

## REPERCUSIÓN EN EL PERIODO POST-COVID DE LAS POLÍTICAS EDUCATIVAS DE DIGITALIZACIÓN ADOPTADAS EN LA UNIÓN EUROPEA

### IMPACT ON THE POST-COVID PERIOD OF DIGITALIZATION POLICIES IN EDUCATION ADOPTED IN THE EUROPEAN UNION

Ángel Alija Alija

#### RESUMEN

Se analiza la incidencia tanto de la exposición previa a experiencias de enseñanza online como de la capacitación digital de los docentes, el entorno de trabajo y la infraestructura tecnológica de los centros en el éxito de la implementación de políticas educativas que fomenten el uso intensivo de las nuevas tecnologías. Además, mediante la aplicación de técnicas de minería de datos, se examina la capacidad de los indicadores construidos, de capacitación previa de los centros y del éxito de las medidas adoptadas para garantizar la atención educativa, para actuar como predictores de la aceptación y consolidación de las soluciones adoptadas en el periodo post-covid. Asimismo, se realiza un estudio comparado de la posición de los países de la Unión Europea y de la OCDE en la capacitación digital de los centros y el entorno digital de estudio de los alumnos. Todo ello ha permitido ilustrar la situación de partida para el desarrollo de las medidas adoptadas en la UE en este ámbito, así como enfatizar la necesidad de garantizar su adecuada proyección a nivel país, región, entidad local e incluso el propio centro educativo con objeto de afrontar con éxito la alta heterogeneidad presente en la UE.

**Palabras clave:** capacitación digital docente, enseñanza online, consolidación de políticas educativas, integración europea, Análisis de Componentes Principales.

#### ABSTRACT

This article examines the impact of previous exposure to online teaching experiences, the digital teaching skills, the working environment and the technological infrastructure of schools on the success of the implementation of educational policies that promote the intensive use of new technologies. Furthermore, through the application of data mining techniques, we examine the capacity of the constructed indicators of prior digital training of the schools and of the success of the actions adopted to ensure educational attention to act as predictors of the acceptance and consolidation of the solutions adopted in the post-covid period. A comparative study is also made of the position of European Union and OECD countries in terms of the digital readiness of schools and the digital learning environment of pupils. All this has made it possible to illustrate the starting point for the development of the actions adopted in the EU in this area, as well as to emphasize the need to guarantee their adequate projection at country, regional, local and even school level, in order to successfully overcome the high degree of heterogeneity within the EU.

**Key words:** digital teaching skills, online teaching, education policy consolidation, European integration, Principal Component Analysis.

Fecha de recepción: 30 de mayo de 2021

Fecha de aceptación: 17 de noviembre de 2021

---

## INTRODUCCIÓN

En marzo de 2021, la Comisión Europea presenta la Brújula digital 2030: el camino europeo para la década digital (COM/2021/118 final), reseñando que “en solo un año, la pandemia de COVID-19 ha cambiado radicalmente el papel y la percepción de la digitalización en nuestras sociedades y economías, y ha acelerado su ritmo”. En él se establecen tres objetivos clave para configurar el futuro digital de Europa. El primero de ellos es “la tecnología al servicio de las personas”, que incluye entre sus acciones clave el “Plan de Acción de Educación Digital para impulsar la alfabetización digital y las competencias” y la “Agenda Europea de Competencias con un fuerte enfoque en las tecnologías digitales” (COM/2020/67 final). Por otra parte, el Consejo publica el marco estratégico para la cooperación europea en el ámbito de la educación y la formación con miras al Espacio Europeo de Educación y más allá: 2021-2030 (2021/C 66/01), con un marcado impulso a la digitalización del sistema educativo y situando el punto de mira sobre la necesidad de dotación de infraestructuras y la capacitación digital de los formadores.

