



DOI: <https://doi.org/10.70577/cieninter.v4i3.56>

## Marco SMART en la formación docente para entornos virtuales de aprendizaje: revisión sistemática de competencias pedagógicas y resultados formativos

### SMART framework in teacher training for virtual learning environments: a systematic review of pedagogical competences and training outcomes

**Magali del Rosario Curillo Andrade<sup>1</sup>**

Universidad Estatal Amazónica. Puyo, Ecuador  
maga20ross@gmail.com  
<https://orcid.org/0009-0001-6356-8336>

**Isabel Alexandra Romero Vallejo<sup>2</sup>**

Universidad Estatal Amazónica. Puyo, Ecuador  
alexa85chave@gmail.com  
<https://orcid.org/0009-0004-4135-3424>

**Ricardo Sebastián Tamayo Pozo<sup>3</sup>**

Universidad Estatal Amazónica. Puyo, Ecuador  
rikytamayo@hotmail.com  
<https://orcid.org/0009-0009-2876-839X>

**Jheisson Chayan Cuenca Arevalo<sup>4</sup>**

Universidad Estatal Amazónica. Puyo, Ecuador  
jheik2.0@gmail.com  
<https://orcid.org/0009-0003-8019-4174>

#### Cómo citar:

Curillo Andrade, M. del R., Romero Vallejo, I. A., Tamayo Pozo, R. S., & Cuenca Arevalo, J. C. (2026). Marco SMART en la formación docente para Entornos Virtuales de Aprendizaje: revisión sistemática de competencias pedagógicas y resultados formativos. *Ciencia Interdisciplinaria Internacional*, 4(3), 217–234.  
<https://doi.org/10.70577/cieninter.v4i3.56>

Fecha de recepción: 2026-07-14

Fecha de aceptación: 2026-07-28

Fecha de publicación: 2026-08-11



## RESUMEN

La formación docente para entornos virtuales de aprendizaje exige estrategias capaces de articular objetivos, seguimiento y transferencia de lo aprendido hacia la práctica pedagógica, por lo que esta revisión analizó si la incorporación del marco SMART, en comparación con estrategias de formación que no lo utilizan, mejora las competencias pedagógicas y los resultados de la formación docente. Se realizó una revisión sistemática de publicaciones entre 2021 y 2026 localizadas en SCOPUS, Web of Science, SciELO y Google Académico, organizando la evidencia mediante una matriz narrativa que integró diseño, población, intervención, comparador, desenlaces, estimaciones de efecto, conclusiones y limitaciones. Los estudios mostraron que las intervenciones estructuradas, personalizadas y apoyadas por retroalimentación pueden mejorar competencias digitales, conocimiento tecnológico-pedagógico, autoeficacia y aplicación práctica, con efectos de magnitud variable según el diseño y el desenlace evaluado. Los estudios con grupo de comparación ofrecieron evidencia más consistente que los diseños de grupo único, mientras que algunos efectos disminuyeron en el seguimiento o no mejoraron al añadir apoyos adicionales. La evidencia específica sobre SMART fue limitada, dado que los estudios que incorporaron establecimiento estructurado de metas no aislaron su efecto mediante comparaciones controladas y, en varios casos, evaluaron formulación de objetivos más que transferencia pedagógica. Cabe resaltar que la eficacia de la formación dependió también de personalización, retroalimentación, contexto institucional y oportunidades de aplicación. Por consiguiente, SMART puede funcionar como componente organizador del desarrollo profesional, aunque su superioridad causal frente a estrategias no SMART no quedó demostrada.

**Palabras clave:** Aprendizaje, educación a distancia, formación de docentes, objetivo educacional, tecnología educacional.

## ABSTRACT

Teacher training for virtual learning environments requires strategies capable of articulating objectives, monitoring, and transferring learning to pedagogical practice. Therefore, this review analyzed whether incorporating the SMART framework, compared to training strategies that do not use it, improves pedagogical competencies and teacher training outcomes. A systematic review of publications from 2021 to 2026 was conducted, using data from Scopus, Web of Science, SciELO, and Google Scholar. The evidence was organized using a narrative matrix that integrated design, population, intervention, comparator, outcomes, effect estimates, conclusions, and limitations. The studies showed that structured, personalized interventions supported by feedback can improve digital competencies, technological-pedagogical knowledge, self-efficacy, and practical application, with effects of varying magnitude depending on the design and the outcome evaluated. Studies with a comparator group offered more consistent evidence than single-group designs, while some effects diminished during follow-up or did not improve with the addition of further support. Specific evidence on SMART was limited, given that studies incorporating structured goal setting did not isolate its effect through controlled comparisons and, in several cases, evaluated goal formulation rather than pedagogical transfer. It is worth noting that the effectiveness of the training also depended on personalization, feedback, institutional context, and application opportunities. Consequently, SMART can function as an organizing component of professional development, although its causal superiority over non-SMART strategies was not demonstrated.

**Keywords:** Learning, distance education, teacher training, educational objective, educational technology.



## INTRODUCCIÓN

La consolidación de los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) ha modificado las condiciones en las que se planifican, desarrollan y evalúan los procesos educativos, por lo que el dominio instrumental de una plataforma resulta insuficiente cuando no se acompaña de capacidades para seleccionar recursos, organizar actividades, promover interacción, evaluar aprendizajes y relacionar las posibilidades tecnológicas con propósitos pedagógicos definidos, esta relación adquiere especial importancia en el profesorado, debido a que la competencia digital comprende conocimientos y habilidades que condicionan el ajuste entre las tareas docentes y las tecnologías utilizadas, encontrándose que dicho ajuste mantiene una relación positiva con la utilización de Moodle y con el desempeño de los educadores (Hizam et al., 2021), en experiencias desarrolladas mediante EVA también se han identificado mejoras posteriores a procesos formativos, particularmente en comunicación, creación de contenidos y alfabetización digital (Delgado et al., 2022), lo que permite considerar la formación docente como un componente necesario para transformar la disponibilidad tecnológica en una utilización pedagógicamente pertinente.

La efectividad de dicha formación no depende únicamente de incorporar contenidos relacionados con tecnologías educativas, debido a que las características del diseño formativo pueden producir resultados considerablemente diferentes, una intervención mediante nano-MOOC desarrollada con profesorado universitario mostró que el 83,84% de los participantes incrementó su nivel de competencia digital, con una propuesta ajustada a necesidades previamente diagnosticadas y organizada mediante actividades de corta duración (Basantes et al., 2022), mientras una formación extracurricular fundamentada en DigCompEdu presentó mejoras limitadas principalmente a la confianza para utilizar tecnologías con propósitos específicos, sin encontrar cambios estadísticamente significativos en la mayoría de competencias y actitudes evaluadas, a lo que se añadió una tasa de finalización de 16,5% (Johnson et al., 2024), por consiguiente, la existencia de una capacitación virtual no garantiza por sí misma cambios pedagógicos, dado que su estructura, aplicabilidad, acompañamiento, duración y articulación con la

práctica condicionan los resultados alcanzados.

