

M.<sup>a</sup> Cristina Núñez del Río  
José Luis Martín Núñez  
(coords.)

# ¡Aún no es tarde! Juntos hacia el aprendizaje

**10 experiencias  
en educación superior  
y claves para su  
transferencia**



¡Aún no es tarde!  
Juntos hacia el aprendizaje  
10 experiencias en educación superior  
y claves para su transferencia



M.<sup>a</sup> Cristina Núñez del Río  
José Luis Martín Núñez  
(coords.)

¡Aún no es tarde!  
Juntos hacia el aprendizaje  
10 experiencias en educación superior  
y claves para su transferencia

Colección Horizontes - Universidad

Título: *¡Aún no es tarde! Juntos hacia el aprendizaje. 10 experiencias en educación superior y claves para su transferencia*

Primera edición: abril de 2024

© M.<sup>a</sup> Cristina Núñez del Río, José Luis Martín Núñez (coords.)

© De esta edición:

Ediciones OCTAEDRO, S.L.

C/ Bailén, 5 – 08010 Barcelona

Tel.: 93 246 40 02

[octaedro@octaedro.com](mailto:octaedro@octaedro.com)

[www.octaedro.com](http://www.octaedro.com)

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

ISBN: 978-84-19900-61-6

Depósito legal: B 10181-2024

Maquetación: Fotocomposición gama, sl

Diseño y producción: Octaedro Editorial

Impresión: Ulzama

Impreso en España - *Printed in Spain*

# Sumario

Prólogo . . . . .	9
M. <sup>a</sup> CRISTINA NÚÑEZ DEL RÍO; JOSÉ LUIS MARTÍN NÚÑEZ	
1. Reconocer la diversidad en la práctica pedagógica: camino hacia la mejora de la calidad educativa . . . . .	11
M. <sup>a</sup> CRISTINA NÚÑEZ DEL RÍO; MÁRCIA BÜNDCHEN; KELLY GERONAZZO MARTINS	
2. Desarrollo de competencias docentes en el diseño de entornos virtuales de aprendizaje . . . . .	29
ARTURO CARAVANTES; BEGOÑA GALLÁN	
3. Personalización del aprendizaje en la enseñanza de la tecnología a través de proyectos de aprendizaje- servicio . . . . .	53
JOSÉ LUIS MARTÍN NÚÑEZ	
4. Desarrollar la competencia de comunicación escrita a través del aprendizaje basado en retos y la evaluación formativa . . . . .	67
ANA JIMÉNEZ-RIVERO; ALEXANDRA MÍGUEZ-SOUTO	
5. Aprender matemáticas ayudando a aprender . . . . .	87
SAGRARIO LANTARÓN SÁNCHEZ; MARILÓ LÓPEZ GONZÁLEZ	

6. Retos y experiencias de aprendizaje-servicio aplicado a soluciones de bajo coste para la construcción de viviendas en zonas sísmicas. . . . .	109
SANDRO ANDRÉS MARTÍNEZ; RUBÉN MUÑOZ PAVÓN; MARCOS GARCÍA ALBERTI; JUAN CARLOS MOSQUERA FEIJÓO	
7. Diseño e implementación de experiencias de aprendizaje basado en proyectos exitosas: una metodología educativa para Ingeniería con infinitas posibilidades . . . . .	129
ANDRÉS DÍAZ LANTADA	
8. Empoderar al alumnado para su transición de la educación secundaria a la universidad. . . . .	151
ICIAR PABLO-LERCHUNDI; MARIA YAROSH	
9. Geovoluntariado para el aprendizaje: mapeo abierto y colaborativo para promover el compromiso ambiental y social . . . . .	171
SUSANA SASTRE-MERINO; MIGUEL MARCHAMALO SACRISTÁN; JANA MICHALKOVÁ; MILOSLAV MICHALKO	
10. Innovación educativa y desarrollo sostenible: el uso de papel reciclado para el desarrollo de nuevos materiales. El caso de la comunidad EELISA «El campus circular y regenerativo» en el proyecto de la mejora acústica de dos aulas del Instituto de Ciencias de la Educación (ICE). . . . .	193
DAVID SANZ ARAÚZ; NADIA VASILEVA	
Autoría . . . . .	215



# Prólogo

M.<sup>a</sup> CRISTINA NÚÑEZ DEL RÍO  
JOSÉ LUIS MARTÍN NÚÑEZ

La educación cambia. Para realizar su función transformadora ha de seguir el ritmo de la sociedad a la que sirve. Por eso las instituciones educativas han de apostar por la mejora de la calidad docente, favoreciendo e impulsando el trabajo serio, comprometido y eficaz del profesorado.

Este libro presenta diez capítulos liderados por docentes de la Universidad Politécnica de Madrid, en colaboración con profesorado internacional. Diferentes servicios, programas y proyectos han impulsado y facilitado su desarrollo. Un foco común: cómo promover el aprendizaje de los estudiantes, en su mayoría de Ingeniería, pero también de otros campos/ámbitos, para favorecer su rol protagonista en el proceso. Un resultado de experiencias variado que enriquece y potencia la perspectiva de acción educativa.

Los dos capítulos iniciales reciben el apoyo del Instituto de Ciencias de la Educación de la UPM, así como de servicios generales de universidades brasileiras. Ambos se enmarcan y derivan de proyectos de investigación de la convocatoria nacional. Revisan aspectos generales: cómo convertirse en docente adaptativo, sensible a las diferencias de los estudiantes, y cómo preparar entornos virtuales de aprendizaje (EVA) eficaces.

En el marco de iniciativas financiadas a través de proyectos de innovación educativa y aprendizaje-servicio, cinco capítulos transitan por diferentes materias, contenidos y competencias, con gran acierto en los planteamientos. Ofrecen propuestas con-

cretas que pueden ser transferidas a nuevas materias. Programación, matemáticas, soluciones para retos sísmicos actuales y competencia de comunicación escrita son los focos de atención de estos. Cierra este conjunto de aportaciones una magnífica revisión de más de 20 años de historia de experiencia de ABP con resultados excelentes.

El programa Erasmus+ ofrece la oportunidad de colaboración internacional estrecha, que en estas propuestas refuerza e impulsa el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Tres capítulos muestran realizaciones diferentes. Por un lado, el esfuerzo del profesorado de primer año de carrera para facilitar la transición al estudiantado; por otro, dos capítulos se centran en la inmersión de los estudiantes en tareas específicas: en un caso, abordan la elaboración de materiales para la mejora acústica de los espacios, y en el otro, la contribución a la creación de mapas colaborativos.

Tanto si eres docente como si gestionas la formación docente de tu institución, este libro te interesará. Te ofrecerá claves para transformar las acciones educativas en el marco del contexto actual.

# Reconocer la diversidad en la práctica pedagógica: camino hacia la mejora de la calidad educativa

M.<sup>a</sup> CRISTINA NÚÑEZ DEL RÍO  
Universidad Politécnica de Madrid

MÁRCIA BÜNDCHEN  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul  
(IFRS, Campus Porto Alegre)

KELLY GERONAZZO MARTINS  
Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná

## Resumen

La diversidad del alumnado, no solo en términos de capacidades y conocimientos, sino también en valores, intereses, motivación y formas de interpretar el mundo, implica un desafío para la docencia y, por ende, para la formación del profesorado. Lograr un aprendizaje de calidad adaptado a los diferentes perfiles individuales de los estudiantes todavía es un objetivo por consolidar en las prácticas educativas de los profesores y de los centros de educación superior. Afrontar el reto de lograr una educación de calidad para todos, en circunstancias tan heterogéneas, es una tarea compleja; no obstante, es posible. Hay que reflexionar y analizar las situaciones específicas para planificar y poner en práctica estrategias adecuadas a las necesidades y a la diversidad manifiesta en las aulas. A partir de resultados preliminares obtenidos de una muestra de profesores en centros educativos preuniversitarios brasileños, basada en una escala de autopercepción de perfil adaptativo aplicable a docentes de educación superior, se profundiza en las características que identifican a los docentes con mayor perfil adaptativo. Su revisión facilitará la transformación de la práctica docente para responder con éxito a la demanda de una sociedad cada vez más comprometida con la educación inclusiva.

