

# *Impacto del uso de dispositivos móviles en Formación Profesional: un enfoque centrado en Aprender Enseñando*

Sonia Ruiz-Olmedilla, Isaac Lozano-Osorio, Maximiliano Paredes-Velasco

Departamento de Informática y Estadística  
Universidad Rey Juan Carlos  
Móstoles, Madrid, España  
sonia.ruizolmedilla@educa.madrid.org  
{Isaac.lozano,maximiliano.paredes}@urjc.es

**Resumen:** El auge de las metodologías activas en educación y su importancia para atender a la diversidad presente en las aulas, se plantea como una oportunidad para realizar una intervención en la etapa de Formación Profesional introduciendo la metodología activa aprender enseñando, utilizando tecnología móvil a través de una aplicación Android, llamada TutoApp. Con esta aplicación los estudiantes crean tutoriales y breves cuestionarios relacionados con los contenidos a trabajar, de manera que este material facilite el aprendizaje tanto a sus creadores como al resto de compañeros. En la intervención descrita se valoran las emociones experimentadas por los estudiantes antes y después de la experiencia junto al rendimiento académico. La experiencia apunta a un mayor rendimiento en el aprendizaje y el dominio de los contenidos trabajados de los alumnos que usaron la herramienta de TutoApp respecto a los que no lo usaron. Sin embargo, no se encontró que el uso de la herramienta mejorase significativamente el estado emocional de los estudiantes.

**Palabras clave:** Formación profesional, metodologías activas, aprender enseñando, aprendizaje móvil y emociones del estudiante.

**Abstract:** The rise of active methodologies in education and their importance in addressing the diversity present in classrooms is seen as an opportunity to implement an intervention in the vocational training stage by introducing the active methodology of learning by teaching, using mobile technology through an Android application called TutoApp. With this application, students create tutorials and brief quizzes related to the content being worked on, so that this material facilitates learning for both their creators and their peers. In the described intervention, the emotions experienced by the students before and after the experience are evaluated, along with academic performance. The experience points to higher learning performance and mastery of the content worked on by the students who used the TutoApp tool compared to those who did not use it. However, it was not found that the use of the tool significantly improved the emotional state of the students.

**Key words:** Vocational training, active methodologies, learning by teaching, mobile learning, student's emotions.

## 1. Introducción

La Formación Profesional (FP) se caracteriza por proporcionar a los estudiantes las habilidades y conocimientos necesarios para desarrollarse en un

campo profesional específico. No obstante, aunque desempeña un papel crucial en la preparación de los estudiantes para el mundo laboral, se observa que muchos estudiantes afrontan una serie de dificultades que pueden obstaculizar su aprendizaje y rendimiento

académico (Martínez, 2001). Aunque el temario complicado y la desmotivación son problemas reconocidos (Martínez, 2001), existen otros desafíos que enfrentan y afectan a los estudiantes de Formación Profesional: la falta de recursos didácticos adecuados, la ausencia de una orientación vocacional y la brecha entre la teoría y la práctica son factores que también influyen en los bajos rendimientos académicos, y que en muchos casos han sido agravados por la pandemia COVID-19 (Buitron, et al., 2022; Castro et al., 2022).

De acuerdo con Duran (2014), la introducción sistemática de prácticas donde los estudiantes aprenden enseñando a sus compañeros, no solo complementa las prácticas y la manera de enseñar del docente, también puede suponer una ayuda pedagógica en aulas con ratios elevadas. Asimismo, permite enriquecer la calidad educativa del alumnado, apostando por interacciones bidireccionales entre estudiantes debidamente planificadas, donde aprenden recíprocamente, unos de otros y viceversa, al tiempo que mejoran sus habilidades sociales.

Así pues, esta investigación, pretende hacer frente a algunos problemas identificados y relacionados con el bajo rendimiento académico, la desmotivación y el absentismo observado especialmente en los ciclos de grado medio de Formación Profesional. Estos problemas se presentan en frecuentes distracciones e interrupciones constantes de los alumnos en clase, faltas de asistencia, particularmente en las últimas horas de las jornadas, y bajos resultados de aprendizaje en las pruebas de evaluación parcial realizadas. Para ello, se propone la utilización de la metodología de aprender enseñando en combinación con el uso de Aprendizaje Móvil a través de la aplicación TutoApp (Lozano-Osorio, 2023). Con esta herramienta, los estudiantes crean tutoriales y cuestionarios desde sus teléfonos móviles, con el doble objetivo de comprender para sí mismos los contenidos trabajados en los módulos profesionales, siendo capaces de ayudar a otros compañeros a aprenderlos a través de sus propios tutoriales elaborados; se basa en la metodología de aprender enseñando a través de la tecnología móvil, donde los estudiantes se involucran activamente en el proceso de aprendizaje personal y del grupo.

Este trabajo está organizado en 6 secciones: la sección 2 presenta trabajo relacionado en la literatura actual; 3 presenta el contexto y descripción del artículo; la sección 4 muestra los resultados obtenidos

en la experiencia; la sección 5 discute los resultados y los compara con estudios recientes de la literatura; finalmente, la sección 6 muestra las principales conclusiones y los trabajos futuros.

## **2. Fundamentos**

### **2.1 Metodologías activas**

La revisión de trabajos recientes (Daher, Rosati, Hernández, Vásquez, & Tomicic, 2022; Feliz, Carrascal, & Anguita, 2022; Márquez & García, 2022; Muntaner, Muy, & Pinya, 2022; Navarro & Pérez, 2022) relacionados con las metodologías activas, corrobora el interés creciente de estas metodologías en las aulas para hacer frente a la desmotivación y la inclusión educativa; al tiempo que potencia el desarrollo de habilidades fundamentales para la vida personal y profesional (Fernández & Simón, 2022): toma de decisiones, creatividad, trabajo colaborativo, autocontrol, empatía, liderazgo, etc.