La formación profesional docente desarrollada en línea requiere entonces superar modelos centrados exclusivamente en transmisión de contenidos, debido a que las competencias técnicas pueden modificarse sin que necesariamente cambien las creencias o las prácticas educativas, situación observada en una experiencia de desarrollo profesional donde mejoraron capacidades para incorporar tecnología y colaborar con pares, aunque durante el tiempo de intervención no se produjeron transformaciones sustanciales en las creencias ni en la práctica docente (Godsk et al., 2024), en virtud de esta heterogeneidad, una revisión sistemática identificó dieciséis factores relacionados con la efectividad de la formación docente en línea, distribuidos entre condiciones institucionales, diseño del programa y forma de implementación, incluyendo relevancia profesional, visión compartida, apoyo continuo, flexibilidad, aprendizaje colaborativo, herramientas de autorreflexión, acompañamiento y correspondencia entre evaluación y resultados previstos (Godsk & Nielsen, 2024), elementos que sitúan la planificación de la formación como una variable susceptible de intervenir sobre sus resultados.

La evidencia acumulada respalda esta relación entre estructura formativa y desarrollo profesional, debido a que una síntesis de 115 investigaciones encontró efectos predominantemente favorables de la formación docente en línea sobre competencias y práctica, aunque los resultados sobre autoeficacia y aprendizaje de los estudiantes fueron estudiados con menor frecuencia, identificándose las fases sincrónicas, las actividades colaborativas y el apoyo del formador como componentes relevantes (Stavermann, 2025), la necesidad de responder a restricciones de tiempo ha favorecido propuestas de microaprendizaje organizadas mediante unidades breves y objetivos específicos, cuya combinación con talleres, portafolios de evidencias y certificaciones fue valorada como una alternativa para fortalecer motivación y eficacia formativa (Betancur et al. 2025), esta lógica de personalización, evaluación y retroalimentación también aparece en modelos recientes como SmartPD, donde una intervención con docentes en ejercicio registró mejoras en los dominios



DigCompEdu evaluados, aunque su reducido tamaño muestral y corta duración limitan la generalización de los resultados (Sathya & Alamelu, 2026).

Cabe resaltar que el marco SMART incorpora una lógica particularmente pertinente para esta problemática al orientar la formulación de metas específicas, medibles, alcanzables, relevantes y temporalmente delimitadas, su incorporación dentro de un Plan Individual de Desarrollo Profesional fue relacionada con procesos de autorreflexión, planificación estratégica, motivación y correspondencia entre necesidades docentes, necesidades de los estudiantes y desarrollo institucional (Vassallo, 2022), aunque esta evidencia es fundamentalmente cualitativa y no establece mediante una comparación experimental que SMART produzca mejores resultados que otras estrategias de formación, lo cual configura una brecha relevante frente a la abundante evidencia sobre EVA, competencias digitales y diseño de desarrollo profesional, por consiguiente, el objetivo de la presente revisión es analizar la evidencia científica publicada entre 2021 y 2026 sobre la incorporación del marco SMART en procesos de formación docente relacionados con Entornos Virtuales de Aprendizaje, comparándolo con estrategias que no emplean dicho marco y examinando sus efectos sobre competencias pedagógicas y resultados formativos, a partir de ello se plantea la siguiente pregunta de investigación: En docentes que participan en procesos de formación para Entornos Virtuales de Aprendizaje, ¿la incorporación del marco SMART, en comparación con estrategias de formación que no lo utilizan, mejora las competencias pedagógicas y los resultados de la formación docente? ejercicio o en formación que participaron en procesos de capacitación relacionados con Entornos Virtuales de Aprendizaje, como intervención la incorporación del marco SMART o estrategias de planificación sustentadas en objetivos claramente definidos y verificables, como comparación las modalidades de formación que no utilizaron SMART o emplearon diseños convencionales.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Diseño de la revisión

Se realizó una revisión sistemática de la literatura orientada a identificar, organizar y sintetizar la evidencia científica publicada sobre procesos de

formación docente para Entornos Virtuales de Aprendizaje, con énfasis en la incorporación del marco SMART para la formulación de objetivos específicos, medibles, alcanzables, relevantes y temporalmente delimitados, y en su comparación con estrategias formativas que no utilizaron dicho marco, considerando como desenlaces principales el desarrollo de competencias pedagógicas, competencias digitales, desempeño docente, autoeficacia, aplicación de aprendizajes, satisfacción y resultados generales de la formación, en virtud de que la efectividad de los programas de capacitación virtual no depende únicamente de la disponibilidad de recursos tecnológicos, sino también de la estructura de los objetivos, el acompañamiento, la contextualización y la posibilidad de transferir los aprendizajes hacia la práctica educativa.

La conducción y presentación de la revisión se estructuraron conforme a las directrices PRISMA 2020 para revisiones sistemáticas, mientras que la delimitación de la pregunta de investigación se organizó mediante el enfoque PICO, considerando como población a docentes en ejercicio o en formación que participaron en procesos de capacitación relacionados con Entornos Virtuales de Aprendizaje, como intervención la incorporación del marco SMART o estrategias de planificación sustentadas en objetivos claramente definidos y verificables, como comparación las modalidades de formación que no utilizaron SMART o emplearon diseños convencionales, y como desenlaces las competencias pedagógicas y digitales, el desempeño, la transferencia a la práctica y los resultados de la formación docente.

### Fuentes de información y estrategia de búsqueda

La búsqueda bibliográfica se efectuó en SCOPUS, Web of Science Core Collection, SciELO y Google Académico, delimitando las publicaciones entre enero de 2021 y agosto de 2026, se emplearon términos en español e inglés relacionados con desarrollo profesional docente, formación docente en línea, Entornos Virtuales de Aprendizaje, competencia pedagógica, competencia digital, establecimiento de objetivos, objetivos SMART, planificación del desarrollo profesional y efectividad de la capacitación, en virtud de que la literatura utilizó denominaciones diferentes para describir intervenciones formativas estructuradas alrededor de metas, microaprendizaje,



desarrollo profesional personalizado y formación basada en competencias.

Se utilizaron combinaciones mediante operadores booleanos, priorizando artículos científicos publicados en revistas académicas,

**Tabla 1**

*Estrategias de búsqueda bibliográfica por base de datos*

| Base de datos    | Cadena de búsqueda                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SCOPUS           | TITLE-ABS-KEY(("SMART goals" OR "goal setting" OR "professional development plan") AND ("teacher training" OR "teacher professional development") AND ("virtual learning environment" OR "online learning" OR Moodle) AND ("pedagogical competence" OR "digital competence" OR performance)) |
| Web of Science   | TS=(("SMART goals" OR "goal setting") AND ("teacher professional development" OR "teacher training") AND ("virtual learning environment" OR "online professional development") AND ("pedagogical competence" OR "digital competence" OR "training effectiveness"))                           |
| SciELO           | ("objetivos SMART" OR "establecimiento de metas") AND ("formación docente" OR "desarrollo profesional docente") AND ("entornos virtuales de aprendizaje" OR "formación virtual") AND ("competencias pedagógicas" OR "competencias digitales")                                                |
| Google Académico | ("SMART goals" "teacher professional development" "virtual learning environment") OR ("objetivos SMART" "formación docente" "entornos virtuales de aprendizaje" competencias)                                                                                                                |

Cabe resaltar que también se revisaron las referencias bibliográficas de los artículos incluidos y las páginas oficiales de las revistas científicas, con el propósito de identificar publicaciones relacionadas con la pregunta de investigación que no hubieran sido recuperadas mediante las cadenas principales.

### Criterios de elegibilidad

Se incluyeron artículos científicos originales, revisiones sistemáticas y estudios de intervención publicados entre 2021 y 2026, disponibles en acceso abierto, redactados en español o inglés y sometidos a evaluación editorial o revisión por pares, cuyo contenido examinara formación docente en contextos virtuales, desarrollo profesional en línea, utilización de EVA, formulación de objetivos o metas, competencias pedagógicas o digitales y resultados asociados con la efectividad de los procesos formativos.

Fueron elegibles investigaciones cuantitativas, cualitativas, mixtas, experimentales, cuasiexperimentales, preexperimentales, estudios basados en diseño y revisiones que presentaran una metodología identificable y permitieran establecer la relación entre características de la formación, organización de objetivos, desarrollo de competencias y resultados docentes, se excluyeron tesis, libros,

documentos de acceso abierto y estudios que presentaran resultados empíricos o síntesis estructuradas sobre formación docente, diseño de objetivos, competencias y desempeño en contextos virtuales.

capítulos, editoriales, documentos técnicos sin evaluación académica, publicaciones duplicadas, estudios anteriores a 2021, investigaciones sin acceso completo y trabajos centrados exclusivamente en aprendizaje estudiantil sin analizar procesos de formación o competencias docentes.

### Selección de los estudios

Las referencias recuperadas fueron organizadas mediante un gestor bibliográfico, donde se eliminaron duplicados a partir de título, autores, año de publicación y DOI, el proceso se desarrolló en dos fases, la primera correspondió al cribado de títulos y resúmenes, mientras que la segunda consistió en la lectura completa de los documentos potencialmente elegibles, verificando su correspondencia con la población, intervención, comparación y desenlaces establecidos.

Los motivos de exclusión fueron registrados para la construcción del diagrama PRISMA, por consiguiente, la evidencia seleccionada se organizó en treinta artículos diferentes, distribuidos en tres grupos de diez estudios destinados a introducción, resultados y discusión, garantizando que ningún artículo fuera repetido entre los diferentes apartados.

### Extracción, organización y síntesis de los resultados de los datos



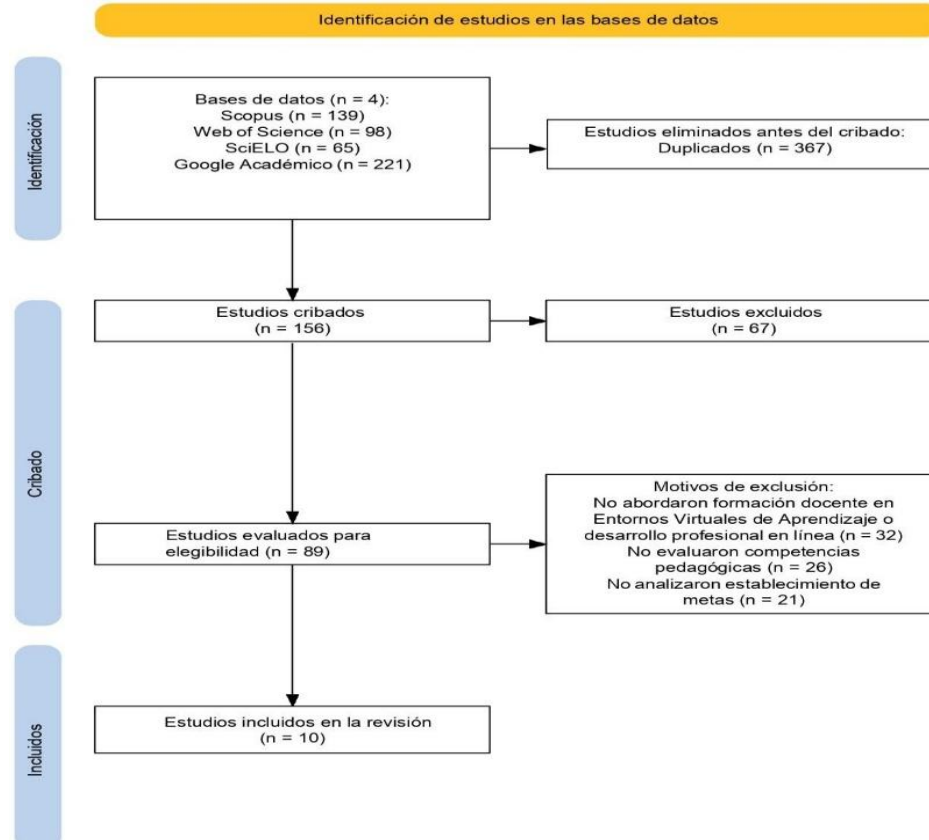
La información se organizó mediante una matriz narrativa estandarizada que incluyó autor, año, país, población, diseño metodológico, tamaño muestral, características de la intervención formativa, utilización del marco SMART o estrategia equivalente, comparador, duración de la formación, competencias evaluadas, instrumentos, resultados principales, estimaciones de efecto cuando estuvieron disponibles, conclusiones y limitaciones.

La evidencia se sintetizó mediante un enfoque narrativo, comparativo y descriptivo, en virtud de la heterogeneidad entre diseños, poblaciones, modalidades formativas y medidas de resultado, diferenciando los estudios que incorporaron establecimiento explícito de metas SMART de aquellos que emplearon formación estructurada sin dicho marco, y organizando los hallazgos alrededor del desarrollo de competencias pedagógicas y digitales, desempeño docente, transferencia a la práctica y resultados de la formación.

### Consideraciones éticas

**Figura 1**

*Diagrama PRISMA utilizado en la revisión sistemática*







La presente sección sintetiza los diez estudios incluidos en este bloque de la revisión, los cuales se presentan en orden cronológico ascendente

según su año de publicación. La Tabla 2 recoge, para cada investigación, sus características metodológicas, sus resultados principales y sus limitaciones.

**Tabla 2**

*Síntesis descriptiva de los resultados de los estudios incluidos*

| Autor                    | Características del estudio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Resultados principales y conclusiones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Limitaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Chaipidech et al. (2022) | El estudio se desarrolló en Tailandia y fue publicado en <i>Computers and Education: Artificial Intelligence</i> . Adoptó un diseño cuantitativo de grupo único con mediciones previas y posteriores, orientado a examinar los efectos de un modelo andragógico de desarrollo profesional docente con un sistema de aprendizaje personalizado sobre el conocimiento tecnológico pedagógico del contenido. La muestra estuvo integrada por 161 docentes de ciencias de 92 instituciones de educación secundaria, seleccionados intencionalmente, con una experiencia promedio de 12,8 años. La intervención consistió en un taller intensivo de dos días estructurado en cuatro fases: motivación, conceptualización, consolidación y recomendación, complementado con una aplicación móvil de diagnóstico, recomendación y evaluación personalizada. No se empleó el marco SMART ni un grupo comparador. | Se evidenció un incremento estadísticamente significativo del conocimiento tecnológico pedagógico del contenido, cuya puntuación total pasó de 5,26 a 7,64 puntos sobre 13, con $Z = 10,177$ ; $p < 0,001$ y un tamaño del efecto de 0,802, considerado grande. Los mayores efectos correspondieron al conocimiento tecnológico (0,525), conocimiento del contenido (0,489) y conocimiento pedagógico (0,488), mientras los componentes integrados presentaron efectos entre 0,189 y 0,228. El sistema personalizado favoreció el autoconcepto, la disposición para aprender, la motivación interna y la necesidad de saber. Se determinó que integrar aprendizaje personalizado y principios andragógicos constituye una alternativa viable para fortalecer el conocimiento profesional docente. | La selección intencional de participantes pertenecientes a regiones vinculadas a un único proyecto y el tamaño de la muestra limitan la generalización a otros contextos. Se emplearon únicamente métodos cuantitativos, sin información cualitativa complementaria. Además, la ausencia de un grupo de comparación impide atribuir inequívocamente las mejoras observadas a la intervención. |
| Diamah et al. (2022)     | El estudio se realizó en Indonesia mediante colaboración con una universidad de Nueva Zelanda y fue publicado en <i>Frontiers in Education</i> . Adoptó un enfoque mixto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | La percepción global del conocimiento tecnológico pedagógico del contenido aumentó de 4,338 a 4,578 sobre 5, equivalente a una variación de 5,51 %, con                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Se reconoció un tamaño muestral reducido, dependencia de encuestas autoinformadas en línea y una intervención de apenas dos semanas. Los autores recomendaron programas de                                                                                                                                                                                                                    |



|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | <p>que combinó un diseño cuasiexperimental de grupo único con mediciones pretest y posttest y el análisis de autorreflexiones escritas. Participaron 30 estudiantes de formación docente de una universidad pública indonesia, seleccionados intencionalmente según criterios de compromiso, dominio del inglés y conectividad estable, con una edad promedio de 21,5 años. La intervención duró dos semanas e incluyó siete sesiones de dos horas, desarrolladas mediante videoconferencia y una plataforma de aprendizaje en línea bajo el modelo explorar, involucrar, reflexionar y transformar. No se aplicó el marco SMART ni existió grupo de comparación.</p> | <p><math>t = 4,417</math>; <math>p &lt; 0,001</math> y un tamaño del efecto de 0,81. Las mayores ganancias se observaron en conocimiento tecnológico pedagógico, con un incremento de 0,467 puntos y un efecto de 1,09, y en conocimiento tecnológico pedagógico del contenido, con 0,463 puntos y un efecto de 0,96. El conocimiento del contenido disminuyó 0,178 puntos, sin significación estadística. Las reflexiones evidenciaron una mejor comprensión del uso educativo de la tecnología y de la evaluación como aprendizaje. El programa fortaleció principalmente la confianza y las competencias tecnopedagógicas de los futuros docentes.</p> | <p>mayor duración y grupos comparadores. Además, existe discrepancia entre el resumen, que reporta efectos significativos amplios, y las tablas, donde varias dimensiones no presentan significación estadística, por lo que los resultados deben interpretarse con cautela.</p>                                                                                                                                            |
| Munawaroh et al. (2022) | <p>Investigación realizada en Yogyakarta, Indonesia, y publicada en <i>Cypriot Journal of Educational Sciences</i>. Adoptó un diseño cuasiexperimental con mediciones pretest, posttest y seguimiento, considerando grupos experimental y de control. Participaron 800 docentes de educación primaria, distribuidos en 400 por grupo, procedentes de 53 escuelas rurales y urbanas, con una edad promedio de 35 años. La intervención duró seis meses, con cuatro sesiones mensuales de dos horas que incorporaron exposición temática, discusión, videos y simulaciones. Se formularon objetivos generales y específicos, pero no mediante el marco</p>              | <p>El programa mejoró las competencias digitales conceptual, procedimental y actitudinal. La dimensión conceptual pasó de 3,5 a 7,9 en el grupo experimental frente a 3,1 a 3,6 en el control, con <math>t = 10,9</math>; <math>p = 0,005</math>. La dimensión procedimental aumentó de 2,9 a 7,9, mientras en el control pasó de 3,8 a 3,7, con <math>t = 8,9</math>. El análisis de varianza presentó valores de 125,7; 70,5 y 20,6, con tamaños del efecto de 2,56; 0,89 y 0,31, respectivamente. En el seguimiento, las diferencias procedimentales y actitudinales dejaron de ser significativas. Se determinó que las</p>                           | <p>Los docentes pertenecían a una sola región, lo que limita la representatividad nacional. No se analizó la variable sexo, pese a su posible relación con las competencias digitales. También se reconocieron la duración restringida del estudio y el uso exclusivo de técnicas cuantitativas. La información sociodemográfica presenta inconsistencias internas sobre el número y distribución de los participantes.</p> |





|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | <p>SMART. El grupo de control no recibió formación alternativa.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>competencias conceptuales y procedimentales pueden desarrollarse rápidamente, mientras los cambios actitudinales requieren procesos prolongados de formación y habituación.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Collantes Robles (2024)  | <p>El estudio se realizó en Trujillo, Perú, y fue publicado en <i>International Journal of Learning, Teaching and Educational Research</i>. Adoptó un diseño cuasiexperimental con grupo experimental y control y mediciones pretest y postest. Participaron 60 docentes de primaria pertenecientes a dos instituciones públicas, seleccionados por conveniencia y distribuidos en 30 participantes por grupo, con edades entre 30 y 50 años. La intervención comprendió 15 sesiones gamificadas de 90 minutos durante dos meses, desarrolladas mediante videoconferencia y organizadas en cinco unidades según las dimensiones de DigCompEdu. El grupo de control continuó con sus actividades habituales de desarrollo profesional. No se aplicó el marco SMART.</p> | <p>Después de la intervención, 93,3 % del grupo experimental alcanzó el nivel logrado en competencias digitales, frente al 16,7 % inicial y al 30 % obtenido por el grupo de control. Antes de la intervención no existían diferencias significativas entre los grupos (<math>U = 379,5</math>; <math>p = 0,297</math>), mientras que en el postest se obtuvo <math>U = 96,5</math>; <math>p &lt; 0,05</math>. En creación de contenidos digitales, el nivel logrado aumentó de 3,3 % a 76,7 %, mientras que en seguridad y resolución de problemas pasó de 6,7 % a 83,3 %. Todas las dimensiones experimentaron mejoras significativas. La gamificación fue considerada una estrategia efectiva para fortalecer las competencias digitales docentes.</p> | <p>Se reconocieron un tamaño muestral reducido, un contexto restringido a una sola ciudad y la evaluación únicamente inmediata de los resultados. No se comprobó la retención posterior de las competencias. Además, existe discrepancia entre el resumen, que menciona asignación aleatoria, y la metodología, que señala el trabajo con grupos intactos, restringiendo la inferencia causal.</p> |
| Ibragimova et al. (2025) | <p>Estudio desarrollado en Kazajistán y publicado en <i>International Journal of Innovative Research and Scientific Studies</i>. Adoptó un diseño mixto que combinó encuesta de gran escala, análisis de contenido y una prueba experimental en dos fases. La encuesta incluyó 21.681 docentes de todas las regiones del país</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>El 61 % de los docentes declaró no saber cómo desarrollarse profesionalmente en el futuro inmediato, el 28 % formuló propósitos generales, el 10 % señaló resultados concretos y únicamente el 1 % definió metas vinculadas directamente con competencias profesionales.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>No se presentó un apartado formal de limitaciones. Sin embargo, la evaluación experimental se realizó únicamente con 84 voluntarios y sin grupo de comparación. El desenlace se restringió a la formulación escrita de metas, sin analizar su cumplimiento posterior ni sus efectos sobre competencias o desempeño docente.</p>                                                                 |



|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | <p>durante 2024. La prueba de la herramienta contó con 84 docentes voluntarios, de los cuales 72 trabajaron en pequeños grupos y 12 individualmente. Se evaluó un modelo de utilidad patentado denominado conjunto configurable móvil, compuesto por un tablero magnético y cuatro conjuntos de veinte tarjetas relacionadas con competencias, formas, recursos y productos. Fue el único estudio que aplicó explícitamente el método SMART para la formulación de metas profesionales.</p>                                                                                                                                                                                                                                    | <p>Inicialmente, 98,6 % expresó metas generalizadas y solo 33,3 % logró concretarlas después del trabajo grupal. En la modalidad individual, 91,7 % consiguió especificarlas. Tras utilizar la herramienta, 45,2 % formuló metas detalladas, aunque 54,8 % permaneció en formulaciones genéricas. Se determinó que la definición de metas profesionales requiere acompañamiento individualizado, mentoría y herramientas estructuradas.</p>                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Rahman et al. (2025)   | <p>La investigación se desarrolló en Selangor, Malasia, y fue publicada en <i>Journal of Physical Education</i>. Utilizó un diseño de grupo único con mediciones pretest y posttest para evaluar un módulo de formación destinado a fortalecer las competencias digitales de docentes de Educación Física. Participaron 38 docentes, seleccionados intencionalmente; 55,3 % fueron mujeres y 76,3 % trabajaba en centros urbanos. La capacitación duró cuatro días y 32 horas, combinando instrucción teórica y práctica, sesiones sincrónicas en línea y encuentros presenciales. Se sustentó en el conectivismo, la teoría de competencias de Boyatzis y DigCompEdu. No incorporó el marco SMART ni un grupo de control.</p> | <p>La competencia digital global aumentó de 73,1 % a 92,7 %, con <math>p &lt; 0,05</math>, y los participantes progresaron del nivel líder al nivel pionero. El compromiso profesional aumentó de 40,74 a 50,08 puntos; recursos digitales, de 21,97 a 27,82; enseñanza y aprendizaje, de 22,39 a 27,82; evaluación, de 13,24 a 16,79; empoderamiento del alumnado, de 17,26 a 22,21; y facilitación de la competencia digital estudiantil, de 25,05 a 33,13. Además, disminuyeron las desviaciones estándar en todas las áreas. Se determinó que los módulos formativos específicos por disciplina permiten fortalecer y homogeneizar las competencias digitales docentes.</p> | <p>Se reconocieron el reducido tamaño de la muestra y la inexistencia de grupo de control. Existen inconsistencias en el número de participantes, pues una sección menciona 39 docentes y otras 38. También difiere la puntuación inicial global, reportada como 73,1 % en resultados y 72,5 % en las conclusiones del artículo, lo que afecta la consistencia interna del reporte.</p> |
| Janeczko et al. (2026) | <p>El estudio se desarrolló en Alemania y fue publicado en <i>Educational</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>El entorno virtual básico mejoró significativamente todas</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>El grupo de control presentó diferencias iniciales por proceder de universidades</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |



|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | <p><i>Technology Research and Development</i>. Adoptó un diseño cuasiexperimental con mediciones pretest, postest y seguimiento a tres meses sobre tres grupos. Participaron 145 estudiantes de maestría en didáctica de las ciencias para educación primaria, procedentes de cuatro universidades. Se comparó un entorno virtual básico sustentado en análisis de videos de clase, un entorno enriquecido con videos de modelado y preguntas orientadoras y un grupo de control sin tratamiento. La intervención comprendió cinco módulos progresivos, cinco encuentros presenciales y retroalimentación preprogramada. No se aplicó SMART, aunque se exigía alcanzar al menos 66 % de coincidencia con evaluaciones expertas para avanzar entre módulos.</p> | <p>las facetas de la visión profesional multiperspectiva frente al control, con una varianza incremental explicada entre 0,07 y 0,32. Los efectos permanecieron tres meses después. Las mejoras internas alcanzaron tamaños del efecto de 1,17 en interpretaciones, 0,86 en valoraciones y 0,69 en interrelaciones correctamente interpretadas. El grupo de control no registró cambios significativos. El entorno enriquecido no superó al básico y presentó una varianza incremental de apenas 0,00 a 0,05. Se determinó que los apoyos adicionales pueden incrementar innecesariamente la carga cognitiva y que un diseño virtual estructurado, pero no sobrecargado, puede ser más efectivo.</p> | <p>distintas y no se controló adecuadamente el conocimiento previo. La muestra se limitó a estudiantes de maestría en didáctica de las ciencias. Los análisis correctivos se restringieron a tres intentos consecutivos y no existió comparación con un curso presencial equivalente. Además, los videos de modelado y las preguntas orientadoras no pudieron evaluarse separadamente ni se verificó su utilización efectiva.</p> |
| León Naranjo<br>(2026) | <p>Estudio desarrollado en Daule, Ecuador, y publicado en <i>Revista InveCom</i>. Adoptó un enfoque cuantitativo aplicado, diseño cuasiexperimental, alcance explicativo y corte longitudinal. Su propósito fue determinar el efecto del modelo TPACK sobre las competencias digitales docentes en sus dimensiones instrumental, didáctica y comunicacional. Participaron 70 docentes, seleccionados intencionalmente y distribuidos en 35 integrantes por grupo experimental y control. Se utilizó un cuestionario</p>                                                                                                                                                                                                                                        | <p>Los grupos mostraron equivalencia inicial, con medias de 3,057 en el experimental y 3,100 en el control y <math>p = 0,335</math>. En el postest, el grupo experimental alcanzó una media de 4,260, frente a 3,114 en el control, con <math>p = 0,000</math>. El 91,43 % del grupo experimental se ubicó en nivel alto y ningún participante permaneció en nivel bajo, mientras el control mantuvo 11,43 % en dicho nivel. El nivel alto alcanzó 88,57 % en la dimensión instrumental, 94,29 % en la didáctica y 85,71 % en la comunicacional. Los hallazgos demostraron</p>                                                                                                                       | <p>No se evaluó la sostenibilidad de los efectos a largo plazo. La investigación se circunscribió a una sola institución y utilizó una muestra intencional. Las competencias fueron evaluadas mediante percepciones autoinformadas, sin pruebas objetivas de desempeño. Tampoco se detallaron la duración ni los contenidos del programa, limitando su replicabilidad.</p>                                                        |



|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | <p>Likert con diez ítems por dimensión, validado por cinco expertos y con alfa de Cronbach = 0,95. El grupo experimental recibió una capacitación basada en TPACK, aunque no se reportaron duración ni estructura detallada. No se aplicó SMART.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>que la capacitación fundamentada en TPACK constituye una estrategia eficaz para fortalecer las competencias digitales docentes.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Pashmforoosh et al. (2026) | <p>Estudio realizado en centros escolares de alta necesidad de Texas, Estados Unidos, y publicado en <i>NABE Journal of Research and Practice</i>. Adoptó métodos mixtos con triangulación concurrente, combinando mediciones pretest y postest de conocimientos con análisis cualitativo de reflexiones y preguntas abiertas. Participaron 99 docentes líderes, seleccionados por conveniencia; 71 % fueron mujeres y 86 % poseía más de once años de experiencia. La intervención consistió en 10 horas de desarrollo profesional virtual, distribuidas en cinco módulos durante cinco semanas. Cada módulo contó con objetivos de aprendizaje y una reflexión final destinada a definir una meta posterior de mejora, aunque sin utilizar formalmente el marco SMART.</p> | <p>La puntuación media de conocimiento sobre enseñanza lingüísticamente competente aumentó de 5,12 a 6,63 sobre 8, con una diferencia media de 1,51 puntos, IC 95 % [1,27; 1,74], <math>t(98) = 12,68</math> y un tamaño del efecto de 1,23, considerado grande. La valoración global del programa alcanzó 4,51 sobre 5, y más del 80 % consideró que la experiencia mejoraría su enseñanza y conocimiento de las necesidades del alumnado. El análisis cualitativo identificó necesidades lingüísticas de estudiantes bilingües emergentes, conciencia sobre competencia lingüística y oportunidades de enseñanza receptiva. Se estableció que el desarrollo profesional virtual puede ampliar eficazmente el acceso a formación especializada.</p> | <p>Los datos disponibles no permitieron realizar análisis diferenciados según sexo, etnia o experiencia docente. No existió grupo de comparación y el conocimiento fue evaluado mediante una prueba de solo ocho preguntas de opción múltiple. No se estudió la transferencia efectiva de los aprendizajes a la práctica en el aula.</p> |
| Soler et al. (2026)        | <p>Investigación desarrollada en Ciutat Vella, Barcelona, España, y publicada en <i>Journal of New Approaches in Educational Research</i>. Adoptó un diseño cuasiexperimental con grupo de comparación y mediciones pretest y postest. Participaron 51 docentes pertenecientes a</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>El grupo sometido a observación entre pares presentó mayores tasas de mejora en enseñanza y aprendizaje (44,7 % frente a 16 %; <math>p = 0,030</math>) y empoderamiento del alumnado (43,9 % frente a 14,5 %; <math>p = 0,042</math>). La percepción global de competencia digital</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>La muestra fue reducida, con solo 51 docentes, restringiendo la potencia estadística y la generalización. La aleatorización se efectuó por institución, mientras el análisis se realizó individualmente, por lo que la evidencia debe considerarse exploratoria. No se recogieron datos cualitativos sobre el</p>                     |



las 13 instituciones públicas de educación infantil y primaria del distrito: 27 en el grupo de intervención y 24 en el de comparación. Ambos grupos completaron dos módulos de formación virtual autorregulada durante seis meses, mientras el experimental añadió un tercer módulo basado en un ciclo de observación recíproca entre pares. No se aplicó formalmente SMART, aunque se establecieron objetivos observables e indicadores recogidos en una síntesis reflexiva final.

mejoró 32,3 % frente a 13,7 %, aunque la diferencia quedó próxima al nivel de significación ( $p = 0,058$ ). En la aplicación práctica, el cambio global fue de 10,04 puntos en el grupo de intervención frente a 4,92 puntos en el de comparación, con  $p = 0,002$ . Se determinó que la observación recíproca entre docentes potencia la transferencia práctica de la formación tecnológica.

ciclo de observación ni se evaluaron los resultados del alumnado o la sostenibilidad de los efectos a largo plazo.

Los resultados de la revisión muestran una tendencia favorable hacia las intervenciones estructuradas de formación docente desarrolladas total o parcialmente mediante entornos virtuales, debido a que los estudios incluidos registraron incrementos en competencia digital, conocimiento tecnológico-pedagógico, disciplinares y capacidad de aplicación, aunque la magnitud del cambio presentó diferencias importantes según la dimensión evaluada, el tipo de intervención y la calidad metodológica del estudio, esta heterogeneidad resulta coherente con la revisión de Basilotta et al. (2022), quienes identificaron que la competencia digital docente no constituye una capacidad unitaria y que gran parte de la literatura se concentra en autovaloraciones que pueden representar de manera incompleta el desempeño efectivo, cuestión particularmente relevante para interpretar estudios de esta revisión donde las mejoras se estimaron mediante escalas perceptivas, mientras los diseños con grupo de comparación mostraron una aproximación más sólida al efecto de la formación, como ocurrió en la intervención de seis meses con ochocientos docentes, en la formación gamificada y en la implementación del modelo TPACK, donde los grupos experimentales superaron posteriormente a los controles, aunque los efectos no permanecieron necesariamente en todas las dimensiones durante el seguimiento, cabe resaltar que Gallego Joya et al. (2025) encontraron un patrón semejante al sintetizar programas de competencia digital, con mejoras frecuentes en alfabetización

informativa, comunicación, creación de contenidos, seguridad y motivación, pero con una correspondencia todavía incompleta entre las propuestas formativas y las necesidades reales del profesorado, por consiguiente, los resultados obtenidos respaldan la utilidad de la formación estructurada para EVA, pero no permiten reducir su eficacia a la presencia de una única estrategia de planificación.

La relación específica entre establecimiento de metas y resultados docentes constituye el punto central para interpretar el posible aporte del marco SMART, en virtud de que el estudio incluido en resultados que empleó explícitamente este método encontró inicialmente una debilidad considerable en la capacidad del profesorado para formular su propio desarrollo, con sesenta y uno por ciento de participantes incapaces de señalar cómo pretendía desarrollarse y apenas uno por ciento formulando metas directamente vinculadas con competencias profesionales, mientras el trabajo individual con una herramienta estructurada permitió que noventa y uno coma siete por ciento concretara sus metas, este hallazgo resulta conceptualmente consistente con Nganga et al. (2025), quienes observaron que la definición y seguimiento de objetivos relevantes favoreció procesos de autorregulación, apropiación del aprendizaje y reflexión sobre la práctica, aunque en dicho estudio las metas funcionaron dentro de un conjunto más amplio de apoyos pedagógicos y



actividades reflexivas, lo cual impide atribuir los cambios exclusivamente a su formulación; esta precaución adquiere mayor relevancia al considerar que Wang et al. (2026) identificaron una asociación positiva entre mecanismos de establecimiento de metas y conducta docente, con  $\beta = 0,38$  y  $p < 0,001$ , pero también determinaron que identidad profesional y eficacia docente mediaban esta relación y que el apoyo organizacional modificaba su intensidad, por consiguiente, la evidencia respalda que metas claras pueden organizar y dirigir el desarrollo profesional, pero no demuestra que el marco SMART produzca por sí mismo mejores competencias pedagógicas que una formación equivalente sin SMART, debido a que el estudio que lo utilizó no dispuso de comparador y evaluó principalmente calidad de formulación de metas, no su cumplimiento posterior ni la transferencia hacia el desempeño docente.

La personalización, la retroalimentación y la posibilidad de reconocer el propio progreso parecen explicar una parte relevante de las mejoras observadas, dado que el modelo andragógico personalizado produjo un tamaño del efecto de 0,802 sobre el conocimiento tecnológico pedagógico del contenido, mientras la formación virtual en enseñanza lingüísticamente competente alcanzó un tamaño del efecto de 1,23 y una valoración elevada por parte del profesorado, aunque ambos diseños carecieron de grupo de comparación, lo que obliga a separar la magnitud del cambio

observado de la atribución causal del cambio a un componente específico de la intervención, esta interpretación encuentra sustento en Wang y Zhang (2023), quienes determinaron que la calidad percibida del aprendizaje profesional en línea se relacionaba significativamente tanto con autoeficacia como con logro formativo, identificando relaciones de mediación entre ambas variables y mostrando incluso que una mayor cantidad de tiempo invertido no fortalecía necesariamente el efecto de la calidad percibida, resultado que cuestiona la idea de que una capacitación más extensa sea automáticamente superior; una explicación complementaria aparece en Copur-Gencturk y Orrill (2025), cuya formación asincrónica interactiva con retroalimentación inmediata produjo ganancias en conocimiento disciplinar y pedagógico del contenido, aunque los propios autores reconocieron que su diseño no

permitía determinar cuánto del efecto correspondía específicamente a la retroalimentación, en virtud de ello, los componentes compatibles con SMART, como objetivos delimitados, seguimiento del progreso y verificación de logros, poseen una lógica pedagógica razonable cuando forman parte de un sistema de personalización y retroalimentación, pero aislar su contribución requiere comparaciones donde el resto de los componentes formativos permanezca constante.

Cabe resaltar que los resultados tampoco sostienen una relación lineal en la cual una mayor cantidad de apoyos o elementos estructurales genere necesariamente mejores aprendizajes, situación evidenciada con particular claridad en el entorno virtual basado en análisis de videos, donde la versión básica produjo mejoras significativas y sostenidas frente al grupo control, mientras la incorporación adicional de videos de modelado y preguntas orientadoras no produjo una ventaja incremental y llegó a asociarse con desempeños inferiores en determinadas facetas, lo cual fue interpretado como posible consecuencia de una mayor carga cognitiva, este hallazgo contrasta productivamente con la observación recíproca entre pares, donde añadir un componente orientado a objetivos observables y aplicación práctica produjo incrementos superiores a la formación convencional, particularmente en enseñanza y aprendizaje, empoderamiento del alumnado y puntuación práctica global, por consiguiente, la diferencia parece encontrarse menos en la cantidad de estructura que en la funcionalidad de esa estructura para conducir una acción pedagógica observable; Deschênes et al. (2024) aportan evidencia convergente desde un entorno completamente asincrónico sustentado en Moodle, debido a que los treinta y seis recursos disponibles eran poco conocidos y utilizados pese a ser generalmente satisfactorios cuando se empleaban, mientras aquellos vinculados de forma explícita con actividades de evaluación alcanzaban una utilización mayor, lo que permite interpretar que disponer de materiales, metas o herramientas dentro de un EVA no garantiza su incorporación al aprendizaje profesional, debido a que requieren integración funcional con tareas, seguimiento y evidencias verificables de progreso.

La posibilidad de trasladar estas mejoras hacia distintos contextos institucionales constituye otra condición necesaria para interpretar los





resultados, debido a que las intervenciones revisadas abarcaron docentes de ciencias, educación física, educación primaria, enseñanza lingüística, formación inicial y profesorado de diferentes países, mientras varias investigaciones se restringieron a una institución, ciudad o muestra intencional, por lo que los efectos encontrados no representan una propiedad estable de una estrategia independiente de las condiciones en las que se implementó, Petko et al. (2025) sostienen precisamente que el conocimiento tecnológico pedagógico del contenido se encuentra simultáneamente condicionado por influencias externas y por el conocimiento que posee el docente acerca de su propio entorno, lo cual explica que una formación eficaz en determinado sistema educativo no conserve necesariamente la misma magnitud cuando cambian alumnado, disponibilidad tecnológica, disciplina, políticas o características institucionales; esta dependencia contextual no impide ampliar una intervención cuando su diseño preserva acompañamiento y adaptación, como muestra El-Hamamsy et al. (2024), donde setecientos docentes formados mediante profesores-formadores obtuvieron resultados de percepción, motivación y adopción al menos equivalentes a los trescientos cincuenta capacitados previamente por expertos, resultado sustentado en una preparación prolongada de los formadores, apoyo continuo, proximidad con las escuelas y adaptación a necesidades locales, cabe resaltar que Forsström y Amdam (2026) sitúan el desarrollo de la competencia digital profesional dentro de tres ecosistemas interrelacionados que comprenden relaciones con colegas, líderes y desarrollo profesional, relaciones con estudiantes, práctica y creencias, y relaciones con políticas, recursos y tecnología, por consiguiente, la respuesta derivada de esta revisión es que la estructuración de metas mediante SMART posee fundamentos compatibles con mecanismos que favorecen el desarrollo profesional docente, particularmente claridad, autorregulación, seguimiento y orientación hacia resultados, pero la evidencia disponible entre 2021 y 2026 permanece insuficiente para afirmar una superioridad causal frente a estrategias que no utilizan SMART, mientras los resultados muestran con mayor consistencia que las mejoras dependen de la interacción entre objetivos definidos, personalización, retroalimentación, aplicación práctica, acompañamiento institucional y condiciones del

contexto, siendo necesario interpretar SMART como un posible componente organizador de una formación eficaz y no como explicación independiente de sus resultados.

## CONCLUSIONES

La evidencia analizada permitió establecer que los procesos de formación docente desarrollados en Entornos Virtuales de Aprendizaje pueden mejorar de manera significativa las competencias digitales, pedagógicas y tecnológico-pedagógicas, especialmente cuando incorporan objetivos claramente definidos, personalización, retroalimentación, seguimiento del progreso, actividades vinculadas con la práctica y acompañamiento institucional, en virtud de que las intervenciones estructuradas mostraron incrementos relevantes en conocimientos, desempeño percibido, aplicación práctica y confianza profesional, aunque la magnitud y permanencia de estos efectos variaron entre estudios, dimensiones competenciales y contextos educativos, cabe resaltar que los diseños con grupo de comparación ofrecieron evidencia más consistente que los estudios de grupo único, mientras algunas investigaciones mostraron disminución de los efectos durante el seguimiento o ausencia de beneficios adicionales cuando se incrementó excesivamente la cantidad de apoyos, lo que indica que la eficacia de una formación no depende únicamente de su nivel de estructuración, sino de la pertinencia de sus componentes, su correspondencia con las necesidades docentes y su integración funcional con las tareas desarrolladas dentro del EVA.

En relación con el marco SMART, los estudios permitieron identificar fundamentos favorables para el establecimiento de metas específicas, medibles, alcanzables, relevantes y temporalmente delimitadas, debido a que la formulación estructurada de objetivos se relacionó con mayor claridad del desarrollo profesional, autorregulación, reflexión, motivación y orientación hacia resultados observables, por consiguiente, SMART puede considerarse un componente potencialmente útil para organizar y monitorear procesos de formación docente, aunque la evidencia disponible entre 2021 y 2026 no demostró de manera directa que una formación para EVA basada en SMART produzca mejores competencias pedagógicas