## 1.1. Punto de inicio: ¿cómo se atiende la diversidad en la educación superior?

La atención a la diversidad representa para la docencia –también en el nivel universitario– un gran desafío en la actualidad (Fernández Batanero, 2011; Alcaín y Medina-García, 2017; Paz Maldonado, 2018). El reconocimiento del papel central que el estudiante desempeña en el proceso de aprendizaje obliga a replantear elementos tales como la planificación, la metodología didáctica y la evaluación (Martínez Serrano, 2007; Arteaga y García-García, 2008; Correa Alzate y Restrepo Restrepo, 2018; Salinas, de Benito y Lizana, 2014; Díez y Sánchez, 2015). Entender la diferencia y la diversidad como factores que impactan en el proceso de aprendizaje y que incluso lo enriquecen ofrece un marco óptimo para incrementar la calidad educativa en nuestros programas formativos, de modo que genera respuestas adaptativas a las características diferenciales que son pedagógicamente significativas (Snow, 1997; García-García, 1997-2004; Carey, 2019; Hayle, 2019; Alba Pastor, 2019; Elizondo, 2020).

El espacio educativo abarca las singularidades y pluralidades de la comunidad en la cual está inserto; la oferta educativa ha de dar respuesta suprimiendo o, cuando menos, reduciendo las barreras que limitan el aprendizaje del alumnado (Ainscow, Booth y Dyson, 2006). Y no solo debido a algún tipo de dificultad o discapacidad, sino contemplando necesidades concretas de muchas características diferenciales. Estas incluyen, sin duda, estilos de aprendizaje y cognitivos, variedad de capacidades para comprender la realidad y diversidad de niveles previos de rendimiento, ritmos, intereses y motivaciones (Jurado y Olmos, 2010; Fernández Batanero, 2011). Al considerar el impacto de estas necesidades, se podrán descubrir oportunidades y plantear cómo aprovecharlas para lograr los mejores resultados académicos (Hayle, 2019).

Ante el reto de la atención a la diversidad, el profesorado, como agente de cambio y facilitador del aprendizaje, ha de mostrar sensibilidad y actitud abierta, favorable y respetuosa (para una revisión, consultar Rangel-Baca, 2021, pp. 28-29). Al tiempo, es prioritario reforzar su formación para brindar la mejor actuación docente que impulse el éxito del grupo de estudiantes

con los que comparte espacio de aprendizaje (Arteaga y García-García, 2008; Mas y Olmos, 2012; Tallón Rosales *et al.*, 2019; Paz Maldonado, 2018).

Con base en tales supuestos, las escalas o cuestionarios de competencias docentes suponen una buena herramienta para promover la reflexión y la crítica sobre la propia práctica docente, que facilite el avance en la adaptación a la diversidad independientemente del nivel educativo en que se ejerza (Álvarez, 2018; Domínguez y Vázquez, 2015; Vélez *et al.*, 2016; Herrera-Seda, Pérez-Salas y Echeita, 2016).

El estudio que se presenta buscó caracterizar al docente adaptativo en ejercicio en niveles preuniversitarios de Ciencias y Biología en el sur de Brasil. Para ello se elaboró y validó un instrumento de análisis de la percepción del profesorado acerca de las prácticas educativas utilizadas y su actitud con respecto a la adaptación de la enseñanza a la diversidad del alumnado. Además, se estudiaron las relaciones de las variables socioeconómicas (edad, género, formación y experiencia docente, entre otras) sobre su autopercepción y actitud frente a la diversidad. Se considera que las aportaciones del estudio son aplicables a todos los niveles educativos, incluyendo la educación superior.

## 1.2. Camino al andar: valorando al profesorado en ejercicio en relación con la atención a la diversidad

El estudio se enmarcó en la investigación de naturaleza cuantitativa a través de un análisis exploratorio y descriptivo, y fue llevado a cabo por medio de encuesta en línea.

La investigación empezó con la validación del instrumento de recogida de datos elaborado *ad hoc* por el equipo, basado en estudios anteriores y buscando dar respuesta al objetivo del estudio. Este primer cuestionario provisional fue revisado y validado por diez docentes expertos en educación y atención a la diversidad: cinco, con docencia universitaria en enseñanza de Biología, y cinco docentes de Biología ejercientes en la red pública de enseñanza preuniversitaria en Brasil. Los expertos evaluaron la adecuación y coherencia de las preguntas, asignando un valor de 1 a 5 a cada

alternativa de respuesta, juzgando el nivel adaptativo de la situación considerada. La característica que representa la actuación docente más adaptativa, comprometida y eficaz para ajustar las prácticas educativas acorde a la diversidad del alumnado recibiría un valor de 1. El valor de 5 indicaría aquellas actuaciones que reflejan menor propensión a modificar o ajustar las prácticas educativas para atender la diversidad. El análisis de las contribuciones recibidas facilitó la versión final del cuestionario. Las alternativas de respuesta fueron aleatorizadas para evitar sesgos hacia las respuestas deseables.

La recogida de datos se realizó en una muestra de 264 docentes de Biología de la red pública de enseñanza preuniversitaria, en las escuelas de Primaria y Secundaria (Ensino Fundamental y Ensino Médio, de acuerdo con el sistema educativo de Brasil) en los tres estados de la región sur de Brasil. Respecto de las características del profesorado, el 76,5 % eran mujeres y el 23,1 % eran hombres, y una persona (0,4 %) prefirió no identificar su género. El rango de edad se extendió de 21 hasta 69 años, y la experiencia docente desde meses hasta 42 años, predominando en la muestra docentes entre 41 y 50 años, con un promedio de 25 años de docencia. El cuestionario<sup>1</sup> se estructuró en dos categorías: perfil adaptativo (PA) y perfil sociodemográfico (PSD).

La categoría PA, enmarcada en los supuestos de la educación adaptativa en el contexto de la diversidad (García-García, 1997), refleja la revisión de la forma en que cada docente imparte sus clases de Biología y cómo entiende su acción educativa. Incluyó once preguntas de elección múltiple, en las que se ofrecen cinco alternativas en una escala de 1 a 5 (1: adaptativo; 3: neutral o poco adaptativo; 5: no adaptativo) y preguntas abiertas que aludían a aspectos fundamentales de su actuación, tales como: ¿cómo se perciben a sí mismos, a sus alumnos y las condiciones que tienen para desarrollar su docencia?, ¿cómo entienden y realizan la evaluación?, ¿qué representa la diversidad y cómo percibe que se atiende específicamente en su centro educativo?

La categoría PSD incluyó variables que caracterizan la muestra, como identidad de género, edad, años de experiencia docente, nivel de formación, número de centros donde trabaja, nivel

1. Puede consultarse en: [https://osf.io/63emd/?view\\_only=4b1a4a02485b4cc0adc916d59c07d9b6](https://osf.io/63emd/?view_only=4b1a4a02485b4cc0adc916d59c07d9b6)

de enseñanza en el que trabaja, jornada laboral semanal, tipo de contrato laboral, número total de aulas, número medio de alumnos por aula y su contexto socioeconómico, y ubicación del centro educativo.

Para el análisis estadístico de los datos se calculó la agrupación de variables utilizando una técnica de análisis de clústeres (conglomerados). Después de identificar los dos grupos, se compararon mediante la prueba de Chi-cuadrado. Para todos los análisis, se estableció como nivel de confianza el 95 %. Los cálculos se realizaron con la ayuda del programa R STUDIO (versión 0.99.903); específicamente, se utilizaron los paquetes: CAR, MASS y PSYCH. Debido a la presencia de dos tipos de variables (categóricas y ordinales), al realizar el análisis de clúster se eligió la técnica denominada conglomerados en dos etapas (*two-steps cluster*, en inglés). Para la segmentación inicial de los grupos se consideraron todas las dimensiones. A partir de los resultados del análisis inicial de coherencia y separación dentro de los clústeres, y para optimizar la solución estadística, se eliminaron las siguientes: identidad de género, edad, posgraduación, tipo de contrato y ubicación del centro educativo.

### 1.3. Hitos alcanzados: ¿qué diferencia al docente adaptativo?

El análisis de conglomerados permite la clasificación del profesorado considerando sus respuestas en ítems de ambos cuestionarios, tanto al sociodemográfico como al cuestionario del perfil adaptativo. Los resultados del estudio pusieron de relieve la existencia de dos clústeres diferenciados claramente (tabla 1.1 y figura 1.1).