Las metodologías activas sitúan al estudiante en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje, dotándole de un papel protagonista en su propio aprendizaje, involucrándolo de manera autónoma, responsable, competente y crítica en el mismo. Estas metodologías, habitualmente potenciadas con las tecnologías de la información y comunicación, se vinculan directamente con el aprendizaje activo del alumnado, que supone un aprendizaje práctico donde ponen en marcha conocimientos, habilidades, destrezas, procedimientos y actitudes; movilizándolo una actividad cognitiva de orden superior que exige investigar, crear, reflexionar de manera crítica, compartir, dialogar, etc., en línea con el enfoque competencial que se propone desde la legislación vigente (LOMLOE, 2020). En este contexto, el rol del docente pasa a ser el de guía, mediador, facilitador, evaluador e investigador.

No obstante, a pesar de los beneficios conocidos, los estudios de Sanahuja & Traver (2022), concluyen que, aunque los docentes conocen diferentes metodologías activas, todavía son poco frecuentes en las aulas y señalan el liderazgo directivo como principal agente del cambio metodológico.

Pertusa (2020), también cita algunos inconvenientes, que conviene tener en cuenta para asegurar la efectividad de estas metodologías en el proceso de

enseñanza-aprendizaje: la implementación de estas metodologías requiere que el docente diseñe una planificación cuidadosa con objetivos claros, seleccione y prepare adecuadamente las actividades, y diseñe un enfoque que se ajuste a las necesidades y características de los estudiantes; además, algunos estudiantes pueden tener más habilidades para trabajar en equipo, para la resolución de problemas o para la experimentación que otros, lo que puede generar desigualdades en el aprendizaje; también, suponen un nivel de exigencia mayor para el docente, ya que debe asumir un rol más activo y participativo en el proceso de aprendizaje de los estudiantes que requiere mucha dedicación y esfuerzo; así mismo, estas metodologías suelen necesitar de un mayor tiempo para su implementación, que dificulta su aplicación en contextos con un alto número de estudiantes o en situaciones en las que el tiempo de clase es limitado; y por último, las metodologías activas usualmente demandan un mayor tiempo para su implementación, lo que dificulta su aplicación en contextos con un alto número de estudiantes o en situaciones en las que el tiempo de clase es limitado.

## 2.2 Aprender enseñando

Existe una gran diversidad de técnicas, métodos y estrategias relacionadas con las metodologías activas, entre las que se incluye enseñar a otros desde una posición activa por parte del que enseña, es decir, aprender enseñando o Learning by Teaching. Este método de aprendizaje, en un contexto formal y guiado por el docente, se basa en la colaboración, la comunicación y la interacción.

Las experiencias vinculadas a aprender enseñando más conocidas son la tutoría entre iguales y el aprendizaje cooperativo, ambas ampliamente reconocidas por sus beneficios en el ámbito educativo (Blasco, Català, & Marín, 2022; Boix & Ortega, 2020; Duran, Flores, Mosca, & Santiviago, 2015; Molina, Benet, & Doménech, 2019; Santos, Lorenzo, Godás, & Sotelino, 2020; Topping, 2015; Topping, Duran, & Van Keer, 2016). Pero también, se reconocen otras prácticas con el mismo éxito (Duran, 2016) que derivan de los anteriores; por ejemplo: estudiantes que elaboran material didáctico, como vídeos, para enseñar a sus compañeros lo que previamente han aprendido en *expectancy*; o la coevaluación entre iguales (individual o en equipos), donde los estudiantes se proporcionan retroalimentación mutua, a partir de un análisis del

trabajo realizado por otros, lo que lleva implícita una comparación con el trabajo propio, que también les permite aprender y mejorar.

Sin embargo, pese a toda la literatura que lo apoya, todavía existe la creencia errónea de que enseñar a otros, supone invertir un tiempo en detrimento de poder emplear este mismo tiempo en aprender nuevas habilidades o conocimientos (Tricot, 2019). No obstante, como dejan claro las diferentes investigaciones ya citadas (Blasco, Català, & Marín, 2022; Boix & Ortega, 2020; Duran, Flores, Mosca, & Santiviago, 2015; Molina, Benet, & Doménech, 2019; Santos, Lorenzo, Godás, & Sotelino, 2020; Topping, 2015; Topping, Duran, & Van Keer, 2016), enseñar a otros se convierte en una estrategia efectiva para mejorar el aprendizaje y adquirir habilidades adicionales. Lo que favorece que se consolide y se retenga la información a largo plazo (Ruiz, 2020); permitiendo, al que enseña, profundizar en su propio conocimiento y comprensión del material; esta profundización puede llevar a descubrimientos y aprendizajes adicionales (Duran, 2017). Además, al enseñar a otros, los estudiantes mejoran habilidades de comunicación y liderazgo, lo que es beneficioso en contextos laborales y sociales (Hiriyappa, 2018). A través de la enseñanza, los estudiantes aumentan su capacidad para expresar ideas de manera clara y persuasiva (Sánchez, 2012), y también, desarrollar su capacidad para guiar a otros; al tiempo que se contribuye al crecimiento de los demás y a crear un ambiente de aprendizaje colaborativo, lo que puede resultar muy gratificante y significativo. Por todo, la enseñanza no solo es beneficiosa para el estudiante que está siendo enseñado, sino también, para aquellos que enseñan (Duran, 2016).

## 2.3 Aprendizaje móvil

De acuerdo con la UNESCO (2013), el aprendizaje electrónico móvil: Mobile Learning (m-learning) o aprendizaje móvil, es una modalidad de educación que se apoya en dispositivos móviles como smartphones, tablets y otros dispositivos con conectividad inalámbrica, para permitir que el aprendizaje ocurra en cualquier lugar y en cualquier momento. Esta forma de aprendizaje permite a los estudiantes construir su propio conocimiento, resolver problemas y desarrollar habilidades y destrezas de manera autónoma y con la posible interacción de otros compañeros y docentes.

