de la sociedad de la información y al avance hacia un mayor bienestar. Está dirigida a profesionales de la educación, investigadores y, en general, a todo aquel con interés en especializarse o actualizar sus conocimientos en estas materias.

Los contenidos de la revista en versión impresa están, asimismo, disponibles en versión electrónica en la página web **tecnologia-ciencia-educacion.com**.

NORMAS DE PUBLICACIÓN

- 1 Los originales enviados a la revista para su publicación se ajustarán a las siguientes normas:
 - a) Se remitirán a través de la plataforma OJS de la revista **tecnologia-ciencia-educacion.com** o, en su defecto, se remitirán por correo electrónico dirigido a la siguiente dirección: **revistatce@udima.es**.
 - b) Los trabajos, que deberán estar escritos en castellano o inglés, se presentarán en formato OpenOffice, Microsoft Word o RTF (tipo de letra Times New Roman, cuerpo 12, interlineado 1,5) y con una extensión máxima de 25 páginas.
 - c) Los estudios deberán encabezarse con el título del trabajo, el autor y sus datos académicos o profesionales. Deberá incluirse un resumen tanto en inglés como en castellano y sus palabras clave correspondientes.
 - d) Dentro del texto del artículo, el autor deberá marcar en negrita aquellas ideas que considere fundamentales para la comprensión final del mismo.
 - e) Si el artículo contiene imágenes, estas deberán ser enviadas aparte y en la mejor resolución posible. Todas las imágenes, gráficos, cuadros y tablas que se incluyan en el texto tendrán que ir acompañados de su fuente correspondiente.
 - f) Si el trabajo incluyera al final Bibliografía, esta deberá ajustarse a las normas APA.
- 2 Los trabajos serán originales e inéditos.
- 3 Recibidos los originales, los coordinadores de la revista acusarán recibo de los mismos a los autores y los remitirán, para su evaluación, a expertos externos al equipo editorial.
- 4 En el proceso de evaluación se tendrán en cuenta, entre otros criterios: originalidad, actualidad e interés, aplicación práctica y utilidad, profundidad e investigación. Del proceso citado resultará su aceptación, rechazo o propuesta de revisión, que será comunicado al autor en un plazo no superior a sesenta días.



La universidad online más cercana

- GRADOS
- MÁSTERES OFICIALES
- DOCTORADO
- TÍTULOS PROPIOS

Formación 100% online orientada a conseguir los mejores resultados

Grado en Magisterio de
Educación Infantil

Grado en Magisterio de
Educación Primaria

Menciones de Magisterio

- Mención en Lengua Inglesa
- Mención en Pedagogía Terapéutica
- Mención en Audición y Lenguaje
- Mención en Tecnología Educativa
- Mención en Enseñanza de la Religión Católica

Máster en Dirección y Gestión de
Centros Educativos

Máster en Educación y Nuevas
Tecnologías

Máster en Psicopedagogía

Máster en Formación del Profesorado
de Educación Secundaria

Máster en Mercado del Arte

Máster en Enseñanza del
Español como Lengua Extranjera