Con objeto de recoger las experiencias adquiridas durante el COVID-19, la Comisión ha realizado una consulta pública abierta, entre junio y septiembre de 2020 y a nivel de la UE, para garantizar que el Plan de Acción de Educación Digital reflejase la experiencia adquirida durante la crisis (Comisión Europea, 2020a), en línea con las múltiples investigaciones que sitúan a la educación en tiempo de pandemia como una oportunidad para el análisis de aspectos, hoy de máxima relevancia, como la tecnología educativa, las desigualdades digitales, las pedagogías online o la digitalización de la educación (C. Venera et al., 2020; Williamson et al., 2020). Por otro lado, el Programa de la OCDE para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) obtiene información concerniente al entorno de aprendizaje de los centros educativos que permiten la construcción de indicadores (Hopfenbeck et al., 2018 ; OECD, 2019)

En este contexto, el estudio que se presenta realiza un análisis de la consolidación de las políticas educativas de digitalización implantadas con objeto de mantener la atención educativa en el periodo de afectación del COVID-19. Se trata de extraer conclusiones aplicables a las diferentes acciones que se desarrollarán en la presente década en el seno de la UE, así como cuantificar la heterogeneidad actual de la capacitación digital de centros y alumnos en los diferentes países miembros, que permita obtener una visión de conjunto sobre algunos de los retos a los que debe hacer frente la UE en el diseño de políticas y en la adaptación a las diferentes realidades educativas. Para ello, se ha procedido a la explotación de los datos reportados por la citada encuesta de la UE y el estudio PISA 2018 mediante la aplicación de técnicas de minería de datos.

## 1. MARCO TEÓRICO

De conformidad con el principio de subsidiariedad, la responsabilidad principal de las políticas de educación y formación recae en los Estados miembros, y la Unión Europea desempeña exclusivamente un papel de apoyo. En concreto, el artículo 5 del Tratado de la Unión Europea (TUE) estructura el sistema de gobernanza de la UE indicando que “en áreas que no son de su competencia exclusiva, la Unión actuará solo si y en la medida en que los objetivos de la acción propuesta los Estados miembros no pueden lograrlo suficientemente, ni a nivel central a nivel regional y local, sino que, debido a la escala o efectos de la acción propuesta, lograrse mejor a nivel de la Unión” (Granat, 2018). Al amparo de este principio, se abre un nuevo periodo para la intervención de la UE en materia educativa cuando el Consejo Europeo propone en marzo del 2000 la aplicación del MAC en diferentes ámbitos clave, importando dicho instrumento desde el ámbito del empleo (Pepín, 2007). El MAC funciona como una ‘ley blanda’, que ideado como un

método flexible de gobernanza que explora los límites de la subsidiariedad, permite a los estados miembros desarrollar sus propias políticas educativas sin que derive en un aumento de la diversidad en aquellas parcelas en las que las competencias de las instituciones comunitarias se hallan más limitadas (Lange & Alexiadou, 2007, 2010). Ha sido el principal mecanismo para difundir las mejores prácticas y promover la convergencia hacia los objetivos de la UE, concretados en el ET 2010 a partir de la activación del MAC, y posteriormente mediante el ET 2020. En este sentido, el Consejo de la Unión Europea reconoce que “el ET 2020 contribuyó a promover el aprendizaje mutuo en la educación y la formación a través de objetivos estratégicos comunes, herramientas y enfoques comunes de referencia, pruebas y datos de todas las agencias europeas y organizaciones internacionales pertinentes, así como el intercambio de buenas prácticas y el aprendizaje entre iguales entre los Estados miembros de la UE y otras partes interesadas, y apoyó la aplicación de reformas nacionales en el ámbito de la educación y la formación” (2021/C 66/01).

Complementariamente, se constata la proliferación de métodos de recogida de datos y tratamiento a través de la realización de encuestas de educación internacional, que proporcionan a los gobiernos de la UE, entre otros, información importante para orientar el desarrollo de políticas educativas. En este sentido, PISA ha tenido un gran impacto en las discusiones políticas sobre educación y ha sido una herramienta de máxima relevancia en las en la toma de decisiones sobre las políticas a adoptar en relación con la educación básica entre los funcionarios públicos en el marco del MAC (Volante & Ritzen, 2016). Por tanto, junto con las organizaciones de investigación financiadas por las Comisión (como Eurostat, Eurydice y Cedefop), la OCDE resulta un socio clave en el seguimiento del rendimiento de la educación en Europa (Grek, 2016).