Tras décadas de investigación, Hirsh-Pasek et al.

(2015), sostienen que una aplicación educativa proporciona una experiencia eficaz para fomentar el aprendizaje significativo dentro de un contexto escolar, si presenta cuatro principios: participación activa, compromiso, significado e interacción social. En esta línea, se utiliza TutoApp, una aplicación intuitiva, creada con la intención de que los estudiantes puedan crear tutoriales de una manera original, favoreciendo los intercambios entre compañeros para enriquecen sus aprendizajes, gracias al material que otros estudiantes han elaborado.

Entre los beneficios para los estudiantes, cabe destacar de entre los citados por Pertusa (2020) y vinculados con TutoApp: la mejora de la colaboración en el aula con intercambios mutuos que se producen; el desarrollo de habilidades comunicativas (tanto orales como escritas), a través de la creación de los tutoriales y cuestionarios, así como su presentación; el aumento de la motivación, potenciado con la utilización de sus propios dispositivos móviles y las interacciones; el aumento de la comprensión de los contenidos para su utilización práctica; y la adecuación a los distintos niveles del alumnado, pudiendo trabajar cada uno a su máximo nivel de exigencia de acuerdo con la diversidad presente en el aula.

El aprendizaje móvil se presenta como una alternativa a la educación tradicional, que además de los anteriores beneficios, incluye otras ventajas a nivel general (Alonso, Gonzálves, & Muñoz, 2016): permitiendo que los estudiantes puedan aprender en cualquier lugar y momento gracias al uso de dispositivos electrónicos; contribuyendo al desarrollo de competencias digitales; fomentando la creatividad y estimulando la participación activa del alumnado en su propio proceso de aprendizaje de una manera comprometida; propiciando la interacción entre estudiantes y docentes; mejorando las habilidades sociales; y reduciendo el material físico que los estudiantes llevan consigo.

Como cabe suponer, también se pueden identificar algunos inconvenientes o dificultades (Alonso, Gonzálves, & Muñoz, 2016) que afectan a la calidad y la efectividad del proceso educativo; las limitaciones técnicas y diferentes características de los dispositivos, no solo a nivel de potencia, capacidad, tamaño de pantalla y conectividad, también en cuando al sistema operativo que utilicen los dispositivos, pudiendo encontrar aplicaciones que solo funcionan en Android y no en iOS y viceversa,

pero además, estas diferencias podrían generar comparaciones entre el alumnado, como reflejo de las variadas realidades económicas de los estudiantes. Además, sin unas normas claras y una educación responsable de su uso, podría suponer una fuente de distracción y de uso indebido, especialmente si se usa como medio de acoso o cyberbullying (Martínez, 2009). También, el proceso de evaluación del aprendizaje móvil puede ser más complejo en comparación con otras formas de aprendizaje e incluso, puede ser necesario un mayor tiempo de dedicación a trabajar determinados contenidos que podría generar un rechazo por parte de algunos docentes que perciban que están limitados por el currículo y no tienen suficiente tiempo para cubrir todos los contenidos o saberes que se les exige, de manera efectiva (Adell, Llopis, Esteve, & Valdeolivas, 2019; Dussel, 2014).

Pese a todo, las ventajas podrían superar los posibles inconvenientes, pues conocer estos últimos y realizar una planificación detallada y controlada, permite tomar medidas para combatirlos o minimizarlos, al tiempo que se desarrollan estrategias efectivas para maximizar sus beneficios.

### **3. Contexto y descripción**

#### **3.1. Objetivos**

Este estudio utiliza un diseño cuasiexperimental que busca determinar si se producen cambios significativos en las variables dependientes (Tabla II), antes y después de la experiencia entre los estudiantes, pertenecientes a la etapa preuniversitaria de Formación Profesional, del grupo de control y el grupo experimental. Para ello se plantean tres hipótesis que guían el trabajo:

H1: El trabajo con TutoApp junto con la metodología aprender enseñando mejora los resultados de aprendizaje respecto trabajo tradicional de los estudiantes; entendido este último como explicaciones de contenidos por parte del docente, donde los estudiantes toman apuntes y realizan ejercicios prácticos relacionados (individualmente o en parejas).

H2: Las emociones positivas de los estudiantes, que emplean la metodología aprender enseñando con TutoApp, tras la intervención, son mayores que los estudiantes que no utilizan un método tradicional (clase magistral con ejercicios prácticos).

H3: El perfil de los estudiantes afecta a los resultados de aprendizaje y a sus emociones.

El perfil, hace referencia a las características de los estudiantes, tales como: motivos para elegir sus estudios, razones por las que asistir a clase, género, edad y nivel del grado que estudian.

### 3.2 Contexto

La población de estudio se trata de un subconjunto de estudiantes de Formación Profesional y supone una muestra total de 131 participantes. En concreto, son seis subgrupos de alumnos pertenecientes a la familia profesional de Informática y Comunicaciones (Tabla 1), en el Instituto de Educación Secundaria Ciudad Escolar (Madrid); divididos en un grupo de control (GC) y otro de estudio que representan un muestreo experimental (GE). El grupo de control (91 participantes en total), sigue una metodología tradicional y está formado por cuatro subgrupos (Tabla 1). En cuanto al grupo experimental (40 participantes en total), utiliza la aplicación TutoApp durante la experiencia y está formado por dos subgrupos (Tabla 1). La edad de los participantes oscila entre los 16 y los 30 años.

**Tabla 1.** Muestra de estudio

	Módulo profesional	Curso/año académico	Núm alum
GC	Fundamentos de Hardware (FH)	1º/ 22-23	25
	Desarrollo Web en Entorno Cliente (DWEC)	2º/ 22-23	17
	Montaje y Mantenimiento de Equipos (MME)	1º/ 21-22	25
	Sistemas de Gestión Empresarial (SGE)	2º/ 21-22	24
GE	Montaje y Mantenimiento de Equipos (MME)	1º/ 22-23	22
	Sistemas de Gestión Empresarial (SGE)	2º/ 22-23	18

### 3.3 Variables

Se definen una serie de variables dependientes vinculadas con las emociones recogidas en los cuestionarios Academic Emotions Questionnaire (AEQ) antes y después de la experiencia (Tabla 2). Además, se fijan otras tres variables dependientes para medir y valorar la adquisición de conocimientos: los conocimientos al final de curso (C\_FIN), los conocimientos previos (C\_PRE) y los conocimientos posteriores (C\_POST) a la experiencia (Tabla 2). Así mismo, en relación con las variables independientes, se consideran los elementos que pueden afectar el estado emocional y la adquisición de conocimientos del estudiante, como la metodología de enseñanza utilizada y el perfil de los estudiantes.

**Tabla 2.** Variables dependientes

Emociones:	Antes	Después
Enfado	EN_PRE	EN_POST
Ansiedad	AN_PRE	AN_POST
Aburrimiento	AB_PRE	-
Disfrute	DI_PRE	DI_POST
Esperanza	ES_PRE	-
Desesperanza	DE_PRE	DE_POST
Orgullo	-	O_POST
Vergüenza	V_PRE	V_POST
Emociones positivas con activación	EPA_PRE	EPA_POST
Emociones negativas con activación	ENA_PRE	ENA_POST
Emociones negativas con desactivación	END_PRE	END_POST
Conocimientos pre-post experiencia	C_PRE	C_POST
Conocimientos al finalizar el curso	-	C_FIN

Algunas emociones se tratan de manera agrupada: las emociones positivas con activación son el resultado de los valores medios de las emociones de disfrute, esperanza y orgullo; las emociones negativas con activación, la media de las emociones enfado, ansiedad y vergüenza; y las emociones negativas con desactivación se atribuyen al promedio de los niveles emocionales experimentados por la desesperación y el aburrimiento.

### 3.4 Instrumentos

Los instrumentos utilizados para la recogida de los datos que nos permiten comprobar la hipótesis planteada son los siguientes:

- Cuestionarios pre-post test de emociones. Se trata del cuestionario *Academic Emotions Questionnaire*, modelo de Pekrun (2006) para estudiar las emociones, ya valorado y utilizado en contextos educativos (Fonseca & Acle-Tomasini, 2021; Paredes-Velasco et al., 2022; Perkun, Marsh, Suessenbach, Goetz, 2023).
- Cuestionarios para valorar el aprendizaje de los contenidos trabajados. Estos cuestionarios son iguales antes y después de la experiencia y están diseñados por el docente que imparte los contenidos de los módulos profesionales. Constan de 20 preguntas de opción múltiple relacionadas con los contenidos técnicos de trabajo. Cada pregunta correcta completamente se valora con 0.5 puntos, pudiendo conseguir una calificación máxima de 10 puntos.

Calificaciones al finalizar el curso para los módulos de estudio, estas calificaciones son los resultados promedio de las valoraciones obtenidas en los tres trimestres del curso escolar, para obtener la puntuación de cada trimestre se sigue la evaluación continua; así, se realizan diferentes pruebas de conocimientos prácticos, a través de cuestionarios, preguntas cortas y supuestos prácticos. Las notas medias de todas las pruebas realizadas durante el trimestre (60% de la nota), más los trabajos prácticos realizados durante el mismo (40% de la nota) componen la nota final del trimestre. Cabe destacar, que estos instrumentos de recogida de datos no recogen datos sensibles ni personales, tan solo el perfil del estudiante y un email ficticio, asignado previa y unívocamente a cada participante, que permite relacionar todas las respuestas de los cuestionarios garantizando la anonimidad. En el caso de las calificaciones finales, se recogen exclusivamente los valores numéricos registrados por los docentes responsables de los módulos estudiados en los cursos correspondientes, por lo que igualmente se garantiza el anonimato de los participantes.

## 4. Resultados

Para estimar los resultados de los conocimientos al finalizar el curso (variable dependiente C\_FIN, Tabla

2), previamente se recogen las calificaciones finales obtenidas por los participantes que estudian los módulos profesionales MME y SGE (Tabla 1) en cursos consecutivos (curso actual y 21-22); a continuación, se calcula la media (M), la desviación estándar (DE) y se realiza la prueba Shapiro-Wilk (McKnight & Najab, 2010) para determinar si se trata de una distribución de datos normal o no. Se aprecia (Tabla 3) que, en los dos módulos, tanto el que trabaja el módulo de Montaje y Mantenimiento de Equipos (MME) como el módulo de Sistemas de Gestión Empresarial (SGE) se obtiene una media superior en el grupo experimental. Estas diferencias entre el grupo experimental y el grupo de control apuntan un mayor dominio de los conocimientos al finalizar el curso del grupo que utilizó TutoApp, en comparación con el grupo de control que utilizó un enfoque tradicional.

**Tabla 3.** Estadística descriptiva (Mann-Whitney) de conocimientos (MM3 y SGE) al finalizar el curso.

		GC (N=49)		GE (N=40)	
		M	DE	M	DE
MME	C_FIN	5.28	1.46	6.64	1.36
SGE	C_FIN	6.46	1.44	6.94	0.99

En cuanto a los resultados del análisis de los conocimientos al finalizar la experiencia, se centran en el estudio de las variables dependientes C\_PRE y C\_POST (Tabla 2). Ahora, la muestra de estudio se compone de estudiantes que trabajan módulos diferentes (GC: FH y DWEC; GE: MME y SGE) en el curso actual (22-23), por eso, conviene aclarar que a pesar de ser módulos de conocimientos diferentes tienen una complejidad similar y en el análisis de los conocimientos previos de todos los subgrupos, se obtuvieron medias aproximadas (GC: 3.74 y GE: 3,63, Tabla 4), por lo que se puede asumir que se parte de situaciones equivalentes. Para el análisis de estas variables, nuevamente, se calcula la media, la desviación estándar y se comprueba con Shapiro-Wilk que se trata de una distribución de datos no normal para los conocimientos previos y distribución normal para conocimientos posteriores. En la Tabla 4 se observa que hay diferencia en los conocimientos posteriores a la experiencia entre el grupo de control y el grupo experimental, mejorando en este último.

**Tabla 4.** Estadística descriptiva de conocimientos pre-post experiencia

	GC (N=42)		GE (N=40)	
	M	DE	M	DE
C_PRE	3.74	1.32	3.63	0.63
C_POST	6.04	1.16	7.23	1.07

Además, se revisan las posibles diferencias, con respecto al perfil a través del test Kruskal-Wallis, obteniendo que no existen diferencias significativas entre los grupos en cuanto a las pruebas de conocimientos previos y posteriores por perfil; mostrándose en todos los casos significaciones asintóticas, con nivel de significación de 0.05. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección Bonferroni.

Cabe señalar también en relación con los conocimientos adquiridos tras la experiencia y previamente a la misma, que todos los participantes han mejorado los conocimientos en el post-test respecto al pre-test.

Respecto al estudio de las variables relacionadas con las emociones antes y después de la experiencia (Tabla 2), la muestra de estudio es exactamente la misma que para el estudio de las variables de conocimientos antes y después de la experiencia, e igualmente se procede de forma similar. Con los datos recogidos antes y después de la experiencia en los Cuestionarios de Emociones Académicas (AEQ), se calcula la media y la desviación estándar o desviación típica de la muestra. También, para determinar la distribución que siguen estas variables, se realiza la prueba de normalidad Shapiro-Wilk con un margen de error del 5% (significancia del 0.05); utilizando la prueba paramétrica t-Student (Sánchez, 2015) con prueba Levene (igualdad de varianza) para las que siguen distribución normal, mientras que se emplea la prueba Mann-Whitney para las que no siguen distribución normal.

En la Tabla 5 se recogen estos datos, no observándose diferencias significativas en ninguna de las variables. También, se analiza la existencia de diferencias significativas en la emociones previas y posteriores con respecto a las variables de perfil (ANOVA de un factor de Kruskal-Wallis (St, et al., 1989)). No obteniéndose diferencias significativas en ningún caso.

**Tabla 5.** Estadística descriptiva de emociones (MANN-WHITNEY Y T-STUDENT), pre-post

experiencia

	GC (N=42)		GE (N=40)		Sig.
	M	DE	M	DE	
EN_PRE	2.31	0.74	2.09	0.68	*0.17
AN_PRE	1.70	0.72	1.90	0.82	0.25
AB_PRE	1.98	0.64	1.95	0.64	0.81
DI_PRE	3.67	0.82	3.83	0.64	0.39
ES_PRE	3.83	0.78	3.77	0.75	0.55
DE_PRE	2.33	1.17	2.18	1.11	0.57
V_PRE	2.21	0.84	2.20	0.56	0.67
EPA_PRE	3.75	0.69	3.80	0.54	*0.73
ENA_PRE	2.07	0.53	2.06	0.51	*0.93
END_PRE	2.15	0.67	2.07	0.73	0.40
EN_POST	2.10	0.82	1.90	0.47	0.19
AN_POST	1.95	0.54	2.08	0.44	0.20
DI_POST	3.36	0.86	3.47	1.26	*0.65
DE_POST	1.93	0.66	1.91	0.64	0.95
O_POST	3.56	1.01	3.52	0.85	0.93
V_POST	2.08	0.82	2.24	1.12	0.96
EPA_POST	3.45	0.82	3.49	0.99	*0.85
ENA_POST	2.33	0.53	2.29	0.54	*0.73
END_POST	1.93	0.66	1.91	0.64	0.95

\* t-Student.

Por último, se realiza un nuevo análisis de correlación entre emociones, que permita entender la relación entre determinadas emociones antes de la experiencia y cómo varían después de la misma, de manera que determine si existe relación entre la metodología utilizada y las emociones experimentadas. En la Tabla 6 se presentan los cambios más significativos.

**Tabla 6.** Correlación entre emociones después y antes de la experiencia

Disfrute post-pre	GC	GE
O_(POST, PRE)	<b>**0.53</b>	<b>**0.67</b>
V_(POST, PRE)	<b>(**0.61, 0.20)</b>	<b>(**0.59, 0.12)</b>

\*\*La correlación es significativa en el nivel 0.01 (bilateral).

Del análisis se deduce que hay una fuerte correlación entre el disfrute y las emociones de orgullo y vergüenza tras la experiencia; ocurre en ambos grupos, aunque en mayor magnitud en el caso del grupo experimental.

## 5. Discusión

En relación con las hipótesis planteadas se llega a las

siguientes conclusiones.

En relación a la hipótesis *H1: El trabajo con TutoApp junto con la metodología aprender enseñando mejora los resultados de aprendizaje respecto trabajo tradicional de los estudiantes*, a partir de la Tabla 3 se observa que el grupo experimental obtiene mejores resultados generales al finalizar el curso, es decir, las medias obtenidas por el grupo experimental (6.64 y 6.94) son más altas que las medias obtenidas por el grupo de control (5.28 y 6.46, respectivamente) al finalizar el curso. Por tanto, con la metodología aprender enseñando mediante TutoApp, se produce una ganancia de aprendizaje al finalizar el curso, lo que se traduce en un mejor rendimiento académico frente al grupo de control que utiliza un enfoque tradicional.

Así mismo, de la Tabla 4 se muestra que la diferencia entre las medias de los conocimientos previos a la experiencia es muy baja (GC: 3.74 y GE: 3.63), por lo que se puede entender que los grupos parten de circunstancias similares; sin embargo, hay diferencia con respecto a los conocimientos posteriores tanto en el grupo de control (6.04) y el grupo experimental (7.23), mejorando aparentemente en mayor medida en el grupo que utiliza aprender enseñando con TutoApp. Por todo, se acepta la H1 y se considera que el trabajo con TutoApp a través de la metodología de aprender enseñando, mejora el aprendizaje de los estudiantes en relación con los estudiantes que utilizan una metodología tradicional basada en clases magistrales.

En relación a la hipótesis *H2: Las emociones positivas de los estudiantes, que emplean la metodología aprender enseñando con TutoApp, tras la intervención, son mayores que los estudiantes que no utilizan un método tradicional (clase magistral con ejercicios prácticos)*, como puede verse en la Tabla 5 no se observan grandes diferencias en ninguna de las variables emocionales, de lo que se deduce que las emociones no han variado en los grupos de estudio a pesar del cambio metodológico. Por lo tanto, se rechaza la H2 por lo que se puede entender que las emociones positivas de los estudiantes que utilizan TutoApp con la metodología aprender enseñando tras la intervención no son mayores que los estudiantes que no utilizan la herramienta.

Finalmente, en relación a la hipótesis *H3: El perfil de los estudiantes afecta a los resultados de aprendizaje y a sus emociones*, en las pruebas realizadas para

determinar la existencia de diferencias significativas en los conocimientos y emociones previas y posteriores con respecto a las variables de perfil, no se obtienen diferencias significativas; refutando así la hipótesis H3, con lo que el perfil de los estudiantes no afecta a los resultados de aprendizaje ni a sus emociones.

También, el análisis de correlación entre emociones (Tabla 6), determina una fuerte correlación entre el disfrute y las emociones de orgullo y vergüenza tras la experiencia que ocurre en ambos grupos, control y experimental.

Aunque el uso de la aplicación TutoApp en investigaciones académicas, puede considerarse limitado, se encuentran otros trabajos relacionados con el aprendizaje móvil y la metodología de aprender enseñando. Así, en el trabajo de Mojarro, Ramalho & Falcao (2019) sobre Aprendizaje Móvil en la Educación Superior, se observa que el rendimiento esperado ejerce una influencia más significativa en la intención de uso de los hombres en comparación con las mujeres; y, además, dicha influencia es mayor en los estudiantes más jóvenes que en los de mayor edad. Algo que no sucede en el presente trabajo, ya que el perfil de los participantes no afecta al rendimiento de estos. También, en el estudio de J. M. Romero-Rodríguez et al. (2021), sobre la influencia de los dispositivos móviles en el rendimiento académico y la autorregulación del aprendizaje en estudiantes universitarios, los resultados muestran una influencia significativa del género en el uso de dispositivos móviles y su relación con la autorregulación del aprendizaje. Sin embargo, no se encuentra una influencia significativa en el rendimiento académico.

Asimismo, se encuentra relación con el trabajo de Gordillo (2022), que lleva a cabo un proyecto en las aulas de Formación Profesional Básica, consistente en generar contenido audiovisual y difundirlo en redes sociales y entornos web. Este trabajo de Gordillo concluye que el alumnado mejora su rendimiento académico y las competencias emocionales básicas, aumentando los niveles de bienestar emocional, autoestima y posicionamiento social. En la misma línea, se identifican similitudes con la investigación de Ribosa y Durán (2021), donde parejas de estudiantes elaboran videotutoriales cooperativos a partir de preguntas planteadas por ellos mismos y cuyos resultados muestran mejoras significativas en el conocimiento específico del



contenido, un grado adecuado de elaboración de explicaciones y la capacidad de recordar ideas concretas de la explicación.

## 6 Conclusiones

Este trabajo presenta la realización de una intervención en el aula de Formación Profesional, introduciendo el aprendizaje a través de la aplicación TutoApp para dispositivos Android. Se base en la metodología de aprender enseñando a través de la tecnología móvil, donde los estudiantes se involucran activamente en el proceso de aprendizaje personal y del grupo.

Para evaluar la repercusión de esta experiencia sobre los 131 participantes en cuanto a los conocimientos adquiridos se realizan dos análisis. Por un lado, se realiza la comparación entre un grupo de control (49 participantes) y otro experimental (40 participantes) en los que se trabajan los mismos conceptos a través de diferentes metodologías (enfoque tradicional vs. aprender enseñando con TutoApp) y se analizan sus resultados al finalizar el curso completo. En un segundo análisis se realiza la comparación entre grupos (control con 42 participantes frente a experimental con 40 participantes) que no solo utilizan distinta metodología (tradicional vs. TutoApp), sino que también trabajan distintos contenidos técnicos durante la intervención de aula, si bien estos contenidos son de dificultad similar. Estos contenidos técnicos, aunque son distintos, tienen relación por su ámbito de estudio y una complejidad similar en todos los casos; se refieren a saberes prácticos sobre cómo montar equipos informáticos, cómo centralizar la gestión de una empresa o cómo añadir interactividad a una página web entre otros. Así mismo, la variedad en cuanto al perfil de los participantes (motivos por los que eligen sus estudios, razones por los que asisten a clase, género, edad y nivel del grado) se tiene en cuenta en el análisis.

Entre los principales hallazgos, se observa una diferencia en los subgrupos experimentales que trabajan con TutoApp, demostrando un mayor dominio de los conocimientos al finalizar el curso en comparación con el grupo de control que utiliza un enfoque tradicional. Esto sugiere que la implementación de TutoApp en el proceso de enseñanza y aprendizaje puede mejorar el aprendizaje de los contenidos.

Además, en el análisis centrado en la intervención,

no se encuentran grandes diferencias en los conocimientos previos a la experiencia entre los grupos de estudio, lo que indica que ambos grupos parten de circunstancias similares. Sin embargo, se encuentra una diferencia en los conocimientos adquiridos después de la experiencia, donde el grupo experimental que utiliza TutoApp logra un mayor nivel de dominio de los contenidos en comparación con el grupo de control; lo que parece reforzar lo citado anteriormente, el uso de TutoApp mejora los resultados académicos después de la experiencia.

En cambio, en cuanto a las emociones, no se encuentran diferencias significativas entre los grupos de estudio. Esto sugiere que el cambio en la metodología no tiene un impacto significativo en las emociones experimentadas por los estudiantes. Por tanto, conocidos estos hallazgos se puede concluir que los resultados proporcionan evidencia de los beneficios de esta metodología en el contexto concreto de la Formación Profesional para la muestra de estudio.

Respecto a trabajos futuros, se plantea realizar un análisis estadístico inferencial más profundo que determine si las diferencias encontradas en la adquisición de conocimiento son significativas. También se sugiere que la investigación no se limite únicamente a la utilización de TutoApp como una herramienta para mejorar la adquisición de los contenidos trabajados en las clases, ya que se puede considerar la creación de tutoriales con TutoApp para fomentar la creatividad, la autonomía, la capacidad de comunicación de los estudiantes, es decir, un enfoque más centrado en el estudiante y en el desarrollo de habilidades específicas, en lugar de enfocarse en la transmisión de conocimientos; o incluso, en la mejora de la inclusión y la accesibilidad en el aula. En último término, cabe destacar la posibilidad de valorar cómo la creación de tutoriales con TutoApp es integrada en diferentes disciplinas y materias, y cómo se adapta a diferentes niveles y etapas educativas en las que todavía no se ha explorado (primaria, secundaria y bachillerato).

## Agradecimientos

Maximiliano Paredes-Velasco quiere agradecer el apoyo del proyecto-puente PROGRAMA de la Universidad Rey Juan Carlos con referencia M3035.

## Referencias

- Adell, J., Llopis, M. Á., Esteve, F. M., & Valdeolivas, M. G. (2019). El debate sobre el pensamiento computacional en educación. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia. Recuperado de <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/190674>
- Alonso, M., Gonzálves, J. E., & Muñoz, Á. B. (2016). Ventajas e inconvenientes del uso de dispositivos electrónicos en el aula. Percepción de los estudiantes de grados en comunicación. Revista de la SEECI, (41), 136-154. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5736226>
- Blasco, J. S., Català, A., & Marín, P. (2022). El aprendizaje cooperativo y la técnica del puzle de Aronson en el aula de música en secundaria. Praxis, 18(1). <https://doi.org/10.21676/23897856.3909>
- Boix, S. & Ortega, N. (2020). Beneficios del aprendizaje cooperativo en las áreas troncales de Primaria: una revisión de la literatura científica. Ensayos, Revista de la Facultad de Educación de Albacete, 35(1). <https://doi.org/10.18239/ensayos.v35i1.1901>
- Buitron, L., Ortiz-Herrera, J., Cadena-Vela, S., & Cárdenas, M. (2022). Hallazgos sobre el proceso de formación profesional en áreas sociales y ciencias básicas, en época de covid-19. IV Congreso Internacional de la Universidad Nacional de Educación, 69-82. Recuperado de <https://congresos.unae.edu.ec/index.php/ivcongreso-internacional/article/view/500>
- Castro, G. G., Mero, N. R., & Valencia, J. M. (2022). Problemas socioeconómicos y su incidencia en la formación profesional ante la pandemia COVID-19. Revista Imaginario Social, 5.
- Daher, M., Rosati, A., Hernández, A., Vásquez, N., & Tomicic, A. (2022). TIC y metodologías activas para promoverla educación universitaria integral. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 24, e08, 1-18. <https://doi.org/10.24320/redie.2022.24.e08.3960>
- Duran, D. (2014). Aprender enseñando: Evidencias e implicaciones educativas de aprender enseñando. Artículos: Revista de didáctica de la lengua i de la literatura, 79–81.
- Durán, D. (2016): Aprender enseñando. Evidencias e implicaciones educativas de aprender enseñando. Madrid. Narcea.
- Durán, D. (2017). ¿Se puede aprender enseñando? Evidencias científicas e implicaciones educativas. Aula de Innovación Educativa, (259), 35-40. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/315118185\\_Se\\_puede\\_aprender\\_ensenando\\_Evidencias\\_cientificas\\_e\\_implicaciones\\_educativas](https://www.researchgate.net/publication/315118185_Se_puede_aprender_ensenando_Evidencias_cientificas_e_implicaciones_educativas)
- Duran, D., Flores, M., Mosca, A., & Santiviago, C. (2015). Tutorías entre iguales, del concepto a la práctica en las diferentes etapas educativas. Intercambios. Dilemas y transiciones de la Educación Superior, 2015, vol. 2 n. 1, pp. 6.
- Dussel, I. (2014). ¿Es el currículum escolar relevante en la cultura digital? Debates y desafíos sobre la autoridad cultural contemporánea. Education Policy Analysis Archives/Archivos Analíticos de Políticas Educativas, 22, 1-22.
- Feliz, L. E., Carrascal, S., & Anguita, J. M. (2022). Estilos de aprendizaje y enseñanza online en Formación Profesional. Estudio comparado España y República Dominicana. Revista De Estilos De Aprendizaje, 15(29), 60–75. <https://doi.org/10.55777/rea.v15i29.4171>
- Fernández, E. D., & Simón, N. M. (2022). Revisión bibliográfica sobre el uso de metodologías activas en la Formación Profesional. Contextos Educativos. Revista De Educación, (30), 131–155. <https://doi.org/10.18172/con.5362>
- Gordillo Durán, R. (2022). Aprender enseñando. Aprender enseñando. Recuperado de <https://hdl.handle.net/11162/233943>
- Hiriyappa, B. (2018). Desarrollo de las Habilidades de Liderazgo. Babelcube Inc.
- Hirsh-Pasek, K., Zosh, J. M., Michnick, R., Gray, J. H., Robb, M. B., & Kaufman, J. (2015). Putting education in “educational” apps: lessons from the science of learning. Psychological Science in the Public Interest, 16(1), 3–34. <https://doi.org/10.1177/1529100615569721>

- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, 340, de 30 de diciembre de 2020, 122868-122953. <https://www.boe.es/boe/dias/2020/12/30/pdfs/BOE-A-2020-17264.pdf>
- Lozano-Osorio, I. (2023). TutoApp Apk. TutoApp Apk. Recuperado de <https://github.com/isaaclo97/TutoApp/blob/main/TutoApp.apk>
- Márquez, A. & García, J.B. (2022). Metodologías activas y diseño universal para el aprendizaje. Influencia de las pautas DUA en el diseño de tareas, actividades y/o ejercicios de aula. *Journal of Neuroeducation*, 3(1), 109-118. <https://doi.org/10.1344/joned.v3i1.39661>
- Martínez, J. M. A. (2009). Ciberbullying: diferencias entre el alumnado de secundaria. *Boletín de psicología*, (96), 79-96. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3114500>
- Martínez Usarralde, M. J. (2001). ¿Hacia la consolidación de un proyecto europeo?: problemas, obstáculos e inconvenientes de la Formación profesional en la Unión Europea.
- McKnight, P. E., & Najab, J. (2010). Mann-Whitney U Test. *The Corsini encyclopedia of psychology*, 1-1.
- Mojarro Aliaño, Á. (2019). Mobile learning en la Educación Superior: una alternativa educativa en entornos interactivos de aprendizaje. Ph.D. dissertation. Recuperado de <http://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/16983>
- Molina, M., Benet, A., & Doménech, A. (2019). La tutoría entre iguales: un elemento clave en las aulas interculturales inclusivas. *Revista Complutense de Educación*, 30(1), 277-292. <https://doi.org/10.5209/RCED.57271>
- Muntaner, J.J., Mut, B., & Pinya, C. (2022). Las metodologías activas para la implementación de la educación inclusiva. *Revista Electrónica Educare*, 26(2), 1-21. <https://doi.org/10.15359/ree.26-2.5>
- Navarro, C. & Pérez, I. J. (2022). El escape room como estrategia didáctica en el Máster de Profesorado. *Retos*, 44, 221-231. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8127983>
- Paredes-Velasco, M., Lozano-Osorio, I., Perez-Marin, D., & Santacruz-Valencia, L. P. (2022). A Case Study on Learning visual programming with TutoApp for Composition of Tutorials: An approach for Learning by Teaching. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 1-16. doi:10.1109/tlt.2022.3226122
- Pekrun, R. (2006). The Control-Value Theory of Achievement Emotions: Assumptions, Corollaries, and Implications for Educational Research and Practice. *Educational Psychology Review*, 18, 315-341. doi:10.1007/s10648-006-9029-9
- Pekrun, R., Marsh, H. W., Suessenbach, F., Frenzel, A. C., & Goetz, T. (2023). School grades and students' emotions: Longitudinal models of within-person reciprocal effects. *Learning and Instruction*, 83, 101626. doi:10.1016/j.learninstruc.2022.101626
- Pertusa, J. (2020). Metodologías activas: La necesaria actualización del sistema educativo y la práctica docente. *Revista Supervisión* 21, 56. Recuperado de [https://usie.es/supervision21/wp-content/uploads/sites/2/2020/05/SP21-56-Metodologias-activas\\_la-necesaria-actualizacion-educativa-y-docente-Pertusa-Mirete.pdf](https://usie.es/supervision21/wp-content/uploads/sites/2/2020/05/SP21-56-Metodologias-activas_la-necesaria-actualizacion-educativa-y-docente-Pertusa-Mirete.pdf)
- Ribosa, J., & Duran, D. (2021). Cuando la curiosidad científica se transforma en un videotutorial para aprender enseñando: conocimiento del contenido, elaboración de las explicaciones y complejidad de las preguntas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 87, 85-102. doi:10.35362/rie8724572
- Ribosa, J., & Duran, D. (2022a). Student-Generated Teaching Materials. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 23, 27443. doi:10.14201/eks.27443
- Ribosa, J., & Duran, D. (2022b). Students creating videos for learning by teaching from their scientific curiosity. *Research in Science & Technological Education*, 1-18. doi:10.1080/02635143.2022.2116419
- Romero-Rodríguez, J. M., Díaz, I. A., Hinojo-Lucena, F. J., & Gómez-García, G. (2021). Uso de los dispositivos móviles en educación superior: relación con el rendimiento académico y la autorregulación del aprendizaje. *Revista Complutense de Educación*, 32, 327-335. doi:10.5209/rced.70180

- Ruiz, H. (2020). ¿Cómo aprendemos? Una aproximación científica al aprendizaje y la enseñanza. Grao.
- Sanahuja, A. & Traver, S. (2022). Facilitadores y obstáculos para el cambio metodológico en secundaria: uso de metodologías activas en el aula. *Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación*, 10(1), 55-64. <http://dx.doi.org/10.26423/rcpi.v10i1.558>
- Sánchez, J. (2012). *La palabra compartida*. Octaedro.
- Sánchez Turcios, R. A. (2015). t-Student: Usos y abusos. *Revista mexicana de cardiología*, 26, 59–61.
- St, L., Wold, S., & others. (1989). Analysis of variance (ANOVA). *Chemometrics and intelligent laboratory systems*, 6, 259–272. doi:10.1016/0169-7439(89)80095-4
- Topping, K. (2015). Peer tutoring: old method, new developments / Tutoría entre iguales: método antiguo, nuevos avances. *Journal for the Study of Education and Development*, 38 (1), 1-29, <https://doi.org/10.1080/02103702.2014.996407>
- Topping, K., Duran, D., & Van Keer, H. (2016). *Using Peer Tutoring To Improve Reading Skills. A Practical Guide For Teachers*. Routledge.
- Tricot, A. (2019). *Innovar en educación. Sí, pero ¿cómo? Mitos y realidades*. Narcea
- UNESCO (2013). *Directrices para las políticas de aprendizaje móvil*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000219662>