

DISEÑO DE UN APRENDIZAJE ADAPTADO A LAS NECESIDADES DEL ALUMNO¹

Jesús ROMERO-
MAYORAL

Profesor Titular del Departamento
Ingeniería Eléctrica
Universidad de Las Palmas de
Gran Canaria
jesus.romero@ulpgc.es

Melchor GARCÍA-
DOMÍNGUEZ

Profesor Titular del
Departamento de Cartografía y
Expresión Gráfica en la Ingeniería
Universidad de Las Palmas de
Gran Canaria
melchor.garcia@ulpgc.es

Cristina ROCA-
GONZÁLEZ

Profesora Titular del
Departamento de Cartografía y
Expresión Gráfica en la Ingeniería,
Universidad de Las Palmas de
Gran Canaria
cristina.roca@ulpgc.es

Alejandra SANJUÁN
HERNÁN-PÉREZ

Profesora Titular del
Departamento de Cartografía y
Expresión Gráfica en la Ingeniería,
Universidad de Las Palmas de
Gran Canaria
alejandra.sanjuan@ulpgc.es

Antonio PULIDO-
ALONSO

Profesor Titular del Departamento
Ingeniería Eléctrica
Universidad de Las Palmas de
Gran Canaria
apulido@die.ulpgc.es

Resumen:

El conocimiento se genera de forma más rápida que nuestra capacidad de absorberlo. Por ello, lo importante es lo que sabemos hacer hoy y de qué seremos capaces de aprender para lo que nos espera mañana. En este artículo se analizan los modelos no presenciales existentes para adaptarlos al diseño de un aprendizaje que se adapte a las necesidades del alumno.

Casi todo es realizable con apoyo de tecnología, por ello desarrollamos un modelo que apoyado en la misma permita desarrollar unas clases en las que el alumno pueda pasar, cuando lo estime oportuno, de presencial a virtual y viceversa. Se diferencia del modelo de otros autores que contemplan a un alumno solo presencial o solo virtual. Nuestro modelo da el protagonismo del aprendizaje al alumno, siendo el profesor el coordinador de su actividad y tutor de sus necesidades académicas.

Tras tres años de aplicación del modelo, las asignaturas participantes han mejorado la tasa de rendimiento en más del 70% y la tasa de éxito en más del 35%.

Palabras clave: Aprendizaje dual, tasa de rendimiento, tasa de éxito, innovación educativa, aprendizaje no presencial.

¹ Trabajo financiado por la Cátedra Endesa-Red de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, a través de una ayuda para el fomento de tesis doctorales de profesores que imparten docencia en Ingenierías y Arquitectura.



DESIGNING A LEARNING ADAPTED TO THE STUDENT'S NEEDS

Abstract:

Knowledge is generated faster than our ability to absorb it. Therefore, what is important is to establish what we know today and what we will be able to instruct in accordance with the necessities then for what awaits us tomorrow. In this article are analysed the models on line that are now in use to adapt them to the necessities of the students.

With the help of technology it is possible to develop a model of learning in which the student can combine classes from a virtual classroom to an actual classroom. The model that is followed by the majority of authors consider only teaching on line or in the classroom. In our model, the objective is the student and the teacher is only a tutor that coordinate the activity and satisfy the academic needs.

After three years, following this model, the results are that the rate of return has enhanced in more than 70% and the success rate in more than 35%.

Key words: Dual-learning, rate of return, success rate, educative innovation, not face learning.

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) obliga a una dinámica de aprendizaje e incorporación continuos. Este hecho genera nuevas necesidades en los alumnos (García-Peñalvo, 2005) (Moreno Clari & Sanchis Kilders, 2009). Particularmente, el alumnado actual precisa de conocimientos y habilidades específicas basadas en competencias fácilmente aplicables a su potencial área profesional (Marquès Graells, 2008). También los materiales de apoyo al aprendizaje han evolucionado gracias al desarrollo y uso de las TIC, que han abierto un vasto campo para la formación. Todos estos cambios llevan a una redefinición de la enseñanza-aprendizaje (Moreno Clari & Sanchis Kilders, 2009) con una participación activa del alumno.

Presentamos en este artículo un modelo educativo presencial y virtual en el que el alumno diseña su aprendizaje decidiendo lo que quiere aprender por uno u otro modelo.

2. CONTEXTO

La educación presencial es un acto comunicativo donde un profesor imparte clases a sus alumnos, en un mismo lugar y tiempo. Este modelo educativo es el que ha perdurado más tiempo en la historia del hombre. La educación tradicional ha utilizado principalmente modelos de comunicación que corresponden con la característica de sincronización propia de la educación presencial (Torrealba Peraza, 2004).

Contar con que emisor (profesor) y receptor (alumno) se encuentren físicamente en un mismo lugar y a una misma hora (clase), otorga elementos que dan la posibilidad de retroalimentación y de autorregulación, los cuales son muy valiosos para este tipo de actividad. Un profesor puede saber cuándo sus alumnos no han comprendido un tema (retroalimentación), entonces lo puede reelaborar y expresar de manera diferente (autorregulación) para que sus alumnos capten la temática, comprobando de nuevo el efecto obtenido (control).

Existen muchos modelos aplicables a la educación presencial, entre los que pueden citarse, clases magistrales, laboratorio y debates. La mayoría de estos modelos tratan de aprovechar al máximo la característica sincrónica de la presencialidad del acto didáctico, característica óptima desde el punto de vista de comunicación, ya que permite un canal de comunicación bidireccional entre alumnos y profesor, destacando el modelo de clase magistral.

Caracterizar el modelo de clase magistral, comúnmente llamado modelo tradicional, es muy conveniente para entender a la educación presencial y deducir sus virtudes y fallos.

El concepto actual de aprendizaje implica un proceso activo de construcción de



conocimiento y no un proceso pasivo de acumulación de información. Un alumno de un programa educativo no debe comportarse como espectador sino como actor. A la postre, él es quien debe aprender.

Por otro lado, entre las modalidades de aprendizaje a distancia, las que tienen más éxito están basadas en el *electronic learning* (*e-learning*). “Las políticas de formación, para que tengan éxito y sean sostenibles a largo plazo, deben ser aplicadas como parte de una estrategia de TIC” (Díez Fernández, 2008, pág. 85). Ello dinamiza el estudio, lo asemeja a lo que sería una clase tradicional pero al ritmo que pueda y desee llevar el alumno; en definitiva, lo hace accesible e intuitivo.

El *e-learning* ha tenido diferentes precursores. Así podemos considerar:

- La formación basada en el ordenador (*Computer Based Training* –CBT–) o la educación asistida por ordenador (*Computer Assisted Instruction* –CAI–), implantada en múltiples instituciones educativas y organizaciones. Se basaba en la lectura e incorporaba mecanismos de realimentación pregunta-respuesta, convirtiendo al alumno en un ente más activo dentro de su propio proceso formativo.
- La formación basada en internet (*Internet Based Training* –IBT–) fue el siguiente paso evolutivo de los sistemas de aprendizaje mediante ordenador, CBT. Desde la llegada de la web, los contenidos pueden alcanzar a sus destinatarios a través de Internet o de la intranet.
- El aprendizaje haciendo uso de la web (*Web Based Training* –WBT–) se basa en recibir los contenidos para el aprendizaje a través de la web. En este tipo se encuentra el campus virtual.

En la actualidad, el *e-learning* presenta varios modelos, entre los que se encuentran:

- *e-learning*: la formación se realiza completamente a distancia con soporte de las TIC. Este concepto hace referencia al aprendizaje por medio de equipos electrónicos –ordenador, correo electrónico, la red www, los CD-ROM, etc.–, ofreciendo una nueva y mejor posibilidad de capacitar a los alumnos y al personal de una organización, que necesitan aprender rápidamente nuevas técnicas y asimilar nueva información, para competir eficazmente y no mantenerse aislados. Podemos definir entonces, al *e-learning* como un sistema de formación interactivo para desarrollar programas de aprendizaje, que hace uso masivo de los medios electrónicos para llegar a un alumnado generalmente remoto.
- *b-learning* (*blended learning*): este aprendizaje semipresencial es un modelo de instrucción facilitado a través de la combinación eficiente de diferentes métodos de impartición, modelos de enseñanza y estilos de aprendizaje, y basado en una

comunicación transparente de todas las áreas implicadas en el curso (Heinze & Procter, 2004/09). Se logra a través del uso de recursos virtuales y presenciales, combinados para lograr un aprendizaje eficaz. Se diferencia del *e-learning* ya que en este el conocimiento se distribuye de manera exclusiva por Internet, mientras que en el *b-learning* el profesor combina el aprendizaje entre medios electrónicos y aprendizaje presencial. En sentido estricto, puede ser empleado en cualquier ocasión en la que un instructor combine métodos presenciales y virtuales para facilitar el aprendizaje. Sin embargo, el sentido más profundo trata de llegar a los estudiantes de la manera más apropiada. El *b-learning* es un modelo que representa un gran cambio en la estrategia de aprendizaje al implicar actividades presenciales y virtuales. Ni unas ni otras deberían representar menos del 25% del total de las actividades ni más del 75% de las mismas para ser considerado como tal.

- *e-learning 3D*: los alumnos están inmersos en un entorno 3D simulado –p. ej. acceso a los libros de una biblioteca tratados como ficheros–.
- MMOL (*Massively Multiuser Online Learning*): entornos de aprendizaje 3D en los que tanto estudiantes como profesores pueden interactuar entre sí en un entorno virtual que permita la recreación de escenarios y contextos relacionados con la materia de estudio.
- *m-learning*: metodología de aprendizaje y aprendizaje que se apoya en el uso de dispositivos móviles como smartphone móviles, agendas electrónicas, tablets PC, pockets pc, i-pods, i-pads y, en general, cualquier dispositivo de mano que tenga conectividad inalámbrica.
- *u-learning (universal e-learning)*: adapta contenidos en diferentes soportes – smartphone, PDA, smartTV, videoconferencia, etc.– por diversos medios tecnológicos que permitan recibir información y posibiliten su incorporación y asimilación a las personas.
- *r-learning (rapid e-learning)*: *e-learning* que, mediante herramientas de autoría sencillas, puede ser desarrollado en un espacio corto de tiempo, de bajo costo, con el objetivo de capacitar a un gran número de personas. Los temas que aborda suelen ser de actualidad, con vigencia *limit*.
- *w-learning (workflow learning)*: aprendizaje a través de píldoras cortas como consultas a expertos en horas laborales y desde el lugar de trabajo, tutorías breves alumno-profesor, etc.

Los modelos de *e-learning* tienden a olvidar los aspectos emocionales que actúan poderosamente sobre los procesos de aprendizaje, reduciéndolos a procesos de interacción profesor-alumno y entre alumnos. Incluso, cuando se utilizan herramientas



de comunicación y trabajo en grupo virtuales, la dimensión emocional, característica de la relación interpersonal, es débil, "... la ausencia de contacto humano dificulta sentirse parte de una comunidad educativa, el elevado grado de motivación necesaria para seguir un curso on-line". (Pascual, 2003, pág. 1).

El papel del profesor en *e-learning* puro es el de tutor *on-line*. De igual forma que el profesor tradicional resuelve dudas, orienta, corrige sus actividades, propone trabajos, etc., de forma presencial, el tutor *on-line* realiza una actividad semejante pero empleando internet como herramienta de trabajo, ya sea a través de medios textuales como la mensajería instantánea (síncrono) o el correo electrónico (asíncrono), o por otros medios como cámaras web, videoconferencia, páginas con enlaces e hiperenlaces, etc.

En general, un sistema educativo basado en *e-learning* no garantiza la calidad de la oferta educativa porque, entre otras razones ya expuestas por algunos autores (Bartolomé, 2004) (Babot, 2008), los desarrollos del *e-learning* se han basado en las necesidades de las instituciones más que en las de sus usuarios: los profesores y los alumnos. Por ello, modelos híbridos, como el *b-learning*, parecen menos controvertidos entre profesores preocupados por abandonar un modelo educativo que ha funcionado durante siglos (Young, 2002).

Si planteamos el *b-learning* como alternativa a la educación presencial, serán necesarias ciertas condiciones para que este cuente con niveles aceptables de calidad: que el profesorado esté comprometido con este modelo, es decir, que no replique el modelo de clase presencial, y que tenga cierto grado de formación en el uso didáctico de las TICs (Grané Oró, 2004). Está claro que con las tecnologías no se aprende más pero se aprende diferente ya que: "nos permiten acceder a más información de un modo más rápido, emplean nuevos códigos para contener la información y la información contenida se presenta de un modo diferente" (Martínez, Martín, Moreno, & Trigo Sánchez, 2005).

Pero hay quien puede ser perjudicado en esta historia: los estudiantes noveles o las personas que carecen de elementos de referencia para valorar la calidad de un texto. Abrumados por la cantidad de información se pierden y terminan recogiendo lo primero que encuentran. Varias investigaciones han demostrado que la organización de la información de manera hipermedia no siempre es beneficiosa (Dewar & Whittington, 2000) (Buch & Bartley, 2002).

Una de las razones principales para el uso de las TICs en los procesos formativos universitarios es que nuestros alumnos necesitan acceder a la información no solo a través del profesor o del campus virtual. Veen y Vrakking (2006) explican que los adolescentes al aprender un videojuego lo hacen jugando; que no leen los tutoriales sino que preguntan por chat o SMS a sus amigos o compañeros cómo jugar. Por lo tanto, aprenden con las tecnologías de una forma participativa, divertida y con distintos modos

de acceso.

A través de los espacios duales de aprendizaje (*dual spaces of learning*, *dual-learning* o *d-learning*), el formador asume de nuevo su apariencia tradicional, aunque combinada con el uso simultáneo de material didáctico a través de internet. Con ello consigue ejercer su labor en dos frentes: tutor *on-line* (tutorías a distancia) y profesor tradicional (clases presenciales). La forma en que combine ambas estrategias depende de las necesidades específicas del curso, dotando así a la formación *on-line* de una gran flexibilidad (Ciberaula, 2010).

Pero el modelo de *d-learning* –descrito en el siguiente apartado–, combinación de lo presencial y lo virtual, no implica nada por sí mismo. La tecnología puede favorecer la evolución de procesos y modelos cuando éstos funcionan adecuadamente; pero añadir tecnología sin que esté soportada por algún modelo no sirve. Y pensamos que ésta es la situación que se ha vivido en muchas ocasiones en lo relacionado con el e-learning, de ahí que los resultados obtenidos no hayan sido todo lo motivadores que cabría esperar. Estamos hablando desde el punto de vista de apoyar a un alumno que, de otra forma, podría fracasar.

Una reunión personal no garantiza una mejor información que la transmitida a través de un móvil, es simplemente distinta. No son un sustituto ni una amenaza; en todo caso, un complemento pero, si la comunicación no es buena de por sí, no hay mucho que hacer. Para elaborar una buena documentación lo importante no es el procesador de textos empleado, aunque puede facilitar las cosas. De igual manera, un curso *e-learning* no es sinónimo de mejor ni de peor calidad que uno presencial; como aplicamos en este trabajo pueden ser complementarios. Sin embargo, si el paradigma sigue siendo el mismo, es un fraude pensar que esta combinación es la solución (Martínez Aldanondo, 2009) (Moar, 2011).

Casi todo es perfectamente realizable con apoyo de tecnología, pero en nuestro modelo:

1. ¿Qué debe ser presencial y qué virtual?
2. ¿Qué puede ser de autoaprendizaje y qué tutorizado?
3. ¿Qué parte sincrónica y qué parte asíncrona?
4. ¿Qué papel debe jugar el facilitador presencial y cuál el virtual?
5. ¿Dónde situamos foros de discusión que recopilen pero también generen conocimiento?
6. ¿Qué tecnologías y recursos emplear?

Se genera conocimiento a un ritmo más rápido que nuestra capacidad de absorberlo. Por eso, deberíamos hablar de estudio de procedimientos más que de conocimientos: lo importante es lo que saben hacer hoy y qué son capaces de aprender para lo que les



espera mañana.

Centrándonos en nuestro objetivo, queremos crear un curso en el que el alumno presencial pueda pasar, cuando lo crea oportuno, a virtual y viceversa; pudiendo repetir el proceso según la conveniencia o necesidad del alumno. Además, en dicho curso, se contempla la situación de que el alumno sea sólo presencial o sólo virtual. Es decir, que el alumno sea protagonista de cómo participa y el profesor un coordinador de su actividad y tutor de sus necesidades académicas. Así, las preguntas anteriores se responden de la forma siguiente:

1. Todo.
2. Todo.
3. Todo.
4. El de tutor-coordinador.
5. En los dos medios.
6. Los que permita la infraestructura de la institución.

Si analizamos las preguntas y respuestas anteriores podemos extraer la principal diferencia entre el planteamiento del modelo *b-learning* y el *d-learning*. En el primer modelo el profesor decide qué debe ser presencial y qué virtual, qué parte de los contenidos serán autoaprendizaje y cuáles tutorizados, qué se llevará de forma sincrónica y qué de manera asincrónica. Por el contrario, en el modelo *d-learning*, esta facultad compete por entero al alumno, pasando el profesor a ser mero espectador, participando del proceso en función de las decisiones que el alumno haya tomado.

3. DESCRIPCIÓN DEL NUEVO MODELO PLANTEADO

Mostraremos en este apartado las características de un nuevo modelo que conjuga la enseñanza presencial y no presencial. El *d-learning* es un medio de formarse que integra la enseñanza presencial con la virtual de forma síncrona: el alumno puede seguir la misma semana, incluso el mismo día, el mismo contenido, de forma virtual y de manera presencial, aunque no tiene por qué llevar el mismo ritmo. Este modelo tiene características de la enseñanza presencial y de la educación virtual. Lo que hacemos es diseñar un curso con particularidades diferenciales y exclusivas, en el que la planificación del aprendizaje la diseña el estudiante y no el instructor. A continuación describimos la metodología propuesta aplicada a una asignatura cualquiera:

- Teoría: Cada capítulo se puede seguir de manera presencial, virtual o por ambos medios –está colgada una presentación multimedia y un resumen amplio de lo expuesto en clase–. Los trabajos individuales propuestos se defienden y entregan en clase o, después de superar un cuestionario virtual, se suben al Campus

Virtual (uno u otro medio).

- Problemas: Se resuelven en el aula y, posteriormente, se cuelgan resueltos y comentados a disposición del alumno. Se facilita una colección de problemas a resolver y se solicita la resolución de alguno que se entregará de forma presencial o a través del Campus Virtual (uno u otro medio).
- Prácticas: Se realizan de forma presencial o mediante simulación/video en modo virtual. En el primer caso, se entregará una memoria al profesor, en el segundo se cuelga la memoria en el Campus Virtual (uno u otro medio).
- Trabajo Global: el grupo tiene habilitado un espacio para hacer sus comentarios en el Campus Virtual. La defensa puede hacerse en tutorías presenciales o en sesión síncrona mediante chat (podría mejorarse en un futuro mediante videoconferencia).
- Examen final: solo presencial, condicionado a una calificación mínima.

En los apartados siguientes indicamos las características del modelo que hemos aplicado en esta investigación.

3.1. Características docentes del modelo d-learning

El aprendizaje mediante espacios duales presenta las siguientes características didácticas:

- Es flexible. Permite que, en cada unidad de aprendizaje³, el estudiante pueda participar de forma presencial o virtual. El requisito requerido es que la misma sea desarrollada íntegramente por uno de los métodos, ya sea presencial o virtual. Con ello, el alumno gana libertad en la elección del cuándo y cómo estudia, sin que el profesor pierda el control del todo. Por lo tanto, el curso se flexibiliza, dejando el control al alumno, lo que le facilita adaptarlo a su estilo de aprendizaje.
- Optimización de recursos. Permite que profesor-tutor y alumno puedan dar lo mejor de sí mismos.
- Cambio metodológico del aprendizaje. Se generan estrategias pedagógicas apoyadas en las TICs, que producen un ambiente de aprendizaje interactivo donde el estudiante es el responsable de su aprendizaje, con un profesor que controla la estructura del proceso enseñanza-aprendizaje.

³ En esta experiencia consideramos unidad de aprendizaje al capítulo completo, a cada práctica y a cada trabajo completamente desarrollado.



