

ISSN: 0214-3402

DOI: <https://doi.org/10.14201/aula202430117131>

ESTRATEGIAS PARA FOMENTAR LA CREATIVIDAD EN LA FORMACIÓN DE MAESTROS

Strategies for Promoting Creativity in Teacher Education

Inmaculada NAVARRO-GONZÁLEZ
Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid
Correo-e: mainavarro@edu.uned.es

Chunfang ZHOU
Southern Denmark University, Odense, Denmark
Correo-e: chzh@sdu.dk

Recibido: 17 de agosto de 2023
Envío a informantes: 16 de septiembre de 2023
Aceptación definitiva: 18 de noviembre de 2023

RESUMEN: Las directrices europeas, entre las que se encuentra la Agenda 2030, están enfocadas al cambio en la educación con la necesidad de un aprendizaje continuo, la asunción de la responsabilidad personal del propio aprendizaje y la adopción de nuevos enfoques de aprendizaje que preparen a las personas con las competencias pertinentes. Los modelos educativos deben ir encaminados al desarrollo de habilidades blandas como la creatividad. Para el desarrollo de la capacidad creativa se han sugerido diversas estrategias en campos como la ingeniería o la medicina, pero son escasos los estudios centrados en la formación de docentes. El diseño metodológico es cualitativo a través de la búsqueda bibliográfica de artículos relevantes. Este artículo ofrece estrategias [uso de herramientas de pensamiento, aprendizaje basado en problemas (ABP) y creación de un entorno de aprendizaje propicio a la creatividad] que pueden aplicarse para la potenciación de la creatividad en la formación de maestros. Además, analiza las características del ABP, su ciclo de aprendizaje y los métodos para mejorar su dinámica de grupo. El contenido de los programas de formación de maestros debe estar acorde a las competencias que se espera que, posteriormente, los niños de educación primaria obtengan en los centros educativos.

PALABRAS CLAVE: creatividad; formación del profesorado; aprendizaje basado en problemas; estrategias; escuela primaria; creatividad del profesorado.

ABSTRACT: European guidelines, including the 2030 Agenda, focus on change in education with the need for lifelong learning, taking personal responsibility for one's own learning and adopting new approaches to learning that equip people with relevant competences. Educational models should be geared towards the development of soft skills such as creativity. For the development of creative skills, various strategies have been suggested in fields such as engineering or medicine, but few studies have focused on teacher training. The methodological design is qualitative through a literature search of relevant articles. This article offers strategies [use of thinking tools, problem-based learning (PBL) and creation of a learning environment conducive to creativity] that can be applied to enhance creativity in teacher education and analyses the characteristics of PBL, its learning cycle and methods to improve its group dynamics. The content of teacher training programs should be in line with the competences that primary school children are expected to obtain in schools later on.

KEYWORDS: Creativity; teacher training; Problem-Based Learning; strategies, primary school; teachers' creativity.

1. Introducción

EL PROFESORADO ES EL ELEMENTO esencial para la transformación de la educación; por lo tanto, el contenido de los programas de formación de maestros no puede estar aislado de las habilidades y de las competencias que se espera que los estudiantes de Primaria obtengan en su aprendizaje.

El Foro Económico Mundial denomina el momento actual la Cuarta Revolución Industrial. En un informe titulado *La educación y la Cuarta Revolución Industrial*, Brown-Martin (2017) menciona que «nada en nuestros sistemas educativos formales actuales está diseñado para hacer frente a los desafíos humanos del siglo XXI». Según este informe, la revolución tecnológica, unida al cambio climático y al rápido crecimiento de la población mundial, hacen que este siglo sea el más desafiante al que se ha enfrentado nuestra especie. Tanto los gobiernos como los educadores y los padres deben preguntarse cómo pueden preparar a las generaciones presentes y futuras para prosperar en este mundo en transformación. Jack Ma, fundador del grupo Alibaba, afirma que los trabajos del futuro serán aquellos que no puedan desarrollar las máquinas (Forbes, 1 de febrero de 2018). Esta idea sugiere que debemos potenciar aquellas competencias en las que los humanos superamos a las máquinas, a saber, la interacción social (con la inteligencia emocional que ello supone), la destreza física y la movilidad (danza, natación, escalada de montañas...) y la creatividad (descubrimientos científicos, escritura creativa, espíritu empresarial). Así, el sistema educativo, diseñado para una economía industrial en proceso de automatización, requiere de una transformación que pase de un sistema basado en hechos y procedimientos a otro que aplique activamente esos conocimientos a la resolución de problemas en grupo, con un enfoque sistémico. Estas consideraciones llevan implícita la necesidad de introdu-

cir, desarrollar y potenciar la creatividad en la escuela de una manera sistemática y en todos los niveles educativos.

La finalidad de esta investigación se basa en la consideración de que el diseño del plan de estudios para la formación de maestros tenga como fundamento propuestas que permitan el desarrollo de competencias como la creatividad. La conexión de la formación inicial del profesorado con el currículo escolar en relación con la capacidad creativa facilita el desarrollo de actitudes reflexivas y críticas sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje. Con este planteamiento como referencia, los objetivos específicos del artículo son los siguientes: (a) Valorar el concepto de creatividad como fundamental en la formación de docentes; (b) Analizar el modelo del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y sus posibilidades para el fomento de la creatividad en la formación didáctico-disciplinar del profesorado; (c) Incentivar una formación, con la creatividad como núcleo, fundamentada en la investigación, la observación y la creación desde el conocimiento y la experiencia del currículo; (d) Generar instrumentos de trabajo acordes con la estructura curricular de la etapa de Educación Primaria.

2. Metodología

Los artículos de investigación se seleccionaron en la base de datos Scopus a través de las palabras clave. En primer lugar, las palabras clave utilizadas en la búsqueda son «Creatividad» y «formación del profesorado», con un rango de búsqueda entre 2010 y 2023. El buscador ofrece 155 documentos. En segundo lugar, restringimos la búsqueda a las áreas de Psicología y Ciencias Sociales, con artículos y capítulos de libro entre los tipos de documentos y que estén redactados en inglés y español. Scopus ofrece la posibilidad de seleccionar palabras clave dentro de la búsqueda inicial, ahí acotamos la búsqueda a «Formación de maestros», «Creatividad», «Enseñanza» y «Educación». Estas restricciones acotan la búsqueda a 53 documentos. Por último, seleccionamos los artículos para su análisis mediante la lectura de los títulos, los resúmenes y los textos completos, siguiendo los siguientes criterios: (a) el artículo es pertinente para la pregunta del estudio y (b) el artículo trata el resultado que interesa a esta investigación. El número final de artículos seleccionados es de 27. Las referencias anteriores a estas fechas aluden a estudios pioneros que destacan en el campo de estudio y, por tanto, ineludibles.

3. La creatividad como concepto

A los primeros estudios sobre creatividad que se centraban en determinantes psicológicos del individuo, como la genialidad y la superdotación, siguieron estudios posteriores que exploraron ideas como que la creatividad aparece en determinadas condiciones (Craft *et al.*, 2001; Grigorenko, 2018), que la creatividad no está delimitada a actividades o personas concretas (Gibson y Ewing, 2020) o que educar para la creatividad es un proceso riguroso basado en el conocimiento y la habilidad (Rendón Uribe, 2012; Ritter *et al.*, 2020).

En los últimos años, la creatividad ha sido objeto de gran debate en los campos de la psicología (Benedek y Fink, 2019), identificando las capacidades cognitivas y/o

los rasgos de personalidad que conforman a una persona creativa; la psicología social (Amabile, 1996), estudiando el proceso de creatividad como una interacción dentro de un contexto determinado, la psicología cultural (Glaveanu, 2010); o la cultura social (Shao *et al.*, 2019) definiendo la creatividad como proceso ambiental y estudiando las redes de comunicación eficaces formadas por personalidades destacadas con conocimientos amplios y profundos.

En la actualidad, existe una creciente atención hacia la configuración del desarrollo de la creatividad a través del trabajo en grupo en el entorno de aprendizaje (van Knippenberg y Hoefer, 2017). Las tendencias recientes han implicado un enfoque integrado e interdisciplinario de la creatividad, que incluye perspectivas psicológicas, socioculturales y de gestión (para una revisión, véase Moirano *et al.*, 2019).

La concepción del término creatividad, desde distintas perspectivas, plantea dificultades a los educadores a la hora de diseñar o emplear estrategias para su desarrollo (Skiba *et al.*, 2010). Mediante una intervención deliberada, en forma de formación o instrucción, todos los individuos pueden hacer un mejor uso de la creatividad, mejorar su nivel de realización creativa y, de este modo, desarrollar más plenamente sus potenciales creativos (Sawyer, 2017).

4. La creatividad en la formación de maestros

Las investigaciones ponen el foco en la necesidad de desarrollar las cualidades personales de un futuro profesor para el éxito de su actividad profesional creativa (Vale, & Barbosa, 2015; Kaplan, 2019). El conocimiento del concepto de creatividad y el hecho de que esta capacidad sea susceptible de enseñanza a través de enfoques pedagógicos adecuados ayudan a que el profesorado enfrente mejor las tareas de desarrollo de la creatividad en su aula (Beghetto, & Kaufman, 2010; Skiba *et al.*, 2010).

La creatividad implica la generación de ideas nuevas y útiles (Amabile, 1996; Sternberg, 1999), en cambio, según algunos estudios (Dawson *et al.*, 1999; Skiba *et al.*, 2010), los profesores perciben los productos creativos como novedosos, pero no necesariamente útiles.

Independientemente del área de contenido, juzgar la capacidad creativa por los productos confunde el potencial con el logro (Sternberg, & Lubart, 1997). Un enfoque muy orientado al producto descuida el aspecto de desarrollo de la creatividad y puede impedir que los profesores vean oportunidades para desarrollar las percepciones cotidianas de los alumnos en productos creativos más completos (Cohen, 1989). Cuando los profesores calificaron a sus alumnos más y menos preferidos en cuanto a características de personalidad, las cualidades prototípicas de la creatividad estuvieron relacionadas con los alumnos menos favoritos y a la inversa (Runco, 2017).

Como sugieren Hoffmann *et al.* (2005), la creatividad en general es esencial para el progreso y el crecimiento, lo que en sí mismo basta para dar una finalidad a todos los esfuerzos creativos. A diferencia de la «creatividad general», que no es específica de un ámbito, la creatividad en la formación de maestros se centra más en la capacidad de resolver problemas que pueden darse en el aula y con el abordaje y la didáctica de las diferentes áreas. En referencia al campo de la ingeniería y, creemos, también aplicable a la formación de maestros, Charyton y Merrill (2009) afirman que los profesores no solo tienen que ocuparse de la estética como los artistas, sino que también tienen que

prevenir y resolver problemas y abordar la utilidad dentro de las limitaciones y los parámetros que se designen.

5. Estrategias de fomento de la creatividad en el profesorado

Las estrategias de fomento de la creatividad en el profesorado han seguido principalmente tres líneas: (a) el uso de herramientas de pensamiento, (b) la creación de un entorno de aprendizaje propicio a la creatividad y (c) el aprendizaje basado en problemas.

5.1. *Uso de herramientas de pensamiento*

Como sugieren Liu y Schoenwetter (2004), el profesor comienza con la instrucción directa en el uso de las herramientas de pensamiento y luego incorpora las herramientas a los contenidos del curso. Hay que tener en cuenta que los estudiantes necesitan saber cómo utilizar las herramientas de forma específica y eficaz para facilitar la generación de ideas. La literatura muestra muchas publicaciones relacionadas con las herramientas de pensamiento creativo. Aquí ofrecemos una revisión de las herramientas que pueden ser más relevantes para la formación del profesorado (Micheli *et al.*, 2019; Panke, 2019; Watson, 2015). Estas herramientas incluyen el pensamiento analógico, la lluvia de ideas, las listas de control de ideas, los mapas mentales y el análisis morfológico.

5.1.1. Pensamiento analógico

Los investigadores en psicología cognitiva suelen coincidir en definir la creatividad como la unión novedosa de elementos de conocimiento existentes para producir una idea nueva. El pensamiento analógico se ha propuesto como un mecanismo básico subyacente a las tareas creativas, en el que las personas transfieren información de categorías existentes (es decir, dominios de conocimientos base) y la utilizan en la construcción de una nueva idea (es decir, el dominio objetivo) (Dahl, & Moreau, 2002). Mediante el uso de analogías, un individuo o grupo puede encontrar a menudo una nueva visión y enfoque de la naturaleza de un problema (Zapata-Ros, 2015). Para llevar a cabo esta técnica, se anima a los alumnos a plantearse deliberadamente preguntas como «¿Qué han hecho otros?», «¿Qué ideas puedo modificar para adaptarlas a mi problema?», «¿Qué más se parece a esto?» o «¿Dónde puedo encontrar una idea?».

5.1.2. Lluvia de ideas

Como herramienta más utilizada para generar nuevas ideas, la lluvia de ideas o *brainstorming*, según el término inglés, consiste en proponer ideas sobre un tema, sin pensar si son o no adecuadas (Liu, & Schoenwetter, 2004). Esta herramienta supuso

un gran avance en la aplicación de la psicología de la creatividad a las actividades de resolución de problemas, pero conviene aplicarla en una combinación de práctica individual y de grupo (Bonnardel, & Didier, 2020). Se han dado cuatro reglas básicas del *brainstorming*: (1) Ausencia de crítica; (2) Prioridad a la libertad y la originalidad; (3) Búsqueda de la cantidad para llegar a la calidad; y (4) Búsqueda de combinaciones entre las ideas del grupo y mejoras (Osborn, 1953).

5.1.3. Listas de comprobación de ideas

Esta herramienta consiste en elaborar una lista de comprobación que anime al alumno a examinar diversos puntos, áreas y posibilidades de diseño de un tema. Se utiliza mucho en el diseño de ingeniería como medio de evaluación, pero también puede ser aplicable en la formación de maestros (Dos Santos, 2020; May *et al.*, 2019; Shieh *et al.*, 2023). La lista de verificación de verbos manipulativos puede proporcionar palabras para identificar posibles ideas o enfoques alternativos para resolver un problema (Liu, & Schoenwetter, 2004).

5.1.4. Mapas mentales

Mientras que el *brainstorming* y las listas de comprobación son formas de generar ideas, la elaboración de mapas mentales sirve para la organización de estas. Esta herramienta fue desarrollada por primera vez por Buzan (1976), matemático, psicólogo e investigador del cerebro, como una técnica especial para tomar notas lo más brevemente posible sin que dejasen de ser interesantes a simple vista. Los mapas mentales se estructuran y elaboran jerárquicamente, existen multitud de herramientas y aplicaciones para su elaboración o pueden realizarse con lápiz y papel. El objetivo es señalar la idea principal y, a partir de ella, enlazar las ideas secundarias a través de conectores (Mento *et al.*, 1999). La visión de conjunto que proporciona esta elaboración ayuda a pensar sobre un tema en un sentido global y holístico, aumentando la flexibilidad mental.

5.1.5. Análisis morfológico

El análisis morfológico es un método que se utiliza para explorar posibles soluciones a problemas multidimensionales o problemas complejos. Esta herramienta ha sido empleada tradicionalmente en ingeniería, pero también en la previsión tecnológica, el análisis de políticas, el desarrollo organizativo y la escritura creativa. Aplicado a la formación de maestros puede servir para dividir el problema en funciones y subfunciones, generando ideas alternativas para cada una de ellas. La posibilidad de diferentes alternativas ofrece una visión general del problema y permite desechar aquellas soluciones que no son aceptables (Liu, & Schoenwetter, 2004; Jones, 1970).

Las herramientas mencionadas son solo algunos ejemplos que se pueden emplear en la formación de maestros. En la bibliografía se mencionan otras herramientas como el pensamiento ilusorio, la escritura cerebral y TRIZ, como estrategias de resolución

de problemas (Baille, 2006). Estas herramientas pueden ayudar a que el estudiante disponga de más canales para la adquisición de la información y su pensamiento se torne más divergente y eficaz (Liu, & Schoenwetter, 2004). Según Baille (2006), no hay reglas para el pensamiento creativo; no obstante, el papel del profesorado, como agente facilitador, consiste en crear la atmósfera adecuada para la generación de ideas y seleccionar la técnica más adecuada en función de los participantes, el contexto y los problemas particulares por resolver.

5.2. Creación de un entorno de aprendizaje propicio a la creatividad

Los enfoques sociales de la creatividad han hecho hincapié en el papel relevante del entorno (Amabile, 1996). Como sugieren Plucker *et al.* (2004), la creatividad es la interacción entre la aptitud, el proceso y el contexto mediante la cual un individuo o grupo produce un producto que es novedoso y útil, tal como se define dentro de un contexto social. Los profesores perciben la creatividad como un componente fundamental en la docencia por su papel para ayudar a los niños a aprender y disfrutar aprendiendo. Sin embargo, la extensión del currículo y su falta de flexibilidad disminuyen la autonomía del profesorado e inhiben las capacidades creativas del alumnado (Olivant, 2015).

En consecuencia, Kazerounian y Foley (2007) proponen diez factores denominados Máximas de la Creatividad en la Educación, que pueden constituir un entorno educativo propicio para fomentar la creatividad en los estudiantes del Grado de Maestro. Estas máximas son: (a) Mantener la mente abierta; (b) Considerar la ambigüedad como buena; (c) Trabajar con procesos interactivos que incluyan la incubación de ideas; (d) Recompensar la creatividad; (e) Predicar con el ejemplo; (f) Aprender a fracasar; (g) Fomentar el riesgo; (h) Buscar múltiples respuestas; (i) Motivar de manera interna; y (j) Hacer que el alumnado se apropie del proceso de aprendizaje. Liu y Schoenwetter (2004) subrayan que es responsabilidad del facilitador enseñar a los alumnos a reconocer y eliminar los bloqueos creativos y señalan estrategias para eliminarlos (ver Tabla 1).

Tabla 1. *Bloqueos comunes y estrategias para eliminarlos*

	Bloqueos de la creatividad	Estrategias para la eliminación de bloqueos
Miedo a lo desconocido	Evitar situaciones poco claras, lo desconocido frente a lo conocido; y necesidad de conocer el futuro antes de seguir adelante.	Enseñar a los estudiantes medios de información para aclarar la situación.
Miedo al fracaso	Retroceder, no asumir riesgos y conformarse con menos para evitar el posible dolor o la vergüenza de fracasar.	Proporcionar a los estudiantes oportunidades para fracasar y emplear estas oportunidades como momentos en los que los alumnos suelen ser más receptivos a una explicación de por qué no funcionó.

Reticencia a ejercer influencia	Miedo a emplear comportamientos que puedan influir en los demás; vacilar a la hora de defender lo que uno cree; y no hacerse oír o escuchar.	Incorporar historias de inventores que proporcionaron estudios valiosos, enfrentándose a otros en defensa de sus innovaciones.
Evitación de la frustración	Rendirse demasiado pronto ante los obstáculos, para evitar el dolor o la incomodidad que suele ir asociada al cambio o a soluciones novedosas a problemas.	Contar historias sobre grandes inventores, como Edison, que sobrevivió a miles de fracasos experimentales.
Miopía de recursos	No identificar los propios puntos fuertes y minusvalorar la importancia de recursos de su entorno.	Integración de las fortalezas personales con los recursos disponibles.
Encasillamiento	Realizar un excesivo énfasis en enfoques tradicionales; venerando el pasado y con tendencia a conformarse incluso cuando no es necesario.	Ofrecer a los alumnos oportunidades de aportar nuevas ideas basadas en las tradicionales.
Reticencia a jugar	No jugar con el material, temiendo parecer tonto o insensato si se actúa de manera inusual.	Proporcionar a los estudiantes un aprendizaje práctico y experiencias de aprendizaje tangibles.
Reticencia a la fluidez	Tratar de imponer soluciones a los problemas, en lugar de dejar que las cosas sucedan naturalmente.	Ofrecer a los estudiantes oportunidades de hacer cosas de acuerdo a sus capacidades, animándolos a seguir adelante.
Vida emocional empobrecida	Despreciar el poder motivador de la emoción; intentar frenar las expresiones espontáneas y descuidar la importancia de los sentimientos a la hora de asumir compromisos.	Proporcionar oportunidades de celebración a los estudiantes, por ejemplo, mediante la participación en eventos nacionales e internacionales que premien sus esfuerzos creativos.
Exceso de certeza	Persistir en un comportamiento que no es funcional, sin comprobar las propias suposiciones.	Ofrecer a los estudiantes oportunidades para reflexionar y evaluar sus métodos de resolución creativa de problemas.

Fuente: Elaborado a partir de Liu y Schoenwetter (2004)

5.3. El aprendizaje basado en problemas

El aprendizaje basado en problemas (ABP) está respaldado por las teorías del aprendizaje, que abarcan desde el constructivismo y la cognición hasta la resolución de problemas. Estas teorías han intervenido en los debates sobre el desarrollo de la creatividad en el ABP desde diferentes perspectivas como la cognitiva, la sociocultural, la psicológica y la sociopsicológica (Gallagher, 2015; Haavold y Sriraman, 2022; Zhou, 2012). Según algunos autores (Zhou *et al.*, 2011; Zhou y Krogh, 2019), hay al

menos tres aspectos clave del ABP que satisfacen las condiciones de la creatividad: (a) La orientación a problemas y trabajo por proyectos: punto de partida en problemas abiertos y de la vida real; (b) El contexto de aprendizaje en grupo: proceso de colaboración en grupo en la búsqueda de soluciones; (c) El paso de la enseñanza a la facilitación o guía: facilitación del aprendizaje directo de los alumnos en lugar de la enseñanza tradicional.

La resolución de problemas es una fuente de creatividad pues es un proceso en el que el alumno selecciona y utiliza reglas para encontrar una solución de forma novedosa (Tan *et al.*, 2009). Un problema desencadena compromiso en términos de motivación emocional y pensamiento profundo; cuando resolvemos un problema, nos involucramos en una búsqueda activa de información significativa, realizamos una inmersión proactiva en la tarea, una inversión consciente y subconsciente de tiempo en la tarea y una búsqueda de significado y explicación, junto con la adopción de orientaciones a diferentes objetivos.

El enfoque de resolución creativa de problemas (CPS, en sus siglas en inglés) ha sido muy discutido en la literatura (Awang y Ramly, 2008; Baille, 2006; Fruchter, 2001). Liu y Schoenwetter (2004) sugieren estudios de casos, simulaciones, juegos de rol o trabajo en equipo en la enseñanza de la resolución de problemas. Discuten un modelo elaborado por Treffinger *et al.* (2000), que consta de tres niveles jerárquicos: aprender y utilizar herramientas básicas de pensamiento, aprender y practicar un proceso sistemático de resolución de problemas y trabajar con problemas reales. El uso de herramientas de pensamiento proporciona una metodología estructural para sus aplicaciones en la resolución de problemas, además de constituir un buen ejemplo para la enseñanza de la creatividad. En el siguiente apartado desarrollamos este enfoque de resolución de problemas.

6. El aprendizaje basado en problemas (ABP): una estrategia para el fomento de la creatividad en el profesorado

La bibliografía muestra que el ABP se ha empleado en diferentes ámbitos de la enseñanza superior, como la gestión empresarial (Smith, 2005), la medicina (Hendry *et al.*, 2003) y la ingeniería (De Graaff y Kolmos, 2007). Recientemente, el ABP se ha introducido en muchos campos profesionales de la educación y parece tener un interés creciente en la enseñanza superior (Crespí *et al.*, 2022; Leijon *et al.*, 2022). En el ABP, el aprendizaje de los alumnos se centra en la resolución de problemas complejos y mal estructurados que no tienen una única respuesta válida. Los alumnos trabajan en grupos colaborativos para identificar lo que necesitan aprender para resolver el problema y realizan un aprendizaje autodirigido aplicando sus conocimientos y reflexionando sobre lo que han aprendido y la eficacia de las estrategias empleadas. Como sugiere Savin-Baden (2000), el ABP puede ofrecer a los alumnos la oportunidad de aprender a «darse sentido» a sí mismos, personal, pedagógica e interactivamente.

El ABP también puede ayudar a que los estudiantes sean conscientes del valor del método como enfoque de aprendizaje y a comprender y cuestionar diferentes situaciones académicas y marcos de referencia, animándolos a aprender con la complejidad y a través de la ambigüedad. En consecuencia, los escenarios de ABP se caracterizan por los siguientes rasgos (Porath y Jordan, 2009):

- Problemas mal estructurados, tal y como aparecen en el mundo real donde, a menudo, carecen de límites o estructuras que definan sus soluciones.
- Información parcial. Cuando nos encontramos con un problema en la vida real, en la mayoría de ocasiones, solo disponemos de información parcial.
- Preguntas que pertenecen a los alumnos. Los escenarios de ABP están diseñados para dar a los estudiantes la oportunidad de ser autónomos en la búsqueda de soluciones, convirtiéndose así en elementos proactivos capaces de formular preguntas.
 - Posibilidad de varias soluciones plausibles. La naturaleza poco estructurada de los problemas reales hace que, muchas veces, haya más de una solución válida.
 - Necesidad del trabajo cooperativo en grupo. Como seres humanos, la tendencia natural que tenemos para colaborar en la resolución de problemas queda recogida en el procedimiento del ABP; como seres sociales, tendemos a buscar individuos que tengan información que pueda ser útil para la solución de problemas y solemos discutir nuestros hallazgos para consolidar nuestra comprensión de los problemas y las situaciones.

Son varios los modelos ofrecidos desde el ABP como proceso de resolución de problemas. En todos ellos, el rol del profesorado es supervisar el proceso grupal y ayudar a los alumnos a identificar los conocimientos necesarios para la resolución del problema (Poikela *et al.*, 2009). Los tutores, más que expertos en un determinado contenido, son expertos en aprendizaje, capaces de modelar buenas estrategias de aprendizaje y pensamiento. Uno de los modelos más conocidos es el método de los siete saltos (Wijnia *et al.*, 2019) donde los estudiantes empiezan por aclarar los términos, identificar el problema, realizar una lluvia de ideas empleando sus conocimientos previos y, finalmente, formular sus objetivos de aprendizaje. Al hilo de estos roles de profesorado y alumnado, se han sugerido métodos para colaborar con éxito e inspirar la creatividad en el entorno del ABP (Gerhardt, & Gerhardt, 2009), como:

1. Método de los Seis Sombreros de Edward de Bono (De Bono, 1985). Este método se diseñó específicamente para contrarrestar las tendencias negativas de la argumentación y el conflicto. El uso de los *Seis Sombreros* permite enfocar el pensamiento en una dirección concreta a la vez, pasando de la información a las cuestiones positivas, al pensamiento crítico, a la generación de ideas, a las intuiciones y, por último, al pensamiento sobre el pensamiento y a las conclusiones constructivas.
2. Cambio del entorno. Trasladarse al exterior o a un entorno más o menos estimulante puede aumentar la productividad del equipo o aumentar la concentración. Reorganizar el mobiliario del aula puede dar al grupo una nueva perspectiva. Cambiar el entorno supone, a veces, que la idea previamente fijada también cambie (Chang *et al.*, 2013; Johansen *et al.*, 2022).
3. Entrega de soluciones parciales. La idea es repartir conceptos incompletos para obtener ideas inesperadas. Aunque un miembro del grupo no pueda completar todo el ciclo, otro sí puede hacerlo. Este principio es muy poderoso en los esfuerzos de colaboración, cuando, por ejemplo, los estudiantes trabajan en programaciones de aula, didáctica de diferentes áreas o incluso en proyectos colaborativos. El trabajo se realiza por relevos, pasando el testigo de un alum-

no a otro, para así poder mantener un esfuerzo óptimo (Gerhardt, & Gerhardt, 2009).

El planteamiento de problemas abiertos, poco o mal estructurados, favorece el pensamiento flexible y divergente; si, además, esos problemas se basan en experiencias reales o en situaciones que los estudiantes pueden encontrar en su futuro trabajo como maestros, la motivación intrínseca de los estudiantes aumenta (Hmelo-Silver, 2004). En añadido al aprendizaje a través de problemas, el aprendizaje basado en proyectos puede también constituir una forma de aprendizaje en la enseñanza superior, en concreto en la formación de maestros (Kokotsaki *et al.*, 2016). Los proyectos relacionan principios y conceptos básicos con problemas reales, permitiendo un aprendizaje profundo, ampliando los conocimientos y fomentando la creatividad. Además, estimulan hacia un ejercicio realista y motivador, que enseña a desempeñar funciones como parte de un equipo profesional. Los proyectos específicos con los que trabajar en grupo, desde el aprendizaje basado en proyectos, pueden ser sugeridos por los propios estudiantes, pero lo más común y deseable es que sean sugeridos por el profesorado, a menudo en colaboración con los propios centros educativos.

7. Conclusiones

La creciente complejidad de la práctica educativa ha planteado retos a los futuros maestros, esto ha dado lugar a una revisión bibliográfica destinada a subrayar la necesidad de fomentar la creatividad en su formación. El contenido de los programas de educación de maestros no puede estar aislado de las habilidades y las competencias que se espera que, posteriormente, los estudiantes de educación primaria obtengan con su formación. El estudiante del Grado de Maestro debe ser capaz de analizar y reflexionar sobre su práctica diaria y la teoría aplicada para así seleccionar las opciones que mejor se ajusten al contexto del centro de enseñanza y a sus alumnos. La creatividad puede ayudar a los docentes a dar forma a nuevos conocimientos, a plantear nuevas soluciones a los problemas y a participar en actividades innovadoras. De este modo, las competencias docentes deberían comprender tres elementos: a) conocimientos sobre la práctica diaria en la escuela, b) habilidades y competencias necesarias en esa práctica diaria, y c) análisis y reflexiones sobre dicha práctica. La reflexión y la combinación de conocimientos y habilidades permitirá a los futuros profesores enseñar y actuar sobre una base consolidada y eficiente. Es esencial que la formación del profesorado, sobre la base de la investigación, dote a los futuros maestros de las competencias necesarias para tener éxito en la escuela del futuro. La capacidad de resolver problemas de forma creativa es un atributo esencial de ese proceso. El uso de herramientas de pensamiento, la creación de entornos de aprendizaje propicios a la creatividad y el aprendizaje mediante la resolución de problemas pueden proporcionar un marco de aprendizaje autodirigido y de construcción colaborativa del conocimiento bajo la filosofía central del aprendizaje centrado en el alumno. Aplicar estrategias para la potenciación de la creatividad y las habilidades de pensamiento de alto nivel no debería convertirse en una carga excesiva ni para los estudiantes ni para los profesores, sino que deberían resultar eficaces y atractivas, introduciéndose a lo largo de todo el plan de estudios y relacionándose con temas interesantes y motiva-

dores para los estudiantes del Grado de Maestro. Así pues, la clave del desarrollo de la creatividad en la formación de maestros puede pasar por ayudar a los estudiantes a tomar conciencia de su potencial creativo y a aumentar la confianza de ser profesores creativos en su futuro desarrollo profesional.

8. Referencias

- AMABILE, T. M. (1996). *Creativity in context: update to the social psychology of creativity*. Westview Press.
- AWANG, H., & RAMLY, I. (2008). Creative thinking skill approach through Problem-Based Learning: pedagogy and practice in the engineering classroom. *International Journal of Social Science*, 3(1), 18-23.
- BAILLE, C. (2006). Developing students' creativity through creative-thinking techniques. En N. JACKSON, M. OLIVER, M. SHAW, & J. WISDOM (Eds.), *Developing Creativity in Higher Education, An Imaginative Curriculum* (pp. 142-155). Routledge.
- BEGHETTO, R. A., & KAUFMAN, J. C. (2010). Broadening conceptions of creativity in the classroom. En R. A. BEGHETTO, & J. C. KAUFMAN (Eds.), *Nurturing creativity in the classroom* (pp. 191-205). Cambridge University Press.
- BENEDEK, M., & FINK, A. (2019). Toward a neurocognitive framework of creative cognition: The role of memory, attention, and cognitive control. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 27, 116-122. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/j.cobeha.2018.11.002>
- BONNARDEL, N., & DIDIER, J. (2020). Brainstorming variants to favor creative design. *Applied Ergonomics*, 83. <https://http://www.elsevier.com/locate/apergo>
- BROWN-MARTIN, G. (2017). *Education and Fourth Industrial Revolution*. <https://medium.com/regenerative-global/education-and-the-fourth-industrial-revolution-cd6bcd7256a3>
- BUZAN, T. (1976). *Use both sides of your brain*. E. P. Dutton & Co.
- CHANG, C. P., HSU, C. T., & CHEN, I. J. (2013). The relationship between the playfulness climate in the classroom and student creativity. *Quality and Quantity*, 47, 1493-1510. <https://doi.org/10.1007/s11335-011-9603-1>
- CHARYTON, C., & MERRILL, J. A. (2009). Assessing general creativity and creative engineering design in first year engineering students. *Journal of Engineering Education*, 98, 145-156. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2009.tb01013.x>
- COHEN, L. M. (1989). A Continuum of Adaptive Creative Behaviors. *Creativity Research Journal*, 2, 169-183. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1080/10400418909534313>
- CRAFT, A., JEFFREY, B., & LEIBLING, M. (Eds.). (2001). *Creativity in Education*. Continuum.
- CRESPI, P., GARCÍA RAMOS, J. M., & QUEIRUGA-DIOS, M. (2022). Project-Based Learning (PBL) and Its Impact on the Development of Interpersonal Competences in Higher Education. *Journal of New Approaches In Educational Research*, 11(2), 259-276. <https://doi.org/10.7821/naer.2022.7.993>
- DAHL, D. W., & MOREAU, P. (2002). The influence and value of analogical thinking during new product ideation. *Journal of Marketing Research*, 39, 47-60. <https://doi.org/10.1509/jmkr.39.1.47.18930>
- DAWSON, V. L., ANDREA, T., AFFINITO, R., & WESTBY, E. L. (1999). Predicting creative behavior: a reexamination of the divergence between traditional and teacher-defined concepts of creativity. *Creativity Research Journal*, 12, 57-66.
- DE BONO, E. (1985). *Six Thinking Hats: An Essential Approach to Business Management*. Little, Brown, and Company.
- DE GRAAFF, E., & KOLMOS, A. (Eds.). (2007). *Management of change: implementation of Problem-Based and Project-Based Learning in engineering*. Sense Publisher.

- DOS SANTOS, L. M. (2020). The Application of a Textbook Evaluation Checklist: A Research Study of English as a Foreign Language Textbook. *Universal Journal of Educational Research*, 8(9), 3864-3872. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080910>
- FORBES. (01 DE FEBRERO DE 2018). SEIS FRASES SOBRE LA EDUCACIÓN DEL FUTURO POR JACK MA, fundador de la firma china Alibaba Group. Obtenido de <https://www.forbes.com.mx/seis-frases-sobre-la-educacion-del-futuro-segunlideres-en-davos/>
- FRUCHTER, R. (2001). Dimensions of teamwork education. *International Journal of Engineering Education*, 17(4 y 5), 426-230.
- GALLAGHER, S. A. (2015). The role of problem-based learning in developing creative expertise. *Asia Pacific Education Review*, 16(2), 225-235. <https://doi.org/10.1007/s12564-015-9367-8>
- GERHARDT, C. E., & GERHARDT, C. M. (2009). Creativity and group dynamics in a Problem-based Learning context. En O. S. Tan (Ed.), *Problem-based Learning and Creativity* (pp. 109-125). Cengage Learning.
- GLAVEANU, V. P. (2010). Paradigms in the study of creativity: introducing the perspective of cultural psychology. *New Ideas in Psychology*, 28(1), 79-93. <http://dx.doi.org/10.1016/j.newideapsych.2009.07.007>
- HAAVOLD, P. Ø., & SRIRAMAN, B. (2022). Creativity in problem solving: integrating two different views of insight. *ZDM Mathematics Education*, 54, 83-96. <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01304-8>
- HENDRY, G. D., RYAN, G., & HARRIS, J. (2003). Group problems in problem-based learning. *Medical Teacher*, 25(6), 609-616. <http://dx.doi.org/10.1080/0142159031000137427>
- HMELO-SILVER, C. E. (2004). Problem-Based Learning: what and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- HOFFMANN, O., CROPLEY, D., CROPLEY, A., NGUYEN, L., & SWATMAN, P. (2005). Creativity, requirements and perspectives. *Australasian Journal of Information Systems*, 13(1), 159-175. <http://dx.doi.org/10.3127/ajis.v13i1.69>
- JOHANSEN, A., MOGSTAD, E., GAJIĆ, B., & BUNGUM, B. (2022). Incorporating creativity in science and mathematics teaching: Teachers' views on opportunities and challenges. *Nordic Studies in Science Education*, 18(1). <https://doi.org/10.5617/nordina.8620>
- JONES, J. C. (1970). *Design methods: seeds for human futures*. John Wiley.
- KAPLAN, D. E. (2019). Creativity in Education: Teaching for Creativity Development. *Psychology*, 10(2), 140-147. <http://www.scirp.org/journal/psych>
- KAZEROUNIAN, K., & FOLEY, S. (2007). Barriers to creativity in engineering education: a study of instructors and students perceptions. *Journal of Mechanical Design*, 129, 761-768. <http://dx.doi.org/10.1115/1.2739569>
- KOKOTSAKI, D., MENZIES, V., & WIGGINS, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools*, 19(3), 267-277. <https://doi.org/10.1177/1365480216659733>
- LEIJON, M., GUDMUNDSSON, P., STAAF, P., & CHRISTERSSON, C. (2022). Challenge based learning in higher education – A systematic literature review. *Innovations in Education and Teaching International*, 59(5), 609-618. <http://dx.doi.org/10.1080/14703297.2021.1892503>
- LIU, Z., & SCHOENWETTER, D. J. (2004). Teaching creativity in engineering. *International Journal of Engineering Creativity*, 20(5), 801-808.
- MAY, L., NAKATSUHARA, F., LAM, D., & GALACZI, E. (2019). Developing tools for learning oriented assessment of interactional competence: Bridging theory and practice. *Language Testing*, 37(2), 165-188. <https://doi.org/10.1177/0265532219879044>
- MENTO, A. J., MARTINELLI, P., & JONES, R. M. (1999). Mind mapping in executive education: applications and outcomes. *Journal of Management Development*, 18, 390-416.
- MICHEL, P., WILNER, S. J., BHATTI, S., MURA, M., & BEVERLAND, M. B. (2019). Doing Design Thinking: Conceptual Review, Synthesis and Research Agenda. *Journal of Product Innovation Management*, 36, 124-148. <http://dx.doi.org/10.1111/jpim.12466>

- MOIRANO, R., SÁNCHEZ, M. A., & STEPÁNEK, L. (2020). Creative interdisciplinary collaboration: A systematic literature review. *Thinking Skills and Creativity*, 35, 1-13. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/j.tsc.2019.100626>
- OLIVANT, K. F. (2015). I Am Not a Format: Teachers' Experiences With Fostering Creativity in the Era of Accountability. *Journal of Research in Childhood Education*, 29(1), 115-129. <http://dx.doi.org/10.1080/02568543.2014.978920>
- OSBORN, A. F. (1953). *Applied imagination: principles and procedures of creative problem solving*. Scribners.
- PANKE, S. (2019). Design Thinking in Education: Perspectives, Opportunities and Challenges. *Open Education Studies*, 1(1), 281-306. <https://doi.org/10.1515/edu-2019-0022>
- POIKELA, S., VUOSKOSKI, P., & KAERNA, M. (2009). Developing creative learning environment in problem-based learning. En O. S. Tan (Ed.), *Problem-based Learning and Creativity* (pp. 67-85). Cengage Learning.
- PORATH, M., & JORDAN, E. (2009). Problem-Based Learning communities: using the social environment to support creativity. En O. S. Tan (Ed.), *Problem-based Learning and Creativity* (pp. 51-66). Cengage Learning.
- RENDÓN URIBE, M. A. (2009). Creatividad y cerebro: bases neurológicas de la creatividad. *Aula: Revista de Pedagogía de la Universidad de Salamanca*, 15(1), 117-135. <http://dx.doi.org/10.14201/8946>
- RITTER, S. M., GU, X., CRIJNS, M., & BIEKENS, P. (2020). Fostering students' creative thinking skills by means of a one-year creativity training program. *PLoS ONE*, 15(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229773>
- RUNCO, M. A. (2017). Comments on where the creativity research has been and where it is going. *Journal of Creative Behavior*, 51(4), 308-313. <https://doi.org/10.1002/jocb.189>
- SAVIN-BADEN, M. (2000). *Problem-based learning in higher education: untold stories*. Open University Press.
- SAWYER, K. (2017). Teaching creativity in art and design studio classes: A systematic literature review. *Educational Research Review*, 22, 99-113. <http://dx.doi.org/10.1016/j.edu-rev.2017.07.002>
- SHAO, Y., ZHANG, C., ZHOU, J., GU, T., & YUAN, Y. (2019). How Does Culture Shape Creativity. A Mini-Review. *Frontiers in Psychology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01219>
- SHIEH, J. J., REYNOLDS, B. L., & VAN HA, X. (2023). Using a design-based approach to develop a checklist for evaluating preservice teacher learning materials. *TESOL Journal*, 14(2). <http://dx.doi.org/10.1002/tesj.717>
- SKIBA, T., TAN, M., STERNBERG, R. A., & GRIGORENKO, E. L. (2010). Roads not taken, new roads to take. En R. A. Beghetto, & J. C. Kaufman (Eds.), *Nurturing creativity in the classroom* (pp. 252-269). Cambridge University Press.
- SMITH, G. F. (2005). Problem-based learning: can it improve managerial thinking? *Journal of Management Education*, 29(2), 357-378. <http://dx.doi.org/10.1177/1052562904269642>
- STERNBERG, R. J. (1999). *Handbook of Creativity*. Cambridge University Press.
- STERNBERG, R. J. (2005). Creativity or creativities? *International Journal of Human Computer Studies*, 63(4), 370-382. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhcs.2005.04.003>
- STERNBERG, R., & LUBART, T. (1997). *La creatividad en una cultura conformista. Un desafío a las masas*. Paidós.
- TAN, O. S., TEO, C. T., & CHYE, S. (2009). Problem and creativity. En O. S. Tan (Ed.), *Problem-Based Learning and Creativity* (pp. 1-13). Cengage Learning.
- TREFFINGER, D. J., ISAKSEN, S. G., & DORVAL, K. B. (2000). *Creative problem solving: an introduction*. Prufrock Press.
- VALE, I., & BARBOSA, A. (2015). Mathematics Creativity in Elementary Teacher Training. *Journal of the European Teacher Education Network*, 10, 101-109.

- VAN KNIPPENBERG, D. L., & HOEVER, I. J. (2017). Team diversity and team creativity: A categorization-elaboration perspective. En R. Reiter-Palmon (Ed.), *Team creativity and innovation* (pp. 41-60). Oxford University Press.
- WATSON, A. D. (2015). Design Thinking for Life. *Art Education*, 68(3), 12-18. <https://doi.org/10.1080/00043125.2015.11519317>
- WIJNIA, L., LOYENS, S. M. M., & RIKERS, R. M. J. P. (2019). The Problem-Based Learning Process. En M. Moallem, W. Hung y N. Dabbagh (Eds.), *The Wiley Handbook of Problem-Based Learning* (capítulo 12). Wiley. Online Library. <https://doi.org/10.1002/9781119173243.ch12>
- ZAPATA-ROS, M. (2015). Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos. Bases para un nuevo modelo teórico a partir de una visión crítica del «conectivismo». *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 16(1), 69-102. <https://doi.org/10.14201/eks201516169102>
- ZHOU, C. (2012). Fostering creative engineers: a key to face the complexity of engineering practice. *European Journal of Engineering Education*, 37(4), 1-12. <http://dx.doi.org/10.1080/03043797.2012.691872>
- ZHOU, C., & KROGH, L. (2019). Developing Successful Group Processes in Interdisciplinary Projects. En A. Tekian. (Ed.), *Interdisciplinarity and Problem-Based Learning in Higher Education* (pp. 103-116). Aalborg University. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-18842-9_9
- ZHOU, C., NIELSEN, J. D., & KOLMOS, A. (2011). Foster creative engineers by PBL: A case study of student satellite project (AAUSAT₃) at Aalborg University in Denmark, 2011 *2nd International Conference on Wireless Communication, Vehicular Technology, Information Theory and Aerospace & Electronic Systems Technology* (Wireless VITAE).