o resultados formativos que una estrategia equivalente sin este marco, dado que los estudios que abordaron explícitamente el establecimiento de metas no aislaron su efecto mediante comparaciones controladas y, en algunos casos, evaluaron la calidad de formulación de objetivos antes que su cumplimiento o transferencia a la práctica, cabe resaltar que los hallazgos muestran con mayor consistencia que los resultados dependen de la interacción entre metas, retroalimentación, personalización, contexto, apoyo institucional y oportunidades de aplicación, por consiguiente, la superioridad específica del marco SMART permanece como una cuestión no resuelta por la evidencia científica disponible.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Basantes-Andrade, A., Cabezas-González, M., Casillas-Martín, S., Naranjo-Toro, M., & Benavides-Piedra, A. (2022). NANO-MOOCs to train university professors in digital competences. *Heliyon*, 8(6), e09456. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09456>
- Basilotta-Gómez-Pablos, V., Matarranz, M., Casado-Aranda, L.-A., & Otto, A. (2022). Teachers' digital competencies in higher education: a systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 8. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00312-8>
- Betancur-Chicué, V., & García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A. (2025). Metro de la competencia digital docente: una estrategia de formación basada en el microaprendizaje. *Edutec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (92), 17-34. <https://doi.org/10.21556/edutec.2025.92.340>
- Chaipidech, P., Srisawasdi, N., Kajornmanee, T., & Chaipah, K. (2022). A personalized learning system-supported professional training model for teachers' TPACK development. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100064. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100064>
- Collantes Robles, E. V. (2024). Effect of Gamification on the Development of Digital Competencies of Regular Basic Education Teachers. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 23(11), 444-463. <https://doi.org/10.26803/ijlter.23.11.23>
- Copur-Gencturk, Y., & Orrill, C. H. (2025). A promising approach to scaling up professional development: intelligent, interactive, virtual professional development with just-in-time feedback. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 28(6), 1287-1311. <https://doi.org/10.1007/s10857-023-09615-1>
- Delgado Togra, D. S., Martínez Chávez, T. M., & Tigrero Vaca, J. W. (2022). Desarrollo de competencias digitales del profesorado mediante entornos virtuales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 52(3), 291-310. <https://doi.org/10.48102/rlee.2022.52.3.512>
- Deschênes, M., Dionne, L., & Parent, S. (2024). Supporting digital competency development for vocational education student teachers in distance education. *Frontiers in Education*, 9. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1452445>
- Diamah, A., Rahmawati, Y., Paristiowati, M., Fitriani, E., Irwanto, I., Dobson, S., & Sevilla, D. (2022). Evaluating the effectiveness of technological pedagogical content knowledge-based training program in enhancing pre-service teachers' perceptions of technological pedagogical content knowledge. *Frontiers in Education*, 7. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.897447>
- El-Hamamsy, L., Monnier, E.-C., Avry, S., Chessel-Lazzarotto, F., Liégeois, G., Bruno, B., Zufferey, J. D., & Mondada, F. (2024). An adapted cascade model to scale primary school digital education curricular reforms and teacher professional development programs. *Education and Information Technologies*, 29(9), 10391-10436. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12043-6>



- Forsström, S. E., & Amdam, S. H. (2026). Relational aspects of teachers' professional digital competence: a systematic review of systematic reviews. *Humanities and Social Sciences Communications*, 13(1), 834. <https://doi.org/10.1057/s41599-026-06793-0>
- Gallego Joya, L., Merchán Merchán, M. A., & López Barrera, E. A. (2025). Development and strengthening of teachers' digital competence: Systematic review. *Contemporary Educational Technology*, 17(1), ep555. <https://doi.org/10.30935/cedtech/15744>
- Godsk, M., & Nielsen, B. L. (2024). Online Teacher Professional Development (oTPD) for Digital Competencies in Higher Education: A Systematic Review of the Literature. *Nordic Journal of Systematic Reviews in Education*, 2. <https://doi.org/10.23865/njsre.v2.5498>
- Godsk, M., Alopaeus Jelsbak, V., & Lund Nielsen, B. (2024). Designing for effective online Teacher Professional Development (oTPD) in building education by supporting beliefs, communities, collaboration, and development. *Proceedings of the International Conference on Networked Learning*, 13. <https://doi.org/10.54337/nlc.v13.8499>
- Hizam, S. M., Akter, H., Sentosa, I., & Ahmed, W. (2021). Digital competency of educators in the virtual learning environment: a structural equation modeling analysis. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 704(1), 012023. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/704/1/012023>
- Ibragimova, G., Zhetpisbayeva, M., Kushnir, M., & Mukusheva, S. (2025). Designing professional development for teachers in the post-course period. *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies*, 8(6), 1074-1082. <https://doi.org/10.53894/ijirss.v8i6.9820>
- Janeczko, J. M., Lehmkuhl, A., Junker, R., Zucker, V., Meschede, N., & Holodynski, M. (2026). Promoting preservice teachers' multiperspective professional vision in virtual learning environments – On the effects of modeling videos and prompts during video-based lesson analysis. *Educational technology research and development*, 74(1), 323-348. <https://doi.org/10.1007/s11423-025-10546-2>
- Johnson, F., Schmit, J., Schneider, C., Rossa, H., & Müller, L. (2024). Evaluating the Effectiveness of an Extracurricular Teacher Education Training Program for DigCompEdu Competences. *Education Sciences*, 14(12), 1390. <https://doi.org/10.3390/educsci14121390>
- León Naranjo, J. R. (2026). Implementación del modelo TPACK para fortalecer las competencias digitales de los docentes de una institución educativa. *Revista InveCom*, 6(2). <https://doi.org/10.5281/ZENODO.15814818>
- Munawaroh, I., Ali, M., & Hernawan, A. H. (2022). The effectiveness of the digital competency training program in improving the digital competence of elementary school teachers. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 17(12), 4583-4597. <https://doi.org/10.18844/cjes.v17i12.8108>
- Nganga, L., Nydam, A., & Kamutu, J. (2025). Goal Setting for Teacher Development: Enhancing Culturally Responsive, Inclusive, and Social Justice Pedagogy. *Education Sciences*, 15(3), 264. <https://doi.org/10.3390/educsci15030264>
- Pashmforoosh, R., Irby, B. J., Lara-Alecio, R., Tong, F., & Taheri, M. (2026). Virtual professional development for enhancing teacher leaders' linguistic competency in teaching. *NABE Journal of Research and Practice*, 16(1), 1-18. <https://doi.org/10.1080/26390043.2025.2540772>
- Petko, D., Mishra, P., & Koehler, M. J. (2025). TPACK in context: An updated model. *Computers and Education Open*, 8, 100244. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2025.100244>
- Rahman, N. A. A., Anuar, N., Karim, A. A., & Yusuf, A. R. M. (2025). Empowering pe teachers in



- the digital age: a pretest-posttest study of the EduTechPJ module. *Journal of Physical Education*, 36(1).  
<https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v36i1.3627>
- Sathya, M., & Alamelu, R. (2026). SmartPD: a design-based research model for enhancing teacher digital competence aligned with DigCompEdu. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 15(1), 5.  
<https://doi.org/10.1007/s44322-026-00052-5>
- Soler, M., Corcelles-Seuba, M., & Duran, D. (2026). Reciprocal peer observation for enhancing teachers' digital competence: insights from educational robotics implementation. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 15(1), 15.  
<https://doi.org/10.1007/s44322-026-00064-1>
- Stavermann, K. (2025). Online Teacher Professional Development: A Research Synthesis on Effectiveness and Evaluation. *Technology, Knowledge and Learning*, 30(1), 203-240.  
<https://doi.org/10.1007/s10758-024-09792-9>
- Vassallo Medici, F. (2022). What Potential Does an Individual Professional Development Plan (IPDP) Have in Addressing the Learning Needs of Educators in Malta? *Malta Journal of Education*, 3(2), 34-55.  
<https://doi.org/10.62695/ZFKG2879>
- Wang, M., & Zhang, L. J. (2023). Understanding teachers' online professional learning: A "community of inquiry" perspective on the role of Chinese middle school teachers' sense of self-efficacy, and online learning achievement. *Heliyon*, 9(6), e16932.  
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16932>
- Wang, Y., Tang, S., & Meng, Y. (2026). Goal-setting mechanisms in educational management: a psychological perspective on student and teacher behavior. *Frontiers in Psychology*, 16.  
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1680752>