- Interactividad entre iguales y con el profesor-tutor. Resulta primordial la interdependencia de la enseñanza grupal, donde cada miembro es responsable de su aprendizaje y del de sus compañeros de grupo. El uso de metodologías de aprendizaje como la discusión, método de caso, etc., requieren de intercambio de información y participación entre los miembros del grupo para la construcción de su conocimiento.
- Está orientado al grupo. Como parte de nuestra metodología docente, empleamos el aprendizaje colaborativo. De esta forma, el alumno que no asiste presencialmente puede interactuar con los otros estudiantes del curso de forma *on-line* y realizar las prácticas o trabajos propuestos.
- Utiliza el trabajo colaborativo para lograr los objetivos de aprendizaje, compartiendo la información que se da en la interacción a través de una comunicación sincrónica o asincrónica. Sustentado en la forma de trabajar en grupo, permite el trabajo conjunto y colaborativo para la búsqueda de objetivos de aprendizaje y actividades negociadas. Se pretende mejorar la comprensión mutua y posibilitar y facilitar la interacción. El uso de chats, wikis, foros, blogs, etc., para realizar sus actividades de aprendizaje, aumenta la cooperación entre los alumnos, habilidad importante para su futuro trabajo profesional.
- Permite resolver un mismo problema con distintas soluciones técnicas. Al facilitar el aprendizaje colaborativo permite afrontar el problema desde diferentes puntos de vista y no solamente desde el del profesor, como ocurre en los cursos tradicionales. Ello acerca más a las situaciones reales y el alumno aprende a resolver los problemas de la profesión.
- Permite gran variación de técnicas, lo que nos facilita la combinación de las metodologías tradicional y virtual, pudiendo realizar el aprendizaje a través de:
 - actividades sincrónicas
 - presenciales (clases, laboratorios, etc.),
 - *on-line* (chats, encuentros virtuales, recepción de eventos en vivo),
 - actividades asincrónicas *on-line* (análisis de trabajos y presentaciones de otros grupos, foros, *e-mail*, etc.).
- Aprendizaje orientado al estudiante. El profesor es el facilitador del proceso de aprendizaje del alumno, no ocupa un lugar central. Guía del aprendizaje, lo cual provoca que los alumnos adquieran la responsabilidad de conducir el curso.
- Se adapta a alumnos con necesidades especiales, ya que sus impedimentos pueden ser compensados con el apoyo tecnológico y el aprendizaje colaborativo.
- Elimina las barreras del tiempo y del espacio, al poder realizarse de forma

asíncrona y fuera de aula, casi en cualquier momento y lugar, apoyándose en una estructura de contenidos. Esto es así porque el equipo docente ha revisado profundamente el planteamiento de los contenidos.

- Se lleva la asignatura al día, al tener que realizar con mucha frecuencia pequeñas actividades, y colaborar con sus compañeros de grupo según hayan planificado.

3.2. Características organizativas del modelo d-learning

El aprendizaje mediante espacios duales presenta las siguientes características organizativas:

- Está orientado hacia el aprendizaje. La organización del curso se basa en el esfuerzo conjunto para llegar a una solución compartida, el conocimiento se construye a través de la división de tareas entre el grupo de alumnos, supervisados por el profesor, ya sean tareas presenciales o virtuales.
- Optimiza el tiempo de tutorías presenciales. Muchos conceptos que antes se exponían en clase, ahora se encuentran en algún medio digital o se resuelven entre iguales. Se contemplan las tutorías individuales, grupales y de clase.
- Promueve la retroalimentación. El profesor puede conocer a sus alumnos de una manera más eficiente que en un curso tradicional. Los conceptos de los estudiantes permanecen escritos en los foros de discusión, chats, etc., pudiendo emplear varias herramientas para analizar el grado de participación de cada uno.
- El alumno cuenta más con el profesor. Al disponer con un medio que no depende de un espacio físico, el alumno accede al profesor sin tener que esperar a la tutoría presencial, aunque la respuesta tendrá que esperar a la disponibilidad del docente.
- Aumenta el número de alumnos que siguen la asignatura. Aquellos que tenían dificultades en asistir de manera continuada tienen ahora más posibilidades.

3.3. Características técnicas del modelo d-learning

El aprendizaje mediante espacios duales presenta las siguientes características técnicas:

- Uso de las TICs como complemento a la clase presencial. La construcción del conocimiento entre un grupo no puede darse sin una adecuada comunicación, indispensable para la organización y desarrollo de las tareas en grupo. Las TICs posibilitan una interacción tanto sincrónica como asincrónica. Con el d-learning el alumno, con ordenador portátil y acceso a Internet, se lleva el aula



prácticamente cualquier sitio.

- La información debe estar disponible en formatos adecuados. Una presentación puede no verse por faltar fuentes o no tener la misma versión del programa con que se creó. Ello se evita con formatos autónomos como los .exe y los .pdf, evitando el acceso a los recursos por carecer de la tecnología adecuada. Algunos programas permiten integrar diapositivas, animaciones y voz para que la revisión de las presentaciones de forma asíncrona resulte más amena.

3.4. Campo de aplicación del modelo

Las experiencias de este trabajo se desarrollan en varias asignaturas de la currícula de Ingeniería Técnica Industrial en Electricidad: desde el curso 2008/09 está implantado en cuatro asignaturas –G4–. Para su contrastación hacemos el seguimiento a un grupo de control de cuatro asignaturas –GC– sobre las que no se ha actuado.

4. RESULTADOS

Presentamos en este apartado los resultados obtenidos por la universidad española –UE– (en su conjunto y específicos de la ingeniería y arquitectura) frente a los resultados de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria –ULPGC– (en su conjunto y particulares de la Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles –EIIC–) en el periodo de estudio. También mostramos los valores obtenidos tras nuestra actuación, tanto para el grupo de control GC como para el grupo de actuación G4.

Hemos puesto el énfasis en los resultados medios del grupo de asignaturas por dos razones: en primer lugar, porque aunque existen criterios de valoración homogéneos para todos los grupos y profesores, es posible que algún profesor varíe algunos parámetros. De esta forma, tomando los datos medios en los que se han aplicado sistemas comunes se consigue que las desviaciones en las valoraciones respecto a la media sean menos significativas. En segundo lugar, porque tomando las medias de los años en los que se aplica la misma metodología, se corrigen, al menos en parte, los diferentes niveles de partida que traen los alumnos, tanto por grupos como por cursos.

4.1. Tasa de rendimiento académico

Su cálculo viene dado por:

$$\text{Tasa de rendimiento} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de aprobados}}{\text{n}^\circ \text{ de matriculados}} \times 100$$

Con respecto a nuestro ensayo se observa, en la **Error! Reference source not found.**, que el grupo de control GC y la EIIC se mantienen estables, mientras que el grupo G4

(después de aplicar la metodología *d-learning*) mejora su tasa de rendimiento.

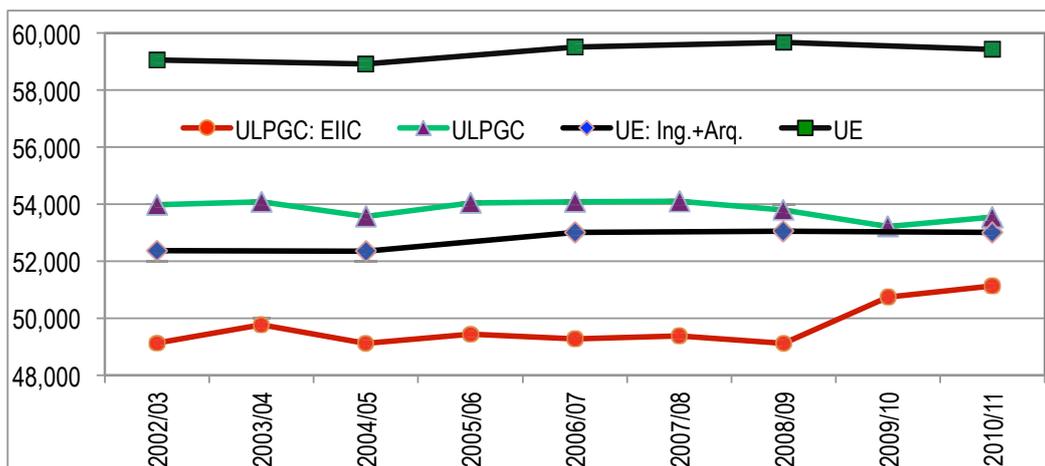


Figura 1. Tasa de rendimiento porcentual de la UE frente a la ULPGC.

En las dos figuras (Figura 1 y **Error! Reference source not found.**) se aprecia que la tasa de rendimiento en la universidad han permanecido cuasi-estáticas en los cursos de estudio, con oscilaciones inferiores a 2 puntos porcentuales. Por el contrario, existen variaciones superiores al 20% en el grupo de asignaturas al que hemos aplicado el *d-learning*.

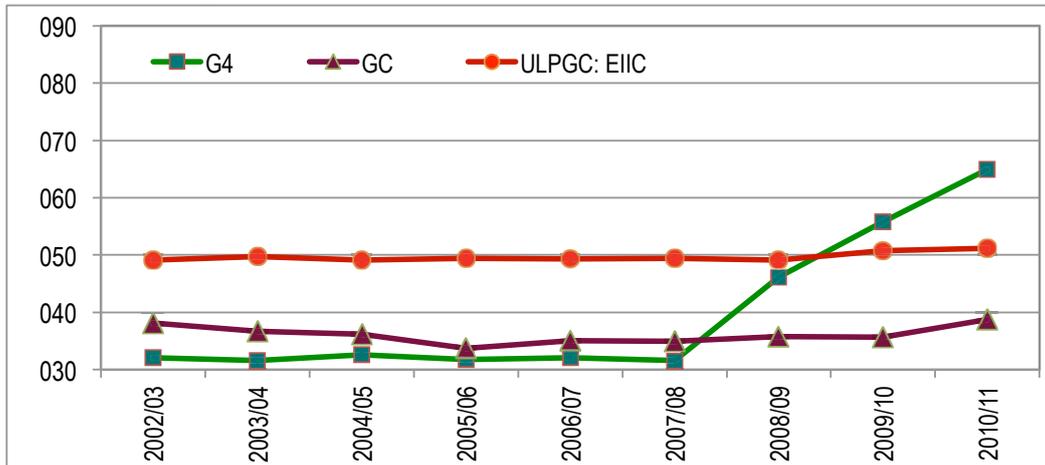


Figura 2. Tasa de rendimiento porcentual de ULPGC: EIIC, GC G4.

4.2. Tasa de éxito

Su valor se obtiene de:

$$\text{Tasa de éxito} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de aprobados}}{(\text{n}^\circ \text{ aprobados}) + (\text{n}^\circ \text{ suspensos})} \times 100$$

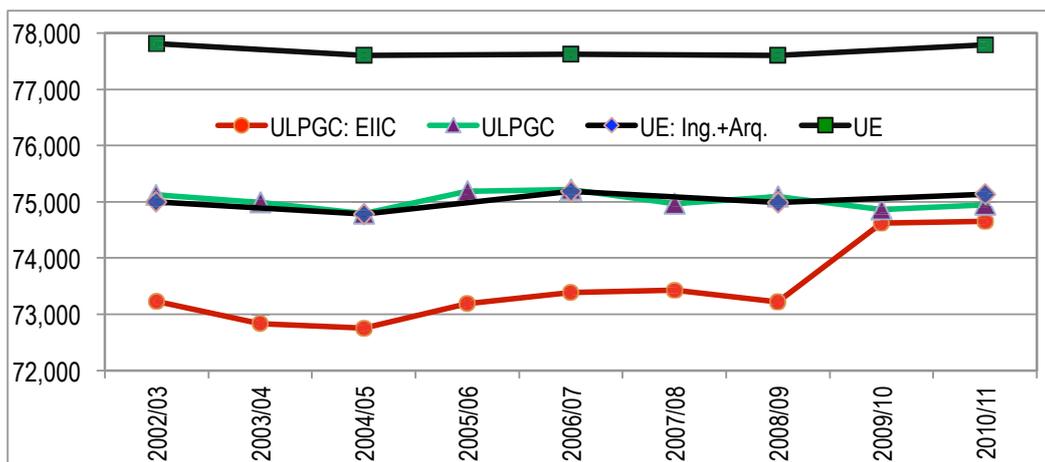


Figura 3. Tasa de éxito porcentual de la UE frente a la ULPGC.

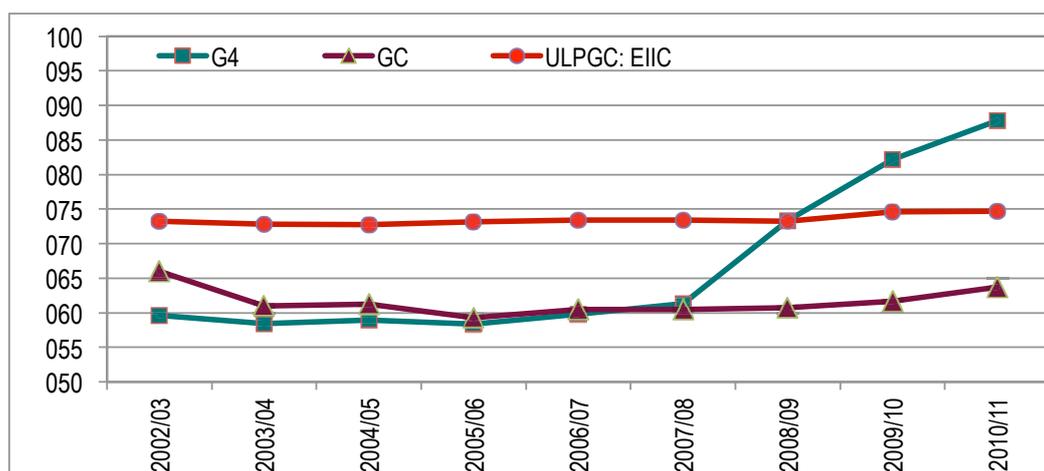


Figura 4. Tasa de éxito porcentual de ULPGC: EIIC y GC frente a G4.

Análogamente al caso anterior, el grupo de control GC y la EIIC se mantienen estables, mientras que el grupo G4 (después de aplicar la metodología *d-learning*) mejora su tasa de rendimiento. (Véase la Figura 4).

Cotejando las dos figuras (Figura 3 y Figura 4) se observa que las tasas de éxito en la universidad han permanecido cuasi-estacionarias en los cursos de estudio, con oscilaciones inferiores a 2 puntos porcentuales. En cambio, con el grupo de asignaturas al que hemos aplicado el *d-learning* se aprecian variaciones superiores al 20%.

4.3. El *d-learning* frente a la metodología tradicional

Los resultados que hemos mostrado están logrados con los datos académicos, del grupo bajo estudio G4 y del grupo de control GC, obtenidos con los mismos profesores que han aplicado, desde el curso 2002/2003 hasta el 2007/2008, metodología tradicional y, los cursos 2008/2009 al 2010/2011, un modelo de enseñanza *d-learning*.

En la Tabla 2 presentamos el valor medio de las tasas de rendimiento y de éxito para el grupo de asignaturas objeto de análisis. Asimismo, determinamos la diferencia de tendencias y el intervalo de confianza para un nivel de confianza del 95%. Como el intervalo de confianza no incluye al cero entre sus extremos, las diferencias son significativas (al menos al 5% de significación). Así pues, con la incorporación del *d-learning*, este grupo de asignaturas G4, mejoran las tasas de rendimiento en 23 puntos

porcentuales y las de éxito en casi 21 puntos, en solo 3 cursos. O sea, se mejora la tasa de rendimiento de media en un 74% y en un 36.4% la de éxito, en un período de 3 cursos.

Tabla 2. Cotejo de los resultados del grupo G4 con d-learning frente al mismo grupo en la época en la que se aplicaba un modelo tradicional presencial.

Parámetro	Modelo de enseñanza			
	T_{trad} n=1778	T_{dL} n=1257	$T_{dL} - T_{trad}$	IC al 95%
Tasa de rendimiento	31,91	55,68	23,77	(15.87; 31.67)
Tasa de éxito	59,39	81,22	21,83	(15.63; 28.03)

T_{trad} : Valor de la tasa media ponderada con modelo tradicional del grupo G4.
 T_{dL} : Valor de la tasa media ponderada con modelo *d-learning* del G4.
 $T_{dL} - T_{trad}$: diferencia de tendencias.
n: número de alumnos de la muestra.
IC: intervalo de confianza calculado para un nivel de confianza del 95%.

5. CONCLUSIONES

Los resultados anteriores nos llevan a considerar que el alumno percibe mejor las metodologías que puede adaptar a su estilo de aprendizaje, especialmente si incorporan de forma significativa el aprendizaje virtual (Romero-Mayoral, González Henríquez, García-Domínguez, Quintana Santana, & Santana Rodríguez, 07 de 2012).

Podemos reseñar como principal aportación que es posible el uso de un modelo de enseñanza presencial-virtual a la carta, lo que muestra el potencial a una universidad que disponga de enseñanzas presenciales y virtuales y que permita al alumno matriculado seguir las disciplinas por la que le resulte más adecuada a su forma de aprender, incluso por ambas. Por tanto, el modelo sería exportable para enseñanzas mixtas presencial-virtual de adultos con mejora en los resultados y en el grado de satisfacción de los estudiantes.

El principal problema que implica su aplicación es que, debido a los recortes de educación, el aumento de la dedicación docente y a la política de coste cero, este tipo de experiencias suponen un sobreesfuerzo sin otro reconocimiento que la satisfacción personal, que no es poco.

Cabe destacar que, a pesar de la diversidad de pruebas que conforman la evaluación de competencias, el grado de satisfacción del alumno con la formación recibida, lo aprendido y los resultados obtenidos es alto, lo que se desprende de encuestas de satisfacción realizadas.

6. BIBLIOGRAFÍA.

Young, J. R. (2002). 'Hybrid' Teaching Seeks to End the Divide between Traditional and On line Instruction. *The Chronicle of Higher Education* , 48(28), A33-A34.

Veen, W., & Vrakking, B. (2006). *Homo Zappiens: Growing Up in a Digital Age* (1 ed.). Londres, Gran Bretaña: Continuum International Publishing Group.

Buch, K., & Bartley, S. (2002). Learning Style and Training Delivery Mode Preference. *Journal of Workplace Learning* , 14(1), 5-10.

Babot, Í. (2008). Los fracasos más sonados del eLearning Corporativo. *IX Encuentro Internacional de Virtual Educa Zaragoza 2008* (pág. [Versión electrónica]). Zaragoza, España - Spain: Virtual Educa.

Bartolomé, A. (2004). Blended Learning. Conceptos básicos. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación* (23), 7-20.

Ciberaula. (2010). *Introducción al B-Learning*. Recuperado el 01 de 06 de 2011, de Ciberaula: <<http://elearning.ciberaula.com/articulo/blearning/>>.

Dewar, T. & Whittington, D. (2000). Online Learners and their Learning Strategies. *Journal of Educational Computing Research* , 23(4), 385-403.

Díez Fernández, O. (2008). Training Teachers for E-Learning, Beyond ICT Skills Towards Lifelong Learning Requirements: A Case Study. En F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Advances in E-Learning: Experiences and Methodologies* (1ª ed., págs. 83-95 (420)). Hershey, New York, USA: Information Science Reference.

García-Peñalvo, F. J. (2005). Estado actual de los sistemas e-learning. *Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información (TESI)* , 6(2), on-line.



Grané Oró, M. (2004). Comunicación audiovisual, una experiencia basada en el “blended learning” en la universidad. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación* , 12 (23), 83-91.

Heinze, A., & Procter, C. (2004/09). Reflections on the Use of Blended Learning. *Education in a Changing Environment. 1*. Salford: University of Salford, Education Development Unit.

Marquès Graells, P. (2008). Impacto de las TIC en la enseñanza universitaria. *Didáctica, Innovación y Multimedia* , 4(11), [on-line].

Martínez Aldanondo, J. (26 de 07 de 2009). Blended Learning o el peligro de trivializar el aprendizaje 26 07 2009. *rrhhMagazine (RHM)* , [on-line].

Martínez, R. J., Martín, I., Moreno, R., & Trigo Sánchez, E. (2005). Utilidad de una web docente en una materia universitaria presencial. *Iberpsicología: Revista Electrónica de la Federación española de Asociaciones de Psicología* , 10(3), [on-line].

Moar, A. (24 de 05 de 2011). Dirección de sistemas en el aprendizaje de contenidos: Learning content management systems. El uso de las nuevas tecnologías para los nuevos modos de aprendizaje. *rrhhMagazine (RHM)* , [on-line].

Moreno Clari, P., & Sanchis Kilders, E. (2009). Herramienta Open Source de Evaluación y Gestión de Notas en un Sistema de Gestión del Aprendizaje (LMS). (C. E. IEEE, Ed.) *Revista Iberoamericana electrónica de Tecnologías del Aprendizaje* , 4 (4), on-line.

Pascual, M. P. (2003). El Blended learning reduce el ahorro de la formación on-line pero gana en calidad. *Educaweb.com* (69), [on-line].

Romero-Mayoral, J., González Henríquez, J. J., García-Domínguez, M., Quintana Santana, J. M., & Santana Rodríguez, J. F. (07 de 2012). Ratificación del aprendizaje con TICs en ingenierías mediante el estudio de los resultados del estudiante. *XX Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas (XX CUIIET)*. Las Palmas de Gran Canaria, España - Spain: Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles Conferencia de Directores de Ingeniería Técnica Industrial.

Torrealba Peraza, J. C. (2004). *Aplicación eficaz de la imagen en los entornos educativos basados en la Web [tesis]*. Barcelona, España - Spain: Universitat Politècnica de Catalunya: Departament de Projectes D'Enginyeria.