PISA, desde su aparición, se ha constituido como uno de los instrumentos de la gobernanza de la educación a nivel mundial, especialmente en la órbita de la OCDE, ejercida principalmente mediante políticas de poder blando, que se apoya en el establecimiento de instrumentos de medición y elaboración de rankings (Pons, 2017). De otra parte, las acciones de este organismo interaccionan, atenuando su efecto de convergencia de los sistemas educativos, con la diversidad de políticas nacionales y supranacionales (Michel, 2017). De este modo, ambas entidades, OCDE y UE, forman parte la “arquitectura global de la educación” entendida como “una compleja red de ideas, redes de influencia, marcos de políticas y prácticas, acuerdos financieros y estructuras organizativas” (Jones, 2007). Cuya proyección en la extracción de datos se concreta en una creciente colaboración entra la Comisión Europea y la OCDE (Grek, 2009).

Volviendo al ámbito concreto de la UE, la Comisión Europea expone en el año 2017 la visión de un Espacio Europeo de Educación (EEE) (COM/2017/0673 final). Este tiene su origen en las anteriores acciones de colaboración en el ámbito de la UE, situando su precedente más inmediato en el anterior marco para la cooperación europea en educación y formación (ET 2020). En el año 2020, la Comisión expone los pasos concretos que hay que dar para conseguir una realización efectiva del EEE en el año 2025 (COM/2020/625 final). Para ello concreta 6 dimensiones sobre las que debe desarrollarse, entre las que se encuentra la transformación digital y ecológica.

Así, la consecución y desarrollo del EEE será el objetivo político general que dirija el marco de actuación de la UE tras la finalización del ET 2020, concretado a través de la Resolución del Consejo relativa a un marco estratégico para la cooperación europea en el ámbito de la educación y la formación con miras al Espacio Europeo de Educación y más allá: 2021-2030 (2021/C 66/01). En él se fija las 5 prioridades estratégicas para la presente década. En concreto, la quinta área prioritaria corresponde a “respaldar las transiciones ecológica y digital en la educación y la formación y a través de estas”, estableciendo como cuestiones y acciones concretas en el ámbito digital las siguientes: “(i) impulsar la disponibilidad y la calidad de los equipos e infraestructuras

digitales, la conectividad, los recursos educativos abiertos y digitales y las pedagogías; (ii) abordar el desarrollo de capacidades y competencias digitales básicas y avanzadas en todos los niveles y tipos de educación y formación (formal, no formal e informal), así como en la enseñanza y el aprendizaje tradicionales, mixtos y a distancia; (iii) intensificar el intercambio de mejores prácticas y la aplicación de las acciones que figuran en el Plan de Acción de Educación Digital 2021-2027, estudiando las maneras de fomentar un enfoque más integrado del desarrollo de la política de educación digital”. Además, establece como tercera área prioritaria los “profesores y formadores” y concreta como una de las acciones el “apoyo al desarrollo de competencias digitales básicas y avanzadas y pedagogías innovadoras, en particular garantizando que la formación del profesorado tenga en cuenta las competencias necesarias para enseñar en entornos digitales”.

Adicionalmente, entre otros, se establecen los siguientes principios que deben observarse: “la cooperación europea [...] que permita la consecución del EEE, pero también el Plan de Acción de Educación Digital y la Agenda de Capacidades Europea”; y el apoyo del marco estratégico en educación en “las pruebas y datos comparables de todas las agencias europeas y organizaciones internacionales pertinentes, como por ejemplo la OCDE, la UNESCO y la IEA”. Señala, además, que los objetivos del EEE deben considerarse desde una perspectiva mundial, de modo que “la cooperación es una dimensión esencial para la consecución de las prioridades geopolíticas de la Unión, así como de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas de 2030, tanto a nivel mundial como en los Estados miembros de la UE”

Respecto al Plan de Acción de Educación Digital, se inicia su concreción a través del Comunicado de la Comisión de 2018 (COM/2018/22 final), en el que se establecen como prioridades: (1) “hacer un mejor uso de la tecnología digital para la enseñanza y el aprendizaje; (2) “desarrollar competencias y capacidades digitales pertinentes para la transformación digital” y (3) “modernizar la educación mediante la previsión y un mejor análisis de los datos”. Posteriormente, en el año 2020, se publica el Plan para el periodo 2021-2027 (COM/2020/624final), en el que se fija como prioridades estratégicas: (1) “fomentar el desarrollo de un ecosistema educativo digital de alto rendimiento” y (2) “mejorar las competencias y capacidades digitales para la transformación digital”. En concreto, como una de las medidas que la Comisión pondrá en marcha para apoyar dicho ecosistema educativo digital, se iniciará un diálogo estratégico con los Estados miembros con, entre otros, los siguientes objetivos: “abordar las brechas de conectividad”, “abordar las deficiencias de equipamiento”, “apoyar a los centros de enseñanza y formación con conocimientos técnicos sobre cómo adaptarse y digitalizarse de manera inclusiva” y “alentar a los Estados miembros a desarrollar directrices para la pedagogía digital, extraídas de las mejores prácticas y la experiencia acumulada, así como el perfeccionamiento de capacidades de los profesores”.