El clúster 1 agrupó al 34,85 % del profesorado (92 docentes). Se caracterizan por ejercer en centros educativos de nivel socioeconómico medio, que muestran una atención a la diversidad en términos normativos; podría decirse que ofrecen una atención administrativa a la diversidad, es decir, aplican específica y literalmente las medidas, indicaciones y alternativas que la legislación establece. El profesorado del clúster 1 suele trabajar en un solo centro, cuentan con dilatada experiencia en el ejercicio de la

profesión, tienen jornadas laborales más largas y mayor número de alumnos por aula que el profesorado del clúster 2. Además, a menudo su formación previa es diferente a Biología y trabajan en centros con un mejor contexto socioeconómico.

**Tabla 1.1.** Resultados del análisis de conglomerados: caracterización de los clústeres emergentes.

Preguntas Perfil PA/PSD**	Clúster 1	Clúster 2	Chi-cuadrado	gl	p-valor
PA-1. Autoevaluación (profesor)	5	5	2,16	2	0,34
PA-2. Desempeño (contexto escolar)	5	5	1,93	2	0,38
PA-3. Clases prácticas	5	5	0,19	1	0,66
PA-6. Forma y distribución de la evaluación	3	1	19,05	2	0,00*
PA-7. Propósito de la evaluación	1	1	2,89	2	0,24
PA-8. Objetivos esperados	1	1	0,05	2	0,97
PA-9. Comprensión de la diversidad	1	1	0,88	2	0,64
PA-10. Definición de la diversidad	1	1	2,95	2	0,23
PA-11. Atención a la diversidad en centro	5	1	36,63	2	0,00*
PSD-4. Años de ejercicio en docencia ***	21-30	11-20	40,59	4	0,00*
PSD-5. Formación universitaria específica ***	No	Sí	25,34	4	0,00*
PSD-7. Número de centros donde trabaja ***	1	>1	32,90	1	0,00*
PSD-8. Jornada laboral semanal ***	31-40 h	11-20 h	32,48	7	0,00*
PSD-11. Número de alumnos por aula ***	>30	<= 30	26,67	1	0,00*

\* p-valor < 0,05  
 \*\* [https://osf.io/63emd/?view\\_only=4b1a4a02485b4cc0adc916d59c07d9b6](https://osf.io/63emd/?view_only=4b1a4a02485b4cc0adc916d59c07d9b6)

El 65,15 % del profesorado conforma el clúster 2 (172 docentes). Se muestran más adaptativos; se podrían identificar como docentes que ofrecen una atención adaptativa, inclusiva a sus estudiantes. Atienden la diversidad de manera más amplia y completa, empleando los recursos disponibles en función de las necesidades derivadas de las diversidades identificadas (capacidades, intereses, estilos de aprendizaje, aspectos culturales...). El profesorado ejerce la profesión desde hace menos tiempo, realizan evaluación formativa y tienen formación específica en biolo-



gía, menor número de alumnos por aula y jornadas laborales más cortas. Por otra parte, suelen trabajar en más de un centro y tienen un nivel socioeconómico más bajo que los docentes del clúster 1.

La figura 1.1 ilustra y sintetiza los hallazgos del análisis. Como se viene indicando, emergen dos clústeres diferenciados: por una parte, docentes que aplican medidas administrativas y, por otra, docentes que actúan ofreciendo una atención adaptativa. Se pone de manifiesto un espacio de intersección entre ambos clústeres, ya que comparten algunas características.



**Figura 1.1.** Caracterización de los clústeres: respuesta docente en atención a la diversidad.

Poniendo el foco en el clúster 1, la interacción entre la experiencia docente y el tamaño de la clase puede dar lugar a una menor disposición al cambio pedagógico, manifestado en una atención administrativa a la diversidad. El profesorado que lleva más tiempo en ejercicio presenta una autopercepción menos positiva, mostrando mayor insatisfacción con sus condiciones laborales, incluida la remuneración, y las características de sus alumnos. Además, atienden en el aula a una ratio más elevada, lo que podría influir en la apreciación de las opciones de actuación del profesorado y reducir su adaptabilidad.

En el clúster 2, el profesorado, con una buena formación específica en ciencias, muestra una serie de ventajas que le capacita mejor para atender a la diversidad educativa, al dominar la materia de forma específica. Tienen jornadas laborales más cortas y trabajan en centros que atienden a grupos menos numerosos, en los que aplican los principios de la educación adaptativa, facilitando que cada alumno pueda sentirse respetado, valorado y ca-

paz de alcanzar todo su potencial. Estos docentes se esfuerzan por crear situaciones de aprendizaje que respondan a las necesidades de todas las personas del grupo, combinando los objetivos y opciones de evaluación para atender a cada una de ellas debido a sus características, sin desatender o pervertir el programa formativo.

Los resultados ponen de relieve que los docentes de ambos clústeres muestran respuestas alejadas de los postulados de la educación adaptativa en lo que se refiere a la autopercepción de su labor, su desempeño profesional en el contexto del centro y la posibilidad de desarrollar sesiones prácticas de Biología. Trabajan de forma individual, en general, con limitada interacción con otros docentes, sin percibir o disponer de facilidades o condiciones para realizar clases prácticas.

Y en lo que se refiere a sus estrategias de enseñanza y motivaciones intrínsecas para la docencia, al propósito de la evaluación y las implicaciones (o el reto) de afrontar la diversidad en sus escenarios de trabajo específicos, se detectaron en el profesorado de ambos clústeres posiciones que claramente se acercan a un concepto de enseñanza próximo a los supuestos de la pedagogía adaptativa: indican que valoran las diferencias y la diversidad presente en el aula como factor que enriquece y consideran interesantes tanto los principios de la evaluación formativa como la conveniencia e interés de formular objetivos adaptativos.

## 1.4. Lecciones aprendidas: ¿cómo ser docente adaptativo?

Los resultados de nuestra investigación, incluyendo la revisión de las respuestas a las preguntas abiertas, revelaron ciertas tendencias presentes en el ejercicio de la docencia que pueden aplicarse a otros niveles educativos y situaciones.

El profesorado con características más adaptativas convierte la atención a la diversidad en un objetivo prioritario en su labor educativa. Empatiza con el alumnado, reconoce sus necesidades individuales y comprende las dificultades y retos a los que se enfrentan. Además, y teniendo en cuenta que el entorno educativo siempre está cambiando, estos docentes son flexibles para adap-

tarse a diferentes estilos de aprendizaje y enfoques pedagógicos. El foco de su actuación didáctica se dirige al proceso de aprendizaje de cada una de las personas que conforman las aulas, considerando sus diferencias interindividuales como verdadera riqueza, valor añadido que favorece el desarrollo de un aprendizaje de mayor calidad. Consideran la evaluación formativa crucial para orientar las actividades y ofrecer retroalimentación específica en cada tarea o indicador.

La autopercepción del profesorado y su satisfacción con las condiciones laborales, aun sin arrojar diferencias significativas, parecen determinadas, en parte, por el factor años de experiencia docente. Docentes con menor experiencia profesional mostraron mayor satisfacción con su labor docente de manera global y manifestaron una actitud claramente orientada a los supuestos de la teoría adaptativa: plantean actividades utilizando métodos y recursos adaptados a la diversidad del alumnado para optimizar el aprendizaje y el rendimiento de sus estudiantes. Son entusiastas y muestran verdadero interés por el aprendizaje y el crecimiento de los alumnos.

Por otra parte, el profesorado con muchos años de experiencia parece considerar que sus prácticas ya son suficientemente eficaces y exitosas, lo que dificulta cuestionarse el valor o la posibilidad de adoptar nuevos métodos. Además, el reto de tratar con clases numerosas puede reforzar la resistencia al cambio, ya que actualizar enfoques siempre requiere tiempo y esfuerzo añadido para su aplicación.

La insuficiente formación para la docencia del profesorado se considera una cuestión crítica (entre otros, Arteaga y García-García, 2008; Mas y Olmos, 2012; Tallón Rosales *et al.*, 2019; Paz Maldonado, 2018). Educar requiere un equipo docente bien formado, capaz de utilizar métodos pedagógicos diferenciados y estrategias de enseñanza adaptadas. Para lograr éxito en sus intervenciones, el claustro ha de estar preparado y comprometido con los supuestos de la educación adaptativa (consultar García-García, 1997 y 2004 para su revisión), buscando cómo modificar las actividades de aula, ante una realidad en la cual la diversidad condiciona el proceso de aprendizaje. En el aula se darán cita estudiantes con niveles de rendimiento dispares, motivaciones variadas y ritmos diferentes, y el reto del equipo docente será transformar el espacio de aprendizaje para que todos alcancen

los objetivos comunes planteados, propiciando el desarrollo de objetivos personales diferenciados si fuera posible y conveniente. Sin embargo, sin una formación específica en el marco de la educación adaptativa, las concepciones y el desarrollo de prácticas educativas suelen estar fundamentadas en sus propias experiencias en el mundo laboral, más que por su formación para la docencia y las evidencias de investigación educativa. De gran interés se presenta la oportunidad de utilizar el diseño universal para el aprendizaje (DUA) como enfoque didáctico, cuyos principios desgranar y facilitan, entre otros, los trabajos de Alba-Pastor, Sánchez-Serrano y Zubillaga-del-Río (2014) y Aula Desigual (s.f).

Siempre habrá retos, limitaciones y barreras ante cualquier iniciativa de mejora educativa. Sin embargo, y de acuerdo con Antoniou y Griaznova (2018), argüimos que el punto decisivo para cualquier iniciativa que intente optimizar la enseñanza y el aprendizaje implica apoyarse en facilitadores para superar tales limitaciones y barreras. La formación docente es la clave para afrontar las demandas en lo que se refiere a la atención a la diversidad en el entorno educativo. En la etapa de formación inicial, el profesorado obtiene el conjunto de competencias didácticas y pedagógicas necesarias para desarrollar una enseñanza inclusiva y sensible ante la diversidad. Más tarde, a través de la formación continua, se complementan conocimientos, estrategias y herramientas que facilitarán el afrontamiento de nuevas problemáticas de una cultura cada vez más heterogénea (Paz Maldonado, 2018).

Desde esta perspectiva, afirmamos que es preciso reforzar la reflexión y crítica sobre la propia práctica docente, para avanzar en la adaptación a la diversidad (Álvarez, 2018; Domínguez y Vázquez, 2015; Vélez *et al.*, 2016).

## 1.5. Claves para la transferencia: elementos básicos para atender la diversidad

Las variables que determinan el perfil adaptativo que emergieron de nuestro estudio son similares a las ya señaladas en otras publicaciones sobre el tema (se pueden revisar las referencias del

punto de inicio), lo que nos lleva a inferir que, independientemente del nivel educativo en el que trabaja, el profesorado adaptativo comparte una serie de características que no solo se ven alimentadas por su formación y desarrollo profesional, sino también por los centros docentes y las actuaciones de las administraciones educativas.

Las vías para facilitar el desarrollo de procesos educativos para atender a la creciente y amplia diversidad incluyen diferentes acciones que cada docente debe considerar y actualizar. Pueden sintetizarse en cuatro puntos cardinales que cabe considerar para transformar la docencia en el marco de los supuestos de la educación adaptativa (figura 1.2).



**Figura 1.2.** Cuestiones cardinales del profesorado adaptativo.

### 1.5.1. Sensibilización

Lo primero es reconocer el valor de la diferencia como enriquecedora y el derecho de todas las personas a lograr el máximo desarrollo, independientemente de sus características diferenciales. Cada estudiante trae consigo su bagaje cultural, sus experiencias vivenciales y sus aptitudes, también sus actitudes y emociones. Todo ello le configura como aprendiz único. Es esencial realizar una mirada profunda a la persona y su realidad.

Al ver esta diversidad como un activo, en positivo, el profesorado adaptativo comprende la importancia de ajustar sus estrategias de enseñanza-aprendizaje para responder a estas diferencias individuales. Esta mirada inicial, positiva y acogedora hacia la diversidad conduce a un planteamiento de la docencia más flexible y abierto. Puede conducir a diferentes posibilidades: la adopción de nuevas metodologías, la selección justificada de itinerarios diferenciados para el logro de las competencias, la interacción con otros profesores, incluida la codocencia, etc. Todo ello para que el aprendizaje sea más accesible para todos y que pueda dirigirse y responder a necesidades específicas.

### 1.5.2. Formación específica y continua

La participación en programas de formación y desarrollo profesional ayuda al profesorado a mejorar sus competencias y conocimientos para responder a las necesidades, en constante evolución, del alumnado. Sin embargo, esto no debe ser una iniciativa individual de cada profesor. Las administraciones y los centros educativos han de valorar y apostar por la formación del profesorado para atender a la diversidad del alumnado. Al invertir en la mejora de la competencia docente en relación con la educación adaptativa, no solo se promueve la equidad, sino también la calidad educativa y aspectos de una educación más integral y humanizada, ya que fomentan el respeto, la tolerancia y la comprensión de las diferencias.

Desde la revisión personal del perfil de cada docente, a partir de la reflexión y la autoevaluación de las fortalezas y debilidades en torno a la atención a la diversidad, la formación puede tomar diferentes modalidades: cursos breves y concretos sobre herramientas y técnicas docentes específicas, encuentros de intercambio sobre innovación educativa, grupos de trabajo, experiencia de codocencia, y tutela de docentes en prácticas. En definitiva, múltiples opciones formativas conducen al perfeccionamiento de la labor docente, con impacto en la mejora de la calidad y los resultados educativos. En todas ellas es crucial la participación, la motivación y el compromiso activo del profesorado. La formación no puede realizarse sin el profesorado.

### 1.5.3. Recursos diferenciados

Las propuestas de actividades de aprendizaje y de seguimiento de los avances y logros deben ser variadas, utilizando diferentes soportes, ofreciendo alternativas en respuesta a las características diferenciales del alumnado.

La tecnología ha desempeñado un papel crucial, poniendo a disposición del profesorado numerosos recursos en respuesta a situaciones de aprendizaje particulares. No es preciso generar nuestros propios recursos y materiales, aunque hacerlo también pueda ser de interés. Lo esencial es revisar y planificar con esa mirada puesta en las necesidades del estudiantado concreto, específico, al que hemos de acompañar en su proceso de aprendizaje. Como docentes adaptativos se trata de reflexionar, buscar y valorar los recursos disponibles, poniéndolos a disposición del grupo de estudiantes con orientaciones específicas que les permitan seleccionar por ellos mismos qué es más acorde a su perfil de aprendiz.

Desde el marco del diseño universal para el aprendizaje (DUA) destacan tres principios que pueden orientar al profesorado en esta tarea: el primero, proporcionar diferentes formas de representación; el segundo, considerar diferentes formas de acción y de expresión; el tercero, considerar la diferente implicación del estudiantado. Los principios reconocen que cada estudiante es único y puede aprender de forma diferente. El DUA pretende garantizar que los recursos didácticos sean accesibles al alumnado y creen experiencias de aprendizaje más significativas. Mediante la creación de recursos didácticos diferenciados, el profesorado atiende a una amplia gama de estilos de aprendizaje y niveles de capacidad, lo que provoca que el entorno de aprendizaje sea más adaptativo y se facilite el desarrollo personal de cada estudiante.

### 1.5.4. Retroalimentación

Enfocar la práctica pedagógica en el proceso de aprendizaje del alumnado conlleva necesariamente la atención exquisita de los aciertos, los errores y los aspectos que pueden mejorarse. La retroalimentación cobra un rol protagonista que ha sido profusamente investigado. Nicol y Macfarlane-Dick (2006, p. 205) iden-

tifican y sintetizan siete principios para realizar una retroalimentación específica y eficaz.

El punto de partida son los objetivos de aprendizaje, que deben ser claros para que el alumnado comprenda qué han de conseguir y cómo pueden mejorar su desempeño (metas, criterios, estándares esperados). Como docentes, debemos hacer un esfuerzo de revisión específica de qué pretendemos para poder trasladar al estudiantado la necesidad, la conveniencia y el interés de las actividades que se les proponen. Si no le encuentran sentido, es imposible el aprendizaje significativo.

Además, es muy importante generar un clima de seguridad en el aula en el que el alumnado pueda experimentar y cometer errores, recibiendo a tiempo comentarios constructivos, respetuosos y específicos para corregir y mejorar su rendimiento, y se ha de fomentar, así, el diálogo entre docentes y compañeros en torno al proceso de aprendizaje, los logros y las dificultades.

Por último, es esencial capacitar a los estudiantes para autorregular su aprendizaje, es decir, para que sean capaces de supervisar y ajustar su propio proceso de aprendizaje de forma continua y autónoma, independiente.

En definitiva, el profesorado adaptativo procura la inclusión educativa de todas las personas, utilizando los recursos para responder al reto de atender a cada una según sus necesidades. Descansa sobre el derecho a la formación y al aprendizaje, contemplando tanto las características individuales como su procedencia social y cultural. Se trata de darle una vuelta a nuestra realidad como docentes. El análisis y la reflexión personal sobre los resultados educativos obtenidos en la tarea didáctica impulsarán la mejora de la calidad educativa en términos de equidad. En palabras de Hayle (2019), «la clave está en la apertura de mente del docente [...]. El docente tiene que intentar llegar a todos los estudiantes en un esfuerzo por descifrar su pensamiento [...]. No hay que tener miedo de la diversidad» (pp. 101-103). Sencillamente, hay que procurar darle voz, también, en las aulas universitarias.

## Apoyos

- Instituto de Ciencias de la Educación-ICE, Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Madrid, España.



- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), campus Porto Alegre. Rio Grande do Sul, Brasil.
- Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Campus Irati. Paraná, Brasil.
- Proyecto PROFICIENCYIn+E. Evaluación de competencias docentes para la inclusión y la excelencia (EDU2015-63844-R). Financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad, Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación, Dirección General de Investigación Científica y Técnica.

## Referencias

- Ainscow, M., Booth, T. y Dyson, A. (2006). *Improving schools, developing inclusion*. Routledge.
- Alba-Pastor, C. (2019). Diseño universal para el aprendizaje: un modelo teórico-práctico para una educación inclusiva de calidad. *Participación Educativa*, 6 (9), 55-66.
- Alba-Pastor, C., Sánchez-Serrano, J. M. y Zubillaga-del-Río, A. (2014). *Diseño universal para el aprendizaje (DUA). Pautas para su introducción en el currículo*. EducaDUA. [https://www.educadua.es/doc/dua/dua\\_pautas\\_intro\\_cv.pdf](https://www.educadua.es/doc/dua/dua_pautas_intro_cv.pdf)
- Alcaín, E. y Medina-García, M. (2017). Hacia una educación universitaria inclusiva: realidad y retos. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 11 (1), 4-19. <http://dx.doi.org/10.19083/ridu.11.530>
- Álvarez, Q. (2018). Pedagogía sistémica e interculturalidad: claves para construir un aula inclusiva. *Revista Lusófona de Educação*, 37, 165-179.
- Antoniou, P. y Giaznova, J. A. (2018). Promoting quality and equity: an exploratory case study of a primary school in England exploring barriers and facilitators in implementing the dynamic approach to school improvement. *Studies in Educational Evaluation*, 57, 53-62. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2017.03.002>
- Arteaga, B. y García-García, M. (2008). La formación de competencias docentes para incorporar estrategias adaptativas en el aula. *Revista Complutense de Educación*, 19 (2), 253-274.
- Aula Desigual (s.f). Barreras / puntos de verificación / estrategias DUA. <https://view.genial.ly/6273b5d2975a9b001ad90ed2>

- Carey, K. (2019). Diversidad en la educación superior: el desafío de la pertinencia. En: M. J. Lemaitre (ed.). *Diversidad, autonomía y calidad. Desafíos para una educación superior para el siglo XXI* (pp. 85-96). CINDA-Centro Interuniversitario de Desarrollo.
- Correa Alzate, J. I. y Restrepo Restrepo, N. (2018). Atención a la diversidad: retos y desafíos en la educación superior. En: J. C. Tovar-Gálvez (ed.). *Trends and challenges in higher education in Latin America* (pp. 179-190). Adaya.
- Díez, E. y Sánchez, S. (2015). Diseño universal para el aprendizaje como metodología docente para atender a la diversidad en la universidad. *Aula Abierta*, 43 (2), 87-93. <https://doi.org/10.1016/j.aula.2014.12.002>
- Domínguez, J. y Vázquez, E. (2015). Atención a la diversidad: Análisis de la formación permanente del profesorado en Galicia. *Revista Nacional e Internacional de Educación Inclusiva*, 8 (2), 139-152.
- Elizondo, C. (2020). *Hacia la inclusión educativa en la universidad: diseño universal para el aprendizaje y la educación de calidad*. Octaedro.
- Fernández Batanero, J. M. (2011). Competencias docentes para la inclusión del alumnado universitario en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior. *Revista Educación Inclusiva*, 4 (2), 135-145.
- García-García, M. (1997). Educación adaptativa. *Revista de Investigación Educativa*, 15 (2), 247-271.
- García-García, M. (2004). Educación adaptativa y escuela inclusiva. Una forma de atender las diferencias de todos los estudiantes. En: C. Jiménez (ed.). *Pedagogía diferencial: diversidad y equidad* (pp. 3-32). Pearson Educación.
- Hayle, C. (2019). Diversidad y función formativa. En: M. J. Lemaitre (ed.). *Diversidad, autonomía y calidad. Desafíos para una educación superior para el siglo XXI* (pp. 97-103). CINDA-Centro Interuniversitario de Desarrollo.
- Herrera-Seda, C., Pérez-Salas, C. P. y Echeita, G. (2016). Teorías implícitas y prácticas de enseñanza que promueven la inclusión educativa en la universidad: instrumentos y antecedentes para la reflexión y discusión. *Formación Universitaria*, 9 (5), 49-64. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062016000500006>
- Jurado, P. y Olmos, P. (2010). Las actitudes del profesorado. Eje clave para la intervención educativa inclusiva. En: T. Susinos. *Actas del Congreso Internacional: «La educación inclusiva hoy: escenarios y protagonistas y XXVII jornadas nacionales de universidades y educación especial»* (pp. 227-241). Universidad de Cantabria.

- Martínez Serrano, M. (2007). Las competencias del profesorado universitario ante la convergencia europea: un camino por recorrer. *Revista Educação em Rede*, 2 (1).
- Más, O. y Olmos, P. (2012). La atención a la diversidad en la educación superior: Una perspectiva desde las competencias docentes. *Revista de Educación Inclusiva*, 5 (1), 159-173.
- Massani Enríquez, J. F. y Rodríguez Veloz, Y. (2022). La atención a la diversidad de estudiantes. experiencia en la educación superior. *Revista Universidad y Sociedad*, 14 (5), 577-586.
- Nicol, D. J. y Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: a model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education*, 31 (2), 199-218. <https://doi.org/10.1080/03075070600572090>
- Paz Maldonado, E. (2018). Competencias del profesorado universitario para la atención a la diversidad en la educación superior. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 12 (2), 115-131. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-73782018000200115>
- Rangel Baca, A. (2021). Percepción de los profesores universitarios sobre su competencia para la atención a la diversidad. *Revista de Educación Inclusiva*, 14 (1), 25-44.
- Salinas, J., De Benito, B. y Lizana, A. (2014). Competencias docentes para los nuevos escenarios de aprendizaje. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 28 (1), 145-163.
- Snow, R. E. (1997). Aptitudes and symbol systems in adaptive classroom teaching». *Phi Delta Kappan*, 78 (5), 354-360.
- Tallón Rosales, S., Fernández Jiménez, C., Hervás Torres, M., Aparicio Puerta, M. y Polo Sánchez, M. T. (2019). «a diversidad en la educación superior: programas de intervención actuales. *Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 3 (1), 445-454. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2019.n1.v3.1517>
- Vélez Calvo, X., Tárraga Mínguez, R., Fernández Andrés, M. I. y Sanz Cervera, P. (2016). Formación inicial de maestros en educación inclusiva: una comparación entre Ecuador y España. *Revista Nacional e Internacional de Educación Inclusiva*, 9 (3), 75-94.



## Autoría

**M.<sup>a</sup> Cristina Núñez-del-Río.** Doctora en Ciencias de la Educación y profesora titular en el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad Politécnica de Madrid. Subdirectora del ICE de la UPM. Lidera el Grupo de investigación ForPROFE. Sus líneas de investigación se centran en la orientación educativa y la atención a la diversidad. Autora de más de 30 artículos en revistas, libros y capítulos de libros nacionales e internacionales. Ha sido orientadora durante más de 15 años en un centro de educación especial. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3349-8015>

**Márcia Bündchen.** Doctora en Ecología y Conservación y profesora en el Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Brasil (IFRS) y directora de Enseñanza del IFRS, campus Porto Alegre (gestión 2020-2024). Su principal línea de investigación es la botánica aplicada centrada en el aprendizaje de biología y ciencias. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3878-9687>

**Kelly Geronazzo Martins.** Doctora en Ingeniería Forestal. Líder adjunta del Grupo de estudio: Biogeoquímica de los Bosques Tropicales. Actualmente es vicecoordinadora del Programa de Posgrado en Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Universidade Estadual do Meio Oeste do Paraná, Brasil, donde es profesora desde 2011. Sus líneas de investigación son: ecología aplicada y

modelado de datos ambientales. ORCID: <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0002-0447-4444>

**Arturo Caravantes Redondo.** Ingeniero industrial y doctor en Control de Procesos e Inteligencia Artificial. Profesor en el Instituto de Educación Ciencias de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) desde 1998. Ha desarrollado su docencia en la formación del profesorado en tecnologías educativas y en robótica educativa. Su investigación se centra en el desarrollo y uso de las tecnologías, algoritmos inteligentes, representación del conocimiento y arquitecturas cognitivas para la automatización de procesos aplicados a la educación. ORCID: <http://orcid/0000-0002-0493-1019>

**Begoña Galián Nicolás.** Profesora ayudante doctora en el Instituto de Ciencias de la Educación en la Universidad Politécnica de Madrid, doctora en Educación, graduada en Pedagogía, máster en Investigación, Evaluación y Calidad en Educación de la Universidad de Murcia. Miembro en los grupos de investigación ForPROFE y Compartimos Educación, participando en dos proyectos I+D+i. Entre sus líneas de investigación prioritarias destacan las competencias docentes, la igualdad de género, la evaluación educativa y las relaciones familia-centro educativo. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4114-1884>

**José Luis Martín-Núñez.** Doctor ingeniero de Telecomunicación y profesor contratado doctor en el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Director del ICE de la UPM y coordinador del Grupo de innovación EduCyT para la Formación del Profesorado en Ciencia y Tecnología. Sus líneas de investigación están orientadas a las tecnologías educativas y la formación del profesorado. Autor de más de 10 artículos en revistas de impacto y más de 30 congresos nacionales e internacionales. Ha sido editor en revistas JCR. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4102-6069>

**Ana Jiménez-Rivero.** Profesora en el Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Miembro del Grupo de Investigación ForPROFE. Investigadora UPM desde 2012. Doctora con mención internacional por la UPM y premio extraordinario de doctorado. Experta en escritura académica.

mica para investigadores por la Universidad de Salamanca. Coordinadora del proyecto de innovación educativa «Reescribe-T. Aprendizaje basado en retos para la mejora de la competencia de comunicación escrita en el trabajo fin de máster» (IE23.9101). Profesora de cursos de redacción de artículos científicos. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4013-2334>

**Alexandra Míguez-Souto.** Física y doctoranda en Educación Digital e Innovación. Profesora ayudante en el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad Politécnica de Madrid desde 2022. Miembro del Grupo de Investigación ForProfe y del Grupo de Innovación Educativa EduCyT. Sus líneas de investigación se centran en la implantación de metodologías activas en el aula de educación secundaria y los procesos de evaluación compartida asistidos por tecnologías digitales. Ha sido profesora durante 17 años en centros de educación secundaria. Editora de libros de texto y autora de materiales para diferentes niveles educativos en el área de Matemáticas. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9315-9189>

**Sagrario Lantarón Sánchez.** Doctora ingeniera industrial por la Universidad Politécnica de Madrid, siendo docente en la UPM desde 1998. Es investigadora en varias ramas, una de ellas la educativa. Forma parte del Grupo de Innovación Educativa de la UPM Pensamiento Matemático, con el que se han obtenido varios premios debido a la intensa actividad de innovación educativa generada. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6616-3641>

**Mariló López González.** Doctora en Matemáticas por la Universidad Complutense de Madrid y profesora titular de la UPM. Coordina el Grupo de Innovación Educativa de la UPM Pensamiento Matemático y es directora del Aula Taller Museo de las Matemáticas  $\pi$ -ensa de la UPM, un espacio dedicado al acercamiento de las matemáticas a todo tipo de público. Ha recibido diferentes premios relacionados con la innovación educativa y la divulgación matemática. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9974-7918>

**Sandro Andrés Martínez.** Doctor ingeniero de Caminos, Canales y Puertos por la UPM. Ha impartido docencia en materias de

hidráulica. Ha participado en cuatro proyectos de innovación educativa y dos proyectos de aprendizaje-servicio. Estos están enfocados sobre el aprendizaje basado en retos, en el que los estudiantes deben a resolver problemas reales y adquirir destrezas a la vez que sus resultados se convierten en bienes tangibles al servicio de la comunidad. Realizó el Curso de Formación Inicial para la Docencia Universitaria con Módulo Prácticum y Kit de supervivencia para docentes de primeros cursos del Instituto de Ciencias de la Educación de la UPM. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0234-067X>

**Rubén Muñoz Pavón.** Profesor ayudante del Departamento de Ingeniería Civil: Construcción, donde imparte entre otras asignaturas como Organización de Obras y Metodologías BIM para la Construcción Inteligente. Ha sido además cofundador de la Start-up BIM-Data. Ha sido coordinador de dos proyectos de innovación educativa y ha participado como integrante en otros cuatro, entre los que destaca el uso de nuevas tecnologías digitales como el metaverso, la gamificación o la automatización. Realizó el Curso de Formación Inicial para la Docencia Universitaria con Módulo Prácticum para Docentes de primeros cursos del Instituto de Ciencias de la Educación de la UPM. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3507-9727>

**Marcos García Alberti.** Doctor Ingeniero de Caminos en el Departamento de Ingeniería Civil: Construcción de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (ETSICCP) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), donde imparte TFG, TFM, Organización de Obras, Metodologías BIM de Proyecto para la Construcción Inteligente y Hormigones Especiales. Ha dirigido más de 50 trabajos fin de estudios y ha participado en más de 20 proyectos de innovación educativa y 9 de aprendizaje-servicio. Es profesor de tres MOOC, trabajando en el aula activamente sobre el fomento de vocaciones STEM, automatización, aula invertida, gamificación y el uso de nuevas tecnologías como videojuegos o el metaverso. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7276-8030>

**Juan Carlos Mosquera Feijoo.** Doctor ingeniero de Caminos, Canales y Puertos por la UPM, y profesor del área de Medios



Continuos y Teoría de Estructuras en la ETSI Caminos, Canales y Puertos. Ha participado en 12 proyectos de innovación educativa y cuatro proyectos de aprendizaje servicio. Tutela proyectos de fin de titulación en la modalidad de cooperación al desarrollo. En su docencia aplica medios digitales, modelos de aula invertida y de aprendizaje basado en retos con el fin de impulsar en el alumnado el pensamiento crítico y que se sitúe en el centro de sus aprendizajes. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3292-2176>

**Andrés Díaz Lantada.** Ingeniero industrial (2005) y doctor en Ingeniería Mecánica y Fabricación (2009). Profesor titular de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) en el Departamento de Ingeniería Mecánica. Dirige el Laboratorio de Desarrollo de Productos de dicha universidad y es miembro fundador y actual coordinador del Grupo de Innovación Educativa UPM para la Docencia Innovadora de Máquinas. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0358-9186>

**Iciar Pablo-Lerchundi.** Doctora en Psicología Social por la Universidad Autónoma de Madrid (UAM) y profesora contratada doctora en el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Secretaria académica del ICE de la UPM desde 2021, miembro del Grupo de Investigación ForProfe y del Grupo de Innovación Educativa EduCyT. Sus líneas de investigación se centran en la formación del profesorado, las competencias docentes, el impacto de estrategias metodológicas activas y la gestión emocional del profesorado. Autora de artículos en revistas indexadas en JCR y SJR y de comunicaciones a congresos del área educativa. ORCID <http://orcid.org/0000-0003-2980-673X>

**Maria Yarosh.** Doctora en Educación por la Universidad de Deusto, trabaja actualmente como investigadora en la Rijksuniversiteit Groningen, Países Bajos. Como miembro del equipo de la International Tuning Academy desde 2013, primero en España y luego en Países Bajos, coordina y participa activamente en proyectos internacionales enfocados en promover la mejora de la enseñanza universitaria y la implantación de una educación superior centrada en estudiantes. Sus líneas de investigación se

orientan a la búsqueda de enfoques efectivos para estipular la formación continua de docentes universitarios, así como el desarrollo de competencias genéricas clave (p. ej., competencia intercultural o capacidad de aprendizaje autónomo). ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5471-4282>

**Susana Sastre-Merino.** Doctora ingeniera y profesora contratada doctora en el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Su docencia principal se centra en la formación del profesorado. Perteneció al Grupo de Investigación ForPROFE y al Grupo de Innovación Educativa EduCyT. Sus líneas de investigación se orientan al desarrollo y evaluación de competencias transversales y la educación para el desarrollo sostenible. Autora de más de 15 artículos en revistas de impacto y más de 30 congresos nacionales e internacionales. Actualmente coordina en la UPM el proyecto Erasmus+ EUthMappers y el proyecto Clim-Acción: «Alianza educativa para la acción climática en centros escolares» (Fundación Montemadrid and itdUPM). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9511-3793>

**Miguel Marchamalo Sacristán.** Profesor titular en la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid y miembro de la comunidad UPM-Water. Sus líneas de investigación se relacionan con la geomática y la restauración hidrológica, y colabora de forma estable con redes de investigación internacionales en América Central, Reino Unido, Portugal y Brasil. Socio fundador de empresas de base tecnológica Ecohidráulica (2005-) y Detektia Earth Surface Monitoring (2019-). Miembro fundador del Centro de Innovación en Tecnología para el Desarrollo Humano (itdUPM) y, desde 2018, director de Educación del Nodo de EIT Climate KIC-UPM. Coordinador de proyectos de acción climática y educación, como Young Innovators 2020, Climate Innovation Leadership 2021 y Vegetating Schools 2021. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9237-4146>

**Jana Michalková, PhD.** Investigadora en el Departamento de Geografía y Geoinformática Aplicada. Sus principales intereses de investigación abarcan la geografía y el desarrollo regional, los

enfoques de código abierto y los sistemas de información geográfica (SIG) con un enfoque en las tecnologías SIG de código abierto. Es embajadora del grupo QGIS de usuarios eslovacos. Es coorganizadora de Missing Maps Mapathons en Eslovaquia para mapear regiones vulnerables y apoyar a organizaciones humanitarias. Ha establecido el primer capítulo eslovaco de jóvenes mapeadores: UNIPO Mappers. Además, es codirectora del equipo de la Universidad de Prešov para el proyecto Erasmus+ EUth-Mappers. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9302-9109>

**Miloslav Michalko, PhD.** Investigador universitario y consultor de datos geoespaciales con especialización en herramientas cartográficas abiertas y uso de GIS y OpenStreetMap en el desarrollo regional. En la Universidad de Prešov, se dedica a desarrollar actividades de SIG comunitarias con énfasis en la planificación estratégica regional y la política regional, utilizando herramientas como Mapathons, Community Field Mapping y otras para generar datos espaciales abiertos de alta calidad. Además, como consultor del Banco Mundial desde 2021, participa activamente en el proyecto Catching-Up Regions de la Comisión Europea, donde contribuye a implementar la infraestructura de datos espaciales y la conciencia de datos abiertos para las administraciones regionales de Eslovaquia. También es el coordinador del equipo del proyecto Erasmus+ EUthMappers de la Universidad de Prešov. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2537-0297>

**David Sanz Arauz.** Geólogo, máster en Restauración Arquitectónica y doctor por la UPM (2009). Profesor de la ETS de Arquitectura, donde imparte Materiales de Construcción y Caracterización y Análisis de Materiales Históricos. Su campo de especialidad consiste en la recuperación y renovación de los materiales existentes para futuras aplicaciones en arquitectura. Es coordinador de la comunidad educativa «The Regenerative Campus», del proyecto de universidades europeas EELISA y secretario del Grupo de Investigación Análisis e Intervención en Patrimonio Arquitectónico. Ha coordinado varios cursos MOOC y ha dirigido proyectos de innovación educativa a través de la interdisciplinariedad y el aprendizaje por retos en contacto con la sociedad civil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5289-3267>

**Nadia Vasileva.** Arquitecta por la ETS de Arquitectura de Madrid (2009), máster (2011) y doctorado (2017) en Proyectos Arquitectónicos Avanzados por la misma escuela. Premio extraordinario de doctorado (2019). Investigadora visitante en la Universidad de Waseda (Tokio). Compagina su trabajo como arquitecta con docencia, así como con trabajos en los campos del diseño, la fotografía y la traducción especializada. Sus intereses de investigación se centran en el estudio de las manifestaciones idiosincrásicas culturales aplicadas al hábitat doméstico y en el estudio de la aplicación de materiales en el ámbito arquitectónico.

# Índice

Prólogo.....	9
1. Reconocer la diversidad en la práctica pedagógica: camino hacia la mejora de la calidad educativa .....	11
1.1. Punto de inicio: ¿cómo se atiende la diversidad en la educación superior? .....	12
1.2. Camino al andar: valorando al profesorado en ejercicio en relación con la atención a la diversidad .....	13
1.3. Hitos alcanzados: ¿qué diferencia al docente adaptativo?..	15
1.4. Lecciones aprendidas: ¿cómo ser docente adaptativo?..	18
1.5. Claves para la transferencia: elementos básicos para atender la diversidad .....	20
1.5.1. Sensibilización .....	21
1.5.2. Formación específica y continua .....	22
1.5.3. Recursos diferenciados .....	23
1.5.4. Retroalimentación .....	23
Apoyos .....	24
Referencias .....	25
2. Desarrollo de competencias docentes en el diseño de entornos virtuales de aprendizaje .....	29
2.1. Punto de inicio: la competencia digital docente en la formación de profesorado de secundaria .....	29
2.2. Camino al andar: aprendemos haciendo .....	33
2.3. Hitos alcanzados: conocer los resultados para orientar hacia la mejora .....	39

2.3.1. Resultados de planificación . . . . .	39
2.3.2. Resultados de implementación . . . . .	39
2.3.3. Resultados de información . . . . .	39
2.3.4. Resultados de navegación . . . . .	41
2.3.5. Resultados de desarrollo del curso. . . . .	43
2.4. Lecciones aprendidas: las características de los EVA impactan en la percepción del usuario . . . . .	44
2.5. Claves para la transferencia: directrices para la mejora del diseño los EVA . . . . .	47
Apoyos . . . . .	49
Referencias . . . . .	50
<b>3. Personalización del aprendizaje en la enseñanza de la tecnología a través de proyectos de aprendizaje- servicio. . . . .</b>	<b>53</b>
3.1. Punto de inicio: complejidad de la enseñanza de la tecnología . . . . .	54
3.2. Camino al andar: experiencia de ApS en la enseñanza de Programación . . . . .	57
3.2.1. Participantes. . . . .	58
3.2.2. Instrumentos y procedimiento. . . . .	59
3.3. Hitos alcanzados: ¿mejora el ApS la motivación de los estudiantes? . . . . .	59
3.4. Lecciones aprendidas: retos del ApS. . . . .	61
3.5. Claves para la transferencia: luces y sombras de la experiencia de ApS. . . . .	63
3.6. Conclusiones . . . . .	65
Apoyos . . . . .	65
Referencias . . . . .	65
<b>4. Desarrollar la competencia de comunicación escrita a través del aprendizaje basado en retos y la evaluación formativa. . . . .</b>	<b>67</b>
4.1. Punto de inicio: la complementariedad del ABR y la evaluación formativa para desarrollar la competencia de comunicación escrita. . . . .	68
4.2. Camino al andar: la experiencia didáctica Reescribe-T, paso a paso . . . . .	70
4.2.1. El diseño del ABR. Estructura. . . . .	72
4.2.2. La evaluación formativa. Instrumentos . . . . .	72

4.3. Hitos alcanzados: progresos en el desarrollo de la competencia de comunicación escrita . . . . .	76
4.4. Lecciones aprendidas: cuestión de tiempos . . . . .	80
4.4.1. Momento de implementación de la experiencia para la motivación de los estudiantes . . . . .	80
4.4.2. Tiempos de dedicación del profesor para atender a un mayor número de estudiantes . . . . .	81
4.4.3. Limitaciones del estudio . . . . .	82
4.5. Claves para la transferencia: la experiencia Reescribe-T como base para el desarrollo de otras competencias clave .	83
Apoyos . . . . .	84
Referencias . . . . .	84
5. Aprender matemáticas ayudando a aprender . . . . .	87
5.1. Punto de inicio: el Museo $\pi$ -ensa de la UPM como núcleo de actividad . . . . .	87
5.2. Camino al andar: acciones y participación de estudiantes universitarios. . . . .	91
5.2.1. Los juegos manipulativos. . . . .	92
5.2.2. Ejemplos de juegos de lógica manipulativos . . . .	94
<i>Desafío 3D</i> . . . . .	94
<i>Triángulo 23</i> . . . . .	96
<i>Cierra la caja</i> . . . . .	97
5.2.3. Concursos . . . . .	98
5.2.4. Otras actividades . . . . .	100
5.3. Hitos alcanzados: aprender matemáticas ayudando a aprender. . . . .	101
5.4. Lecciones aprendidas: aprendizaje activo y participativo. .	104
5.5. Claves para la transferencia: mentorías y aprendizaje manipulativo . . . . .	105
Apoyos . . . . .	106
Referencias . . . . .	106
6. Retos y experiencias de aprendizaje-servicio aplicado a soluciones de bajo coste para la construcción de viviendas en zonas sísmicas . . . . .	109
6.1. Punto de inicio: las misiones de la universidad, su compromiso social y el ApS. . . . .	110
6.2. Camino al andar: alianzas, sinergias, proyectos y destinatarios. . . . .	113
6.2.1. Diagnóstico y planificación . . . . .	114

6.2.2. Ejecución del proyecto . . . . .	115
6.2.3. Cierre y evaluación de los proyectos . . . . .	117
6.3. Hitos alcanzados: proyectos constructivos solidarios y cambios . . . . .	117
6.3.1. Realizaciones . . . . .	118
6.3.2. Impacto sobre el alumnado . . . . .	121
6.4. Lecciones aprendidas: misión social de la universidad, sentido de ciudadanía y corresponsabilidad para afrontar retos globales . . . . .	123
6.5. Claves para la transferencia: insertar el ApS en los planes de estudio . . . . .	124
Apoyos . . . . .	126
Referencias . . . . .	126
7. Diseño e implementación de experiencias de aprendizaje basado en proyectos exitosas: una metodología educativa para ingeniería con infinitas posibilidades. . . . .	129
7.1. Punto de inicio: ¿qué esperar del ABP? . . . . .	130
7.2. Camino al andar: experiencias de aprendizaje basado en proyectos en ingeniería . . . . .	132
7.3. Hitos alcanzados: solidez de la formación a través del ABP . . . . .	136
7.4. Lecciones aprendidas: claves para desarrollar proyectos para la sociedad 5.0 . . . . .	141
7.5. Claves para transferencia: cómo incorporar el ABP a las ingenierías . . . . .	145
Apoyos . . . . .	147
Referencias . . . . .	147
8. Empoderar al alumnado para su transición de la educación secundaria a la universidad . . . . .	151
8.1. Punto de inicio: concienciando al profesorado . . . . .	151
8.2. Camino al andar: los retos del alumnado . . . . .	154
8.3. Hitos alcanzados: recursos para despertar conciencias . . . . .	157
8.4. Lecciones aprendidas: responsabilizarse del impacto docente sobre la transición . . . . .	162
8.5. Claves para la transferencia: un kit de concienciación diverso . . . . .	163
Apoyos . . . . .	165
Referencias . . . . .	165



9. Geovoluntariado para el aprendizaje: mapeo abierto y colaborativo para promover el compromiso ambiental y social. . . . .	171
9.1. Punto de inicio: geovoluntariado para un aprendizaje comprometido social y ambientalmente en educación superior . . . . .	172
9.2. Camino al andar: experiencias de geovoluntariado en educación superior. . . . .	176
9.2.1. Herramientas para proyectos de aprendizaje de geo-voluntariado . . . . .	179
Mapeo en línea en OpenStreetMap . . . . .	179
Mapatones . . . . .	180
Mapeo en campo . . . . .	181
Organización del grupo y selección de los retos . . . . .	182
Herramientas para la evaluación . . . . .	182
9.3. Hitos alcanzados: impacto en el aprendizaje del estudiantado, la oferta educativa y la sociedad . . . . .	182
9.3.1. Impacto en el aprendizaje y en la oferta educativa . . . . .	182
9.3.2. Impacto en la sociedad: transferencia de la universidad a centros de educación secundaria . . . . .	184
9.4. Lecciones aprendidas: fortalezas, debilidades y condicionantes para incorporar el geovoluntariado en educación. . . . .	186
9.5. Claves para la transferencia: propuesta de fases para la integración del geovoluntariado en la educación media y superior. . . . .	186
Apoyos . . . . .	189
Referencias . . . . .	189
10. Innovación educativa y desarrollo sostenible: el uso de papel reciclado para el desarrollo de nuevos materiales. El caso de la comunidad EELISA «El campus circular y regenerativo» en el proyecto de la mejora acústica de dos aulas del Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) . . . . .	193
10.1. Punto de inicio: el reto del estudio de los materiales circulares en el campus universitario . . . . .	194
10.1.1. Reciclaje de papel y cartón. Estado de la cuestión . . . . .	195

10.1.2. Taller de nuevos materiales basados en celulosa en la ETS de Arquitectura . . . . .	196
10.1.3. Taller «Ciudadano experimenta mates» . . . . .	198
10.1.4. Programa ATHENS marzo 2023: diseño acústico con papel reciclado . . . . .	199
10.2. Camino al andar: un caso real, materiales circulares del campus para el campus . . . . .	200
10.3. Hitos alcanzados: valoración del ejercicio como caso de estudio real de espacio para la docencia . . . . .	205
10.3.1. Resultados preliminares de los ensayos . . . . .	205
Mediciones acústicas . . . . .	205
Muestras de papel . . . . .	207
10.3.2. Proyectos de alumnos . . . . .	207
10.3.3. Implementación real en curso . . . . .	210
10.4. Lecciones aprendidas: el aprendizaje basado en proyectos como estrategia de innovación educativa . . .	211
10.5. Claves para la transferencia: factores importantes para la implementación de proyectos de innovación educativa . . . . .	212
Apoyos . . . . .	213
Referencias . . . . .	213
Autoría . . . . .	215

**Si desea más información  
o adquirir el libro  
diríjase a:  
[www.octaedro.com](http://www.octaedro.com)**

## **¡Aún no es tarde! Juntos hacia el aprendizaje**

### **10 experiencias en educación superior y claves para su transferencia**

Ser docente en educación superior es una profesión exigente. El ritmo vertiginoso de los cambios en nuestra sociedad exige responder con acierto y rapidez a las necesidades formativas de la ciudadanía que ha de integrarse en el mundo laboral del siglo XXI. Es preciso concebir, diseñar e impartir buenas propuestas formativas, que consideren e integren las demandas y características que definen el contexto actual y a su vez puedan ser proyectadas en el futuro; formar verdaderas comunidades de aprendizaje, con verdadero compromiso ciudadano y social, en los que cada estudiante desarrolle sus capacidades de comprensión de los nuevos conceptos con espíritu crítico y aplicación al entorno real.

Docentes de la Universidad Politécnica de Madrid, en colaboración con profesorado internacional, comparten reflexiones y experiencias en torno a la cuestión de cómo promover el aprendizaje del alumnado de educación superior, en su mayoría de Ingeniería, impulsando su rol protagonista en el proceso. El resultado muestra diferentes ejemplos reales de acciones educativas específicas, con impacto en la mejora de la calidad educativa (ODS 4).

**José Luis Martín Núñez y M.<sup>a</sup> Cristina Núñez del Río** comparten pasión y compromiso con la formación para la docencia. En 2019 nace el grupo de investigación para la Formación del Profesorado de Ciencia y Tecnología [ForProfe], liderado por Cristina, y recientemente consolidado. José Luis coordina el Grupo de Innovación Educativa en Docencia de Ciencia y Tecnología [EduCyT] desde 2021. Como director y subdirectora del ICE de la UPM, lugar de encuentro de profesorado de educación superior inquieto y entregado, han liderado la publicación de este conjunto de propuestas.

