



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Orquestación de la enseñanza en la Formación del Profesorado

Antonia Cascales Martínez^{1*}, María Ángeles Gomariz Vicente² y María José Martínez Segura³

¹Doctora en Educación por la Universidad de Murcia (antonia.cascales@um.es), ²Doctora en Pedagogía por la Universidad de Murcia (magovi@um.es),

³Doctora en Filosofía y Ciencias de la Educación por la Universidad de Murcia (mjmarti@um.es)

PALABRAS CLAVE

Orquestación
Aprendizaje Colaborativo
Tecnologías de la educación
Educación Superior
Métodos de enseñanza

KEYWORDS

Orchestration
Collaborative learning
Educational technologies
Higher education
Teaching methods

RESUMEN

Este trabajo se desarrolla en el Máster en Formación del Profesorado, con estudiantes que cursan la especialidad de Orientación Educativa. El objetivo es conocer la influencia que un entorno colaborativo y tecnológico orquestado puede producir en el aprendizaje de los estudiantes, y más concretamente en el desarrollo de la competencia tecnológica y en el trabajo colaborativo. A partir del cuestionario aplicado a 30 estudiantes, al inicio y al final de la experiencia, nos ha permitido conocer la percepción que tienen los participantes sobre su propio conocimiento, el uso de las TIC; y el trabajo colaborativo. Los resultados revelan que esta orquestación de la enseñanza es útil para el aprendizaje obtenido por los alumnos, dado que adquieren mayores conocimientos tanto en TIC como en tareas colaborativas. Si bien, el incremento de aprendizajes está directamente relacionado con los años de experiencia que tienen con las TIC y el trabajo colaborativo.

Orchestration of teaching in the Master Teacher Training

ABSTRACT

This work is contextualized in the Masters in Teacher Training, with students attending the specialty of Educational Guidance. The objective is to know the influence of an orchestrated collaborative and technological environment can result in student learning, and more specifically in the development of technological competence and collaborative work. From 30 students applied, at the beginning and end of the experience questionnaire, has allowed us to know the perception of the participants on their own knowledge, the use of ICT; and collaborative work. The results reveal that the orchestration of teaching is useful for learning obtained by students as they acquire more knowledge in both ICT and collaborative tasks. While the increase of learning is directly related to the years of experience they have with ICT and collaborative work.

Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación, Facultad de Educación, Universidad de Murcia.
Campus de Espinardo, nº. 6, 30100 – Murcia (España)

*Autor de contacto: antonia.cascales@um.es

Recibido el 15 de enero de 2017; aceptado el 4 de abril de 2017.

Revista de Formación del Profesorado e Investigación Educativa
Facultad de Formación del Profesorado y Educación
Universidad de Oviedo - Universidá d'Uviéu - University of Oviedo
Enero - Junio 2017
ISSN: 2340 - 4728

Introducción

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (en adelante TIC) constituye una práctica habitual en el campo educativo. Esta influencia se hace palpable en el diseño de los procesos de enseñanza-aprendizaje en los entornos propios de la Educación Superior siendo dominados por plataformas virtuales de aprendizaje. Díaz et al. (2014), definen las plataformas virtuales como entornos de aprendizaje tecnológicos que permiten desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje en línea; de tal forma que se pueda desarrollar el acto educativo sin que exista presencia física del alumnado y el docente. En esta línea, Noguera (2015) señala que favorece los métodos de enseñanza centrados en el aprendizaje y redefine el rol del docente y discente, también destaca que el uso de las TIC está más generalizado que en otros niveles educativos y que se centra más en blended-learning. Es en este contexto donde tiene cabida la *orquestración*, entendida como un proceso de coordinación de las actividades dentro de la secuencia del proceso de enseñanza-aprendizaje a través de múltiples actividades de aprendizaje que se dan en diferentes espacios sociales y van provistos de diversas herramientas (Dillenbourg y Fischer, 2007; Fischer et al., 2005; Gravier et al., 2006; Von Inqvald, 2009). Según Dillenbourg y Jermann (2007) y Sutherland y Joubert (2009), la orquestración está diseñada para las contingencias de aulas realistas que requieren adaptaciones flexibles por los profesores y se plantea como uno de los grandes retos de la investigación del aprendizaje potenciado por la tecnología. Además, la orquestración debe proporcionar a los docentes información suficiente y fácilmente interpretable a fin de que puedan tomar decisiones y opciones sobre el proceso educativo con el propósito de traducir sus decisiones en acciones reales y efectivas, tomando, por tanto, la evaluación un papel principal (Sharples, 2013).

La orquestración engloba tres dimensiones principales que potencian la coordinación: *tecnológica* (centrada en los recursos), *pedagógica* (centrada en la planificación de la enseñanza) y de los *procesos de aprendizaje* (centrada en la capacidad de la persona).

Por otra parte, consideramos que el momento de la formación inicial de los futuros docentes, es el más adecuado para destacar la importancia de la planificación de la enseñanza y sus positivos efectos en la adquisición de los aprendizajes (Sánchez, Chiva y Perales, 2015). Los futuros docentes necesitan analizar y construir su realidad educativa de forma permanente (Rodríguez, 2016). Todo esto conlleva conocer la formación de los futuros docentes y por tanto revisar variables didácticas, organizativas y pedagógicas (Colón, Moreno, León y Zagalaz, 2014; Conde-Jiménez y Martín-Gutiérrez, 2016). Es por ello que se haya elegido como contexto para desarrollar nuestra experiencia el Máster Universitario en Formación del Profesorado, de la Universidad de Murcia. Más concretamente, en la Especialidad de Orientación Educativa, dentro de la asignatura de *Plan de Acción Tutorial: Diseño, desarrollo y evaluación*. Desde este contexto, además de las competencias específicas, una de las competencias básicas que pretendemos desarrollar es la que hace alusión a la *capacidad de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC*. Para desarrollar esta competencia y contribuir a la formación de nuestros estudiantes como nativos digitales que utilicen herramientas y servicios de la web 2.0, proponemos unas actuaciones que se centran en el diseño del proceso de enseñanza-aprendizaje, buscando ayudar al docente a integrar las tecnologías y métodos de enseñanza en su práctica habitual. Según

Baca y Castro (2013), los docentes tienen una percepción positiva de su formación para integrar la tecnología en su práctica docente, si bien asumen la necesidad de profundizar en los conocimientos técnicos y pedagógicos.

Este trabajo, centra su atención en los mecanismos de orquestración integrados en espacios físicos para coordinar los flujos de aprendizaje colaborativo con una tecnología compatible. La *orquestración* del sistema combina la tecnología y la educación. En nuestro estudio hemos definido una arquitectura tecnológica con la plataforma del *Aula Virtual – Sakai 10.3* (utilizada como recurso tecnológico de apoyo a cualquier asignatura que se imparta en la Universidad de Murcia) y las herramientas de la *Web 2.0*, así se ha hecho uso de las diferentes funcionalidades que ofrecen estas herramientas para producir un sistema de educación (Grosseck, 2009).

Orquestración de la enseñanza en la asignatura Plan de Acción Tutorial

La asignatura *Plan de Acción Tutorial: diseño, desarrollo y evaluación*, en el marco de la especialidad de Orientación Educativa, responde a la necesidad de formación del profesor de dicha especialidad en una de las áreas clave de intervención orientadora. La acción tutorial constituye un proceso, enmarcado dentro de la orientación educativa, que complementa a la acción docente y que tiene como objetivo la atención a la diversidad de todo el alumnado. Si bien, el proceso de acción tutorial no va a estar exento de dificultades. Existen diversos factores que pueden condicionar su eficacia en los centros, entre los que destacan la infraestructura y organización de los centros, la formación y convicción de los profesionales sobre la relevancia de la acción tutorial y el diseño de planes y programas coherentes de acción tutorial. A lo largo de esta asignatura se trata de profundizar en qué debe conocer y saber hacer el orientador para contribuir al desarrollo de una acción tutorial eficaz en los centros educativos así como ha de trabajar en el contexto del centro educativo.

Para realizar el diseño de la Orquestración, vamos a tener en cuenta la descripción de las tareas de aprendizaje, la selección del entorno de aprendizaje y la estructura social.

Estructura de la Orquestración en la asignatura de Plan Acción Tutorial

Nuestra propuesta de orquestración se va a centrar en el docente para ayudar a articular, de un modo preciso y coordinado todas las acciones que permitan adquirir al estudiante las siguientes competencias (CE, competencias específicas de la asignatura; y CT, competencias transversales del título):

- CE1. Conocer, diseñar y evaluar el Plan de Acción Tutorial y los procesos que tienen que ver con su desarrollo en el centro.
- CE2. Conocer, valorar y aplicar estrategias para coordinar y dinamizar, el desarrollo de proyectos y planes de tutoría y de orientación.
- CE3. Conocer estrategias de asesoramiento a los tutores en el desarrollo de su acción tutorial con el alumnado, el profesorado y las familias.
- CT3. Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento de su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas de las tecnologías de la información y comunicación (TIC).
- CT6. Capacidad para trabajar en equipo y para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.

– CT7. Desarrollar habilidades de iniciación a la investigación.

Para conseguir estas competencias, se deben trabajar los contenidos teóricos de la asignatura: 1) Marco legal de la Orientación Educativa y la Acción Tutorial; 2) Conceptualización del Plan de Acción Tutorial; 3) Diseño y planificación del Plan de Acción Tutorial; 4) Estructura y líneas de actuación del Plan de Acción Tutorial; y 5) Seguimiento y evaluación del Plan de Acción Tutorial. Y en este contexto, la orquestación nos facilita introducir la tecnología de forma activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje, mientras guía al docente en el trabajo a realizar actuando como mediador, y propicia que los estudiantes tengan un papel tan activo en el proceso como el docente. Atendiendo a lo expuesto, el proceso de orquestación que aquí presentamos va a seguir las siguientes fases (Tabla 1):

Desarrollo de una tarea

En general, podemos destacar que para elaborar cualquiera de las tareas del programa que debe realizar el estudiante, el docente siempre seguirá un procedimiento general teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- *Dimensión Pedagógica.* Determinar el propósito de la tarea, identificar los contenidos que se precisa trabajar y proporcionar los materiales o referencias a utilizar y diseñar unos tutoriales que puedan guiar al estudiante durante el desarrollo.
- *Dimensión Tecnológica.* Se informa a los estudiantes sobre los diferentes recursos tecnológicos a su alcance y que son propicios para usar en el desarrollo de la tarea. Se forma a los estudiantes sobre el uso de la tecnología requerida y además se proporcionan tutoriales de ayuda al manejo de las mismas.
- *Procesos de aprendizaje.* Se ofrece al estudiante tutoriales que fomenten su autonomía en el desarrollo de la tarea y en el manejo de los recursos tecnológicos. La evaluación desempeña un papel fundamental, ya que nos permite observar la evolución de los aprendizajes. Para ello se alternan y combinan distintos tipos de evaluación (inicial, procesual y final), protagonizados por distintos agentes (el estudiante, sus compañeros de grupo y el docente) y utilizando diferentes instrumentos (cuestionarios, rúbricas, protocolos de observación...)

De modo particular, nos vamos a centrar en cada una de las tres tareas propuestas, para detallar el uso específico de TIC que se propone en cada caso (véase *tabla 2*).

Tabla 1. Fases.

Fase	Propósito	Desarrollo
Fase 1 <i>Diseño de las tareas propias de la asignatura.</i>	Coordinar la dimensión pedagógica del proceso, mediante el diseño y adaptación de las actividades a realizar y establecer los procesos de mediación ante posibles "problemas".	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Tarea 1:</i> Lectura y comentario crítico de un artículo. ▪ <i>Tarea 2:</i> Diseño de un Plan de Acción Tutorial (PAT) para un hipotético centro de Educación Infantil, Primaria y Secundaria, que englobe todos los programas diseñados por los pequeños grupos. ▪ <i>Tarea 3:</i> Diseño de un programa de acción tutorial destinado a alumnado, a familias o a profesorado (o a más de un colectivo conjuntamente), enmarcado en alguna de las líneas o temáticas de acción tutorial.
Fase 2 <i>Selección de herramientas tecnológicas para cada tarea.</i>	Seleccionar las herramientas, recursos y aplicaciones tecnológicas que permitan desarrollar las tareas diseñadas, identificando las oportunidades que ofrecen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aula virtual de la Universidad de Murcia. ▪ Herramientas Web 2.0. ▪ Para ello utilizarán las herramientas, recursos y aplicaciones tecnológicas previamente indicadas y se proporcionará a los estudiantes, manuales, tutoriales y video tutoriales que favorezcan la utilización de dichas herramientas.
Fase 3 <i>Selección de método de trabajo.</i>	Gestionar la dimensión social, regularizando los procesos de aprendizaje que ocurren en diferentes niveles sociales.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trabajo individual, trabajo en pequeño grupo y actividades en gran grupo. ▪ Gestión del tiempo y del trabajo atendiendo a distintas modalidades de interacción. ▪ Selección de contexto presencial o virtual, en función de la tarea y a elección de los estudiantes.
Fase 4 <i>Plan de evaluación.</i>	Diseñar la evaluación de las tareas teniendo presente: la privacidad, los contenidos de la asignatura, la competencia digital y capacidad de trabajo en diferentes contextos sociales.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los estudiantes realizan y publican las tareas, individualmente y en grupo, en el Aula Virtual y en el aula de clase. ▪ Valoración de la configuración y el funcionamiento del grupo, por parte de los integrantes del mismo. ▪ Evaluación realizada por el docente, sobre el trabajo realizado de acuerdo al contenido de cada tarea y las competencias a conseguir. ▪ Autoevaluación del estudiante atendiendo a la adquisición de los contenidos y al desarrollo de las competencias.

La implementación de los recursos TIC mencionados ha ido combinando la interacción presencial de docentes y discentes, con los contactos on-line. De igual modo ha permitido combinar el trabajo individual con el trabajo grupal y con las interacciones en gran grupo. En este sentido, Fernández (2011) destaca que algunos de los estilos de aprendizaje y motivaciones del estudiante de Educación Superior, en actos académicos desarrollados bajo Blended-Learning, se modifican y mejoran cuando las actividades de aprendizaje se orientan hacia el trabajo colaborativo. Complementando lo anterior, López y Álvarez (2011) señalan que mientras los estudiantes, mediante interacciones educativas, construyen y reconstruyen información que comparten en el entorno virtual de aprendizaje, los docentes deben prevenir situaciones desfavorables para el trabajo cooperativo mediante la oportuna intervención.

Objetivos

En este trabajo tratamos de mostrar qué ocurre cuando para orquestar el proceso de enseñanza, el docente (no es experto en TIC) realiza un aprovechamiento de las tecnologías que dispone en el entorno universitario y combina diferentes modelos de enseñanza (presencial y on-line), con el fin de coordinar actividades que se desarrollan en variados contextos sociales (individual, grupal). Desde este punto de partida, destacamos como propósito de esta investigación el conocer la influencia que la orquestación de la enseñanza puede producir en el aprendizaje de los estudiantes, y más concretamente en el desarrollo de la competencia tecnológica y en el trabajo colaborativo. Para conseguir dicho propósito nos planteamos los siguientes objetivos:

1. Identificar el nivel de conocimientos previos sobre TIC y sobre trabajo colaborativo que tiene el alumnado que cursa la especialidad de Orientación Educativa del Máster en Formación del Profesorado.
2. Explorar el nivel de conocimientos sobre TIC y trabajo colaborativo que tiene el mismo alumnado al finalizar la asignatura, una vez que se ha desarrollado un proyecto de orquestación docente.
3. Analizar si existen diferencias entre el nivel de conocimientos previos y finales de los estudiantes (a nivel general, para

cada dimensión evaluada, en relación a la experiencia con las TIC y trabajo colaborativo).

Metodología

Este trabajo se contextualiza dentro del Máster en Formación del Profesorado de la Universidad de Murcia. Más concretamente, en la Especialidad de Orientación Educativa, dentro de la asignatura de "Plan de Acción Tutorial: Diseño, desarrollo y evaluación". La muestra participante reúne a los estudiantes que cursaron esta asignatura durante el curso 2013-2014 y durante el curso 2014-2015. Son un total de 30 estudiantes, 80% alumnas y 20% alumnos. El 70% de los discentes participantes tienen menos de 25 años de edad, el 23.3 % tiene entre 26 y 35 años, y solamente un 6.7% tiene más de 35 años. La procedencia del alumnado participante es variada, mientras el 53.3% son alumnos procedentes del Grado en Primaria, el resto proviene del Grado en Pedagogía (23.3%), Grado en Psicología (6.66%), Grado en Infantil (6.66%) y Licenciatura de Psicología (6.66%). Un total de 20 estudiantes (66.6%) manifiesta tener una experiencia entre 3 y 9 años en el manejo y uso de las TIC, mientras que 4 alumnas afirman que su experiencia en TIC es superior a 9 años, y 6 estudiantes manifiestan tener una breve experiencia en TIC, inferior a 3 años. En cuanto a su experiencia en la realización de trabajo colaborativo, el 76.6% manifiesta tener una experiencia entre 3 y 9 años en la realización de trabajos colaborativos, mientras que 13.3% de los encuestados afirman que su experiencia en la realización de trabajos colaborativos es superior a 9 años, y solamente un alumno manifiesta tener una breve experiencia en realización de trabajos colaborativos, inferior a 3 años. En ambos cuestionarios, inicial y final, han participado los 30 estudiantes. De igual modo, los mismos estudiantes también participaron en el desarrollo de actividades colaborativas en el Aula Virtual.

El diseño seguido en este trabajo es preexperimental de pre-test-postest con un solo grupo (Cook y Campbell, 1979; Cook, Campbell y Perachio, 1990). Consta de un solo grupo sobre el que se ha realizado una observación antes y otra después de la intervención. Como sólo existe un grupo de sujetos, no hay variable de asignación.

Para evaluar el dominio de los alumnos en la competencia tecnológica, en la capacidad de trabajar en equipos colaborativos

Tabla 2. Dimensión tecnológica de la orquestación

Tarea	Recursos TIC	Utilización
<i>Lectura y comentario crítico de un artículo</i>	Google Docs	Procesador de texto on-line que permite compartir documentos en la red entre varios usuarios.
	Glogster	Póster multimedia.
	Aula Virtual: Foro	Se comparten, comentan y complementan todas las actuaciones realizadas a través de los diferentes hilos generados en el foro por el docente.
<i>Diseño de un Plan de Acción Tutorial</i>	Wiki	Permite combinar el trabajo colaborativo, entre diferentes usuarios, de modo on-line. También posibilita al docente tener acceso al trabajo que se va realizando, a la vez que puede aportar las convenientes y necesarias orientaciones a los estudiantes.
	Aula Virtual: Foro	El enlace de la wiki se compartirá en hilos generados por el docente a tal efecto en el foro del Aula Virtual.
<i>Diseño de un Programa de Acción Tutorial</i>	Wiki	Permite combinar el trabajo colaborativo, entre diferentes usuarios, de modo on-line. También posibilita al docente tener acceso al trabajo que se va realizando, a la vez que puede aportar las convenientes y necesarias orientaciones a los estudiantes.
	Aula Virtual: Foro	El enlace de la wiki se compartirá en hilos generados por el docente a tal efecto en el foro del Aula Virtual.

y en los conocimientos adquiridos sobre la asignatura, se diseñó un cuestionario *ad-hoc* y fue aplicado desde la plataforma del Aula virtual, a los estudiantes de la asignatura, en dos momentos del proceso, antes de comenzar la asignatura y al finalizar la misma.

El cuestionario que utilizamos consta de dos partes, una primera parte se dedica a los datos de identificación del alumnado, uso de las TIC y trabajo colaborativo, y en la segunda parte se contienen las cuestiones sobre su nivel de conocimientos, la utilización de las herramientas TIC y el uso profesional que de ello hacen, los factores que le llevan a seleccionar un determinado recurso o aplicación TIC, la formación en TIC y, finalmente, su experiencia en el desarrollo de trabajos colaborativos. El instrumento está compuesto por un total de 66 ítems cerrados distribuidos en siete grandes bloques, con cinco opciones de respuesta: *muy poco en acuerdo (MP)*, *poco en acuerdo (P)*, *indiferente (I)*, *de acuerdo (A)*, *muy en acuerdo (MA)* (véase *tabla 3*). El último ítem de cada una de las dimensiones incluye una pregunta abierta (observaciones).

Tabla 3. Distribución de ítems en dimensiones.

Dimensiones	Ítems
Datos de identificación	1-9
A. Nivel de conocimientos	10-11
B. Grado de conocimiento de herramientas y aplicaciones TIC	12-19
C. Metodología empleada con las TIC	20-27
D. Herramientas y aplicaciones TIC	28-36
E. Selección de recursos y aplicaciones TIC	37-48
F. Formación	49-61
G. Experiencia en la realización de trabajos colaborativos	62-76

La validez del instrumento se ha obtenido a partir de la validación de contenido a través del juicio de expertos, procedimiento a través del cual tratamos de determinar hasta qué punto los ítems del instrumento eran representativos del dominio que se pretendía medir (Ruiz, 2002). Para determinar la fiabilidad del cuestionario hemos recurrido al cálculo del coeficiente *alpha* de Cronbach, obteniendo un resultado de .964, lo que indica que el instrumento posee alta consistencia interna (De Vellis, 2005).

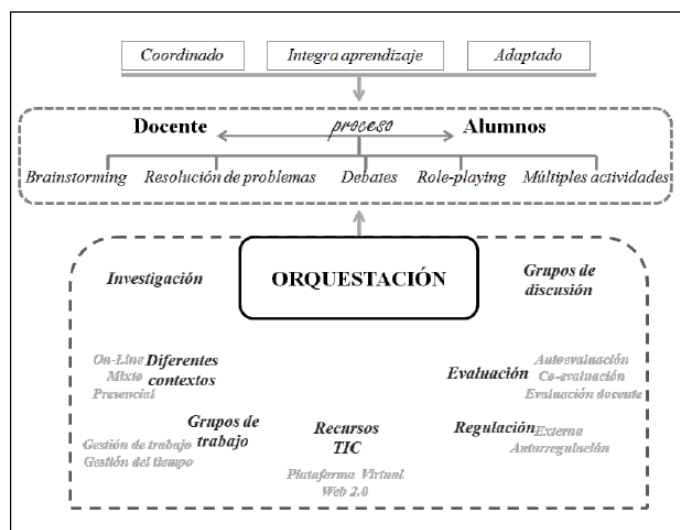
El procedimiento seguido para llevar a cabo la presente investigación ha constado de una sucesión de fases que a continuación describimos:

Fase I: "Conocimiento del entorno del proceso de enseñanza-aprendizaje". En este momento nos centramos en la identificación y descripción del entorno donde se iba a desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje. Para ello nos centramos en estudiar los distintos elementos implicados: guía docente, alumnado, aula física y virtual, competencia tecnológica de los alumnos, trabajo individual y trabajo colaborativo.

Fase II: "Diseño de la orquestación". Nos centramos en planificar y diseñar las tareas de aprendizaje, entorno de aprendizaje y arquitectura social.

Fase III: "Implementación de la orquestación". Durante este tiempo, los estudiantes realizaron y publicaron, individualmente y en grupo, en el Aula Virtual y expusieron en el aula de clase las tareas indicadas. Para ello utilizamos las herramientas, recursos y aplicaciones tecnológicas previamente indicadas y se les proporcionó manuales, tutoriales y video tutoriales que favorecían la utilización de dichas herramientas.

Figura 1. Diagrama de orquestación



Fase IV: "Evaluación y reflexión de la orquestación". Tanto los docentes como los alumnos evaluaron todos los componentes: tareas de aprendizaje, herramientas, recursos, aplicaciones tecnológicas y entornos sociales. Para tal fin, se contó con una serie de instrumentos y recursos para la evaluación elaborados *ad-hoc* para esta investigación.

Resultados

Para llevar a cabo el análisis estadístico de los datos hemos utilizado el Paquete Estadístico de las Ciencias Sociales IBM SPSS Statistics (versión 19). Este análisis se ha limitado, debido a la naturaleza del estudio, al análisis descriptivo e inferencial del mismo. Para alcanzar los objetivos de trabajo hemos aplicado las siguientes técnicas: lectura directa tanto a nivel global como considerando las diferentes dimensiones integradas en el cuestionario (máximo, mínimo, media, mediana, desviación típica), y las pruebas no paramétricas de comparación de dos muestras relacionadas *Wilcoxon* para calcular las diferencias entre la formación previa del alumnado y los resultados obtenidos, asumiendo el nivel crítico $\alpha = .05$.

Para el análisis de los resultados organizaremos la información en función de los objetivos planteados.

1. Identificar el nivel de conocimientos previos sobre TIC y sobre trabajo colaborativo que tiene el alumnado que cursa la especialidad de Orientación Educativa del Máster en Formación del Profesorado.

La *Tabla 4* muestra la estadística descriptiva tanto para las siete dimensiones utilizadas para exponer los conocimientos de los alumnos sobre TIC y aprendizaje colaborativo, como para el global. Las puntuaciones medias correspondientes a las dimensiones están por debajo de 3.5. Las puntuaciones o puntuaciones medias más bajas se encuentran en la dimensión *metodología empleada con las TIC* ($\bar{X} = 2.40$) y *formación* ($\bar{X} = 2.72$). Sin embargo las puntuaciones medias más elevadas se han producido en las dimensiones *selección de recursos y aplicaciones TIC* ($\bar{X} = 3.45$) y *experiencia en la realización de trabajos colaborativos* ($\bar{X} = 3.54$).

Si nos detenemos en el detalle, dentro de la dimensión *grado de conocimiento de herramientas y aplicaciones TIC* de los alumnos participantes, resaltan las herramientas de *comunicación* como las que más conocen (50% MA y 33% A). Asimismo, resulta llamativo que un dentro de la dimensión *metodología empleada con las*

Tabla 4. Estadísticos de la evaluación Pretest.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Mediana	Desv. Típica
Global TOTAL	30	1.48	4.00	3.08	3.17	.60
GlobalA	30	1.50	5.00	3.13	3.00	1.14
GlobalB	30	2.00	4.57	3.31	3.28	.68
GlobalC	30	1.14	3.57	2.40	2.57	.73
GlobalD	30	1.50	4.38	3.01	3.06	.72
GlobalE	30	1.00	4.27	3.45	3.54	.64
GlobalF	30	1.00	4.33	2.72	2.79	.86
GlobalG	30	1.00	5.00	3.54	3.60	.99

TIC, un 83.3% reconoce no haber participado en la realización de proyectos de innovación educativa con las TIC, a pesar de ser la gran mayoría nativos digitales. A la luz del detalle de los datos resulta destacable que un 70% de los estudiantes reconoce que no utiliza herramientas de trabajo colaborativo durante el desarrollo de su actividad educativa; y un 86.7% manifiesta que nunca utiliza aplicaciones y recursos TIC que desconoce. En cuanto a la formación, un 66.7% de los alumnos participantes reconoce no haber difundido experiencias relacionadas con las TIC. Finalmente, desde su experiencia en la realización de trabajos colaborativos, un 83.3% indica que cuando ha trabajado en equipo las decisiones se han tomado por consenso.

2. Identificar el nivel de conocimientos sobre TIC y trabajo colaborativo que tiene el mismo alumnado al finalizar la asignatura, una vez que se ha desarrollado un proyecto de orquestación docente.

Los datos obtenidos tras la implementación de la orquestación revelan una puntuación global media superior ($\bar{X}=3.87$) a la obtenida en los resultados previos. En la Tabla 5 se muestran los estadísticos descriptivos para siete dimensiones del cuestionario que determina los aprendizajes de los alumnos tras el proceso de orquestación. La puntuación más alta se revela en la dimensión experiencia en la realización de trabajos colaborativos ($\bar{X}=4.30$), al igual que ocurría en los resultados obtenidos en el pretest. Este hecho se repite con el valor medio más bajo, dado que se ha obtenido en la dimensión metodología empleada con las TIC ($\bar{X}=3.36$), seguido de la dimensión formación ($\bar{X}=3.40$).

Analizando los porcentajes de cada uno de los ítems, destaca el incremento producido tras la implementación de la orquesta-

ción en todos y cada uno de ellos, si bien vamos a resaltar, los más relevantes. En la primera dimensión, nivel de conocimientos, un 96.6% declara haber adquirido conocimientos necesarios para seleccionar y adquirir recursos TIC. En la segunda dimensión, grado de conocimiento de herramientas y aplicaciones TIC, a pesar de que las herramientas de comunicación siguen siendo las que más utilizan, un 83.3% declara que ha aumentado considerablemente su conocimiento sobre las herramientas de búsqueda y publicación de información. Un 73.4% de los alumnos responde que tras la orquestación, conoce diferentes estrategias metodológicas para utilizar las TIC. Respeto a la formación, un 93.3% de los alumnos indica que lleva a cabo acciones para mejorar sus competencias en el uso de las TIC. Y finalmente, en cuanto a la experiencia en la realización de trabajos colaborativos tras la orquestación, un 86.7% ha entendido que los objetivos del equipo se han definido de forma clara y han sido aceptados por todos, 86.6% señalan que se han generado alternativas de solución de los problemas y el 90% de los estudiantes dicen haberse sentido cómodos trabajando con sus grupos.

3. Analizar si existen diferencias entre el nivel de conocimientos previos y finales de los estudiantes (a nivel general, para cada dimensión evaluada, en relación a la experiencia con las TIC y trabajo colaborativo).

Se ha realizado la comparación para determinar el nivel de significación entre los resultados obtenidos antes y después de la orquestación. Al analizar la relación entre los resultados globales obtenidos en el cuestionario del pretest y el posttest el valor en la prueba de Wilcoxon es -4.721^a , con $p < 0.05$; por lo tanto se puede

Tabla 5. Estadísticos de la evaluación Postest

	N	Mínimo	Máximo	Media (X)	Mediana	Desv. Típica
Global TOTAL	30	2.92	4.83	3.87	3.86	.43
GlobalA	30	2.00	5.00	4.10	4.00	.83
GlobalB	30	2.57	5.00	4.03	4.15	.57
GlobalC	30	1.71	5.00	3.36	3.42	.76
GlobalD	30	2.13	5.00	3.94	4.06	.67
GlobalE	30	3.27	4.73	3.95	4.00	.35
GlobalF	30	1.83	5.00	3.40	3.41	.68
GlobalG	30	3.29	5.00	4.30	4.28	.49

concluir que existe una relación significativa entre los resultados globales. Este resultado ha sido confirmado por el obtenido en los test de Wilcoxon entre los resultados obtenidos en cada dimensión entre el pretest y el postest; revelando que en todas las dimensiones existen diferencias estadísticamente significativas dado que en todos los casos el nivel de significación estadística ha sido de $\alpha < 0.05$ (véase *tabla 6*).

Tabla 6. Resultados del análisis de Wilcoxon aplicado al momento de aplicación (pretest- postest) por tipo dimensión

	A	B	C	D	E	F	G
Z	-4.217 ^a	-3.881 ^b	-3.198 ^b	-4.141 ^b	-3.817 ^a	-4.330 ^a	-3.939 ^a
p	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000

Este nivel de significación indica que ha habido un impacto positivo de la orquestación en la adquisición de conocimientos sobre las TIC y el trabajo colaborativo siendo un resultado muy alentador en el campo de la educación.

Al realizar esta comparación (pretest-postest) según su experiencia con las TIC (véase *tabla 7*), los test de Wilcoxon revelan que existen diferencias estadísticamente significativas para los alumnos que tienen experiencia con las TIC menor de 9 años ($p < .05$). Si bien para los alumnos que tienen una experiencia mayor de 9 años no se demuestra que existe una relación estadísticamente significativa ($p > .05$). Estos datos ponen de manifiesto que la orquestación ha supuesto un impacto positivo para los alumnos que tienen una experiencia con las TIC menor de 9 años.

Tabla 7. Resultados del análisis de Wilcoxon aplicado al momento de aplicación (pretest- postest) por la experiencia con las TIC.

Experiencia con las TIC	Más de 3 años	De 3 a 9 años	Más de 9 años
Z	-5.022 ^a	-4.808 ^b	-1.690 ^b
p	.000	.000	.091

Finalmente, hemos realizado la comparación (pretest-postest) según su experiencia en trabajo colaborativo (véase *tabla 8*). Al igual que ha ocurrido en la experiencia con las TIC, los test de Wilcoxon señalan que existen diferencias estadísticamente significativas para los alumnos que tienen experiencia con trabajo colaborativo menos de 9 años ($p < .05$). Ello vuelve a poner de relieve que la orquestación ha supuesto un impacto positivo para los alumnos que tienen una experiencia en trabajo colaborativo menos de 9 años.

Tabla 8. Resultados del análisis de Wilcoxon aplicado al momento de aplicación (pretest- postest) por la experiencia en trabajo colaborativo.

Experiencia en trabajo colaborativo	Más de 3 años	De 3 a 9 años	Más de 9 años
Z	-5,240 ^a	-4,989 ^b	-1,495 ^b
p	.000	.000	.135

Conclusiones

Antes de la innovación docente sobre orquestación de recursos, los niveles de competencia TIC y experiencia en trabajo colaborativo de los estudiantes participantes, se situaban en niveles bajos o medio-bajos. Posteriormente, tras la implementación de la propuesta de orquestación docente, se observa un incremento en todas las variables analizadas previamente. En concreto, este incremento es más acusado en las dimensiones relacionadas con Conocimiento TIC, Grado de conocimiento en herramientas y aplicaciones TIC, así como experiencia en la realización de trabajos colaborativos.

Como resultado de nuestro estudio, se concluye que la orquestación de la enseñanza ha ocasionado un impacto positivo en el aumento de aprendizajes de los estudiantes. Se ha podido comprobar que cuando el docente integra de un modo preestablecido las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, consigue que los estudiantes logren mayores niveles de compromiso en las actividades de aprendizaje con menos esfuerzo cognitivo. De igual modo, esta utilización de las tecnologías hace que se amplíen e incrementen, en espacio y tiempo, las posibilidades de trabajo colaborativo.

Ahora bien, si se revisan los resultados en función de la experiencia que tiene con las TIC y el trabajo colaborativo, aparece una relación estadísticamente significativa cuando esta relación es menor de 9 años. Estos resultados pueden también interpretarse de forma muy positiva en tanto que los alumnos que llegan a este Máster estarían dentro de esta horquilla (0 y 9 años) tanto de trabajo colaborativo como de experiencia con las TIC. Pero sin ir en detrimento de esto, la evidencia obtenida es preocupante para los alumnos que tienen más de 9 años en experiencia tanto en el trabajo colaborativo como con las TIC; en el sentido del cuestionamiento que genera la orquestación en el incremento de aprendizajes.

Por último, consideramos que los estudios de Máster de Formación del Profesorado, es un contexto muy adecuado para llevar a cabo este tipo de propuestas, ya que los futuros docentes que (en la actualidad) siguen estos estudios, ocupan un punto intermedio entre estudiante y docente, acercando más su desempeño a la docencia. Esto puede favorecer el desarrollo de estrategias docentes de cara a la planificación e implementación de la enseñanza.

Agradecimientos

A la Universidad de Murcia que ha apoyado este trabajo dentro de la Convocatoria para promover experiencias de Innovación Educativa en el Aula Virtual de la Universidad de Murcia.

Referencias

- Baca, A.R., y Castro, E.P. (2013). Alfabetización digital en docentes de educación.: Construcción y prueba empírica de instrumento de evaluación. *Pixel-Bit: Revista de medios y educación*, 43, 9-23.
- Colón, A.O., Moreno, L.A., León, M.P., y Zagalaz, J.C. (2014). Formación en tic de futuros maestros desde el análisis de la práctica en la universidad de Jaén. *Pixel-Bit: Revista de medios y educación*, 44, 127-142.
- Conde-Jiménez, J., y Martín-Gutiérrez, A. (2016). Potencialidades y necesidades de mejora en la formación de profesores noveles universitarios. *Revista Electrónica de Investigación*

- Educativa*, 18(1), 140-152. <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/767>
- Cook T.D., y Campbell D.T., (1979). *Quasi-experimentation: Design & analysis issues for field settings* Rand. McNally, Chicago.
- Cook, T.D., Campbell, D.T., y Peracchio, L. (1990). Quasi experimentation. En M.D. Dunnette & L.M. Hough (Eds.), *Handbook of industrial and organizational psychology* (2nd ed.) (pp. 491-576). Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Díaz, L.A., Esteban, P.G., Tosina, R.Y., Masa, J.A., Cubo, S., y Dos Rei, A.D. (2014). Usos de aulas virtuales síncronas en educación superior. *Pixel-Bit: Revista de medios y educación*, 45, 203-215.
- Dillenbourg, P., y Fischer, F. (2007). Basics of Computer-Supported Collaborative Learning. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 21, 111-130.
- Dillenbourg, P., y Jermann, P. (2007). Designing integrative scripts. En F. Fischer, H. Mandl, J. Haake y I. Kollar (Eds.), *Scripting Computer-Supported Collaborative Learning –Cognitive, Computational, and Educational Perspectives* (pp. 275-301). Computer-Supported Collaborative Learning Series, New York: Springer.
- Fernández, N. (2011). Promoción del cambio de estilos de aprendizaje y motivaciones en estudiantes de educación superior mediante actividades de trabajo colaborativo en Blended Learning. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 14(2), 189-208.
- Fischer, F., Wecker, C., Schrader, J., Gerjets, P.H., y Hesse, F.W. (2005). Use-inspired basic research on the orchestration of cognition, instruction and technology in the classroom. Paper presented at the SIG Invited Symposium "Instructional design and empirical research: Experiments and/or design experiments" at the 11th Conference of the European Association for Research on Learning and Instruction (EARLI), Nicosia, Cyprus.
- Gravier, C., Fayolle, J., Noyel, G., Leleve, A., y Benmohamed, H. (2006). Distance Learning: Closing the Gap between Remote Labs and Learning Management Systems, Proceedings of IEEE. First International Conference on E-Learning in Industrial Electronics. Hammamet, Tunisie, December 18-20, pp. 130-134.
- Grosbeck, G. (2009). To use or not use web2.0 in higher education? *Procedia Social and Behavioral Sciences* 1, 478-482.
- López, D., y Álvarez, I. (2011). Promover la regulación del comportamiento en tareas de aprendizaje cooperativo en línea a través de la evaluación. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 18(1), 45-65.
- Noguera, I. (2015). How millennials are changing the way of learning: the state of the art of ICT integration in education. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 14(1), 161-183.
- Rodríguez, J.M. (2015). Cambios educativos asociados a las prácticas de enseñanza del docente. *Magister*, 27, 91-96.
- Sánchez, P., Chiva, I., y Perales, M.J. (2015). Experiencia en la formación docente a través de la mentorización. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 17(1), 33-54. Recuperado de <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/716>
- Sharples, M. (2013). Shared orchestration within and beyond the classroom. *Computers & Education*, 69, 504-506.
- Sutherland, R., y Joubert, M. (Eds.) (2009). The STELLAR vision and strategy statement (STELLAR Deliverable D1.1). Retrieved from http://www.stellarnet.eu/repository/deliverable_repository_list/
- Von Inqvald, E. (2009) *Teachers' implementation and orchestration of Cabri: Initial use of a dynamic geometry software package in mathematics teaching*. VDM Verlag, Saarbrücken.