Ineludiblemente, el Plan se halla notablemente influido por las experiencias vividas como consecuencia del COVID-19, y tal ha sido el impacto en los sistemas educativos de los países miembros, que la Comisión ha considerado que era necesario realizar una consulta pública a nivel de la UE para garantizar que este reflejase la experiencia educativa y formativa adquirida en la UE durante la crisis del coronavirus. Así, la Comisión incorpora en el comunicado que concreta el Plan para el periodo 2021-2027 un extenso análisis de los resultados de la encuesta, en el que se constata su proyección en las medidas propuestas en el Plan. Finaliza el análisis reseñando que “uno de los resultados clave del proceso de consulta fue que, si bien existen algunas indicaciones del impacto a gran escala del COVID-19 en la educación y la formación, todavía es demasiado pronto para extraer conclusiones sobre sus consecuencias a largo plazo”, y añade que “es necesario reunir más experiencia y realizar investigaciones sobre los efectos a largo plazo durante un período de tiempo mayor”. En línea con esta conclusión, se requiere el análisis del impacto las políticas de digitalización adoptadas por los países de la Unión Europea con objeto de mantener la atención

educativa apoyándose en la enseñanza online. Mas aún, si se interpretan las diferentes soluciones implantadas como la instauración intensiva de experiencias de digitalización de los centros docentes en un contexto de alta heterogeneidad en cuanto a la preparación previa, se puede utilizar los resultados reportados por la encuesta para contrastar la aceptación y consolidación de las políticas diseñadas para su implantación masiva y con carácter de urgencia que, por otra parte, han podido adolecer de un adecuado proceso de adaptación a nivel regional, local e incluso a las propias especificidades de cada centro educativo. En este sentido, en un enfoque de gobernanza en el seno de la UE, se debe asegurar una exitosa proyección de las políticas diseñadas desde las instancias superiores y con carácter general a la diversidad de escenarios educativos existentes.

Precisamente, la Comisión resalta la elevada heterogeneidad existente en la UE, tanto en la conectividad y disponibilidad de equipamiento en los hogares como en la preparación de los docentes para afrontar una plena integración de experiencias digitales en su labor diaria (COM/2020/624final). En concreto, mediante el apoyo en los datos reportados por la OCDE (PISA) y el Eurostat, indica que “muchos hogares con bajos ingresos no tienen acceso a ordenadores”, “el acceso a internet de banda ancha varía significativamente de un lugar a otro de la UE, desde el 74 % de los hogares en el cuartil de ingresos más bajos al 97 % en el cuartil de ingresos más altos” y “solo el 39 % de los educadores de la UE se sentían bien o muy bien preparados para el uso de las tecnologías digitales en su trabajo diario, con diferencias significativas entre Estados”. Si un exitoso aterrizaje de las medidas diseñadas en el ámbito de la UE depende de su capacidad para lidiar con la constatada diversidad de situaciones, es de interés el análisis de la situación actual del entorno de aprendizaje de los alumnos en sus hogares y la capacitación digital de los centros docentes, así como la creación de indicadores específicos para estos aspectos que permitan tratar la extensa cantidad de información procedente de diferentes organismos.

## 2. METODOLOGÍA

Como primer objetivo, se analiza si la exposición a experiencias previas de enseñanza online de los centros educativos tiene incidencia en el éxito para afrontar la adaptación a la enseñanza online y en la receptividad de la comunidad educativa para mantener las soluciones implementadas cuando haya desaparecido la crisis epidemiológica. De este modo, se pretende analizar el impacto de las políticas de digitalización en función de las condiciones iniciales y extraer conclusiones que permitan informar sobre algunos de los aspectos que podrían influir en la aceptación y consolidación de futuras acciones enmarcadas en el Plan de Acción de Educación Digital.

El segundo objetivo consiste en realizar un estudio comparado de la situación de los diferentes países de la UE en relación con el entorno de estudio de los estudiantes en su hogar y la digitalización de los centros, con especial referencia a la competencia digital de los profesores y los facilitadores presentes en el entorno de trabajo para la adquisición y mejora de esta.

Se establecen dos vías para seleccionar las bases de datos: en primer lugar, se analiza los resultados de la Consulta Pública Abierta sobre el Plan de Acción de Educación Digital 2021-2027 (Comisión Europea, 2020b), realizada entre el 18 Junio 2020 y el 4 Septiembre 2020, en la que se recoge información relacionada con la respuesta de los centros docentes y la opinión sobre la educación digital en Europa; en segunda instancia, se analizan los resultados de la prueba PISA del año 2018 con objeto de obtener indicadores más precisos del entorno de aprendizaje de los alumnos y de la preparación de los centros para implantar pedagogías desarrolladas en entornos digitales.

La consecución de ambos objetivos se apoya en la explotación de los resultados de las encuestas mediante técnicas de tratamiento de datos, visualización y agregación que permiten, entre otros

aspectos, la creación de indicadores globales para cada una de las variables de estudio mediante la aplicación del Análisis de Componentes Principales.

Finalmente, como tercer objetivo, se integran los indicadores construidos mediante la agregación a nivel país de los datos de capacitación previa reportados por el PISA 2018 y el éxito en la implantación de las medidas adoptadas para mantener la atención educativa constatado mediante la encuesta de la Comisión.

## 2.1 La consulta realizada por la Comisión Europea

La consulta recoge información sobre el impacto en los sistemas de educación y formación durante la crisis del COVID-19 y el período de recuperación. Se recogieron datos tanto de países miembros de la Unión Europea como de todos aquellos que voluntariamente participasen. No obstante, la representación de países no miembros fue inferior al 5%. Asimismo, se constata una sobrerrepresentación de Rumanía reportando un 58% de las respuestas totales de la consulta, de modo que no se tendrán en cuenta los datos aportados por este país con objeto de que no altere las tendencias medias de la UE. Se debe reseñar que los datos no son estadísticamente representativos de toda la población por haberse obtenido de personas que participasen voluntariamente, en lugar de muestras específicamente diseñadas.

La encuesta se aplicó a 10 grupos diana con preguntas diferenciadas para cada uno de ellos. De estos, se seleccionan los datos procedentes del grupo de educadores por representar más del 50% de las respuestas y aportar la información de interés para este estudio a través de las cuestiones que les fueron planteadas. Tras acotar los datos disponibles a este grupo, y excluir a Rumanía, se dispone de 414 cuestionarios. En la tabla 1 se detallan los indicadores seleccionados.

Tabla 1: Indicadores extraídos de la consulta pública realizada por la Comisión Europea.

INDICADORES	Información solicitada	
	De forma previa al COVID-19	Durante el COVID-19
Utilización del aprendizaje a distancia y en línea		Intención de utilizarla con posterioridad al COVID-19
Medida global de éxito reportada por los profesores	Éxito de las medidas adoptadas para garantizar la continuidad de la educación.	
Experiencia de enseñanza en línea durante la crisis del COVID-19	Conjunto de 9 indicadores en los que se solicitó información sobre el éxito de las medidas (p. ej. la evaluación).	
Formación posterior a la COVID-19	Intención de realizar formación para mejorar las competencias digitales.	
Enseñanza online post-covid.	Intención de mantener las metodologías online después del COVID-19	

Fuente: material original elaborado a partir de la encuesta realizada por la Comisión Europea

## 2.2 El estudio PISA 2018

En segundo lugar, con objeto de analizar con mayor detalle la situación previa de los diferentes países para afrontar el COVID-19, tanto en el ámbito interno de la Unión Europea como en el de otras regiones, se ha procedido a construir tres indicadores con los datos procedentes del estudio PISA 2018 en relación a los siguientes aspectos: (1) entorno de aprendizaje de los alumnos en el hogar; (2) la capacitación digital de los centros docentes; (3) un indicador combinado que agregue la información de los dos anteriores.

En primer lugar, el indicador “entorno de aprendizaje en línea de los estudiantes en casa” se construyó utilizando los 3 indicadores realizados por PISA 2018 que recogen información sobre este aspecto (OCDE, 2020a). Dichos indicadores son los utilizados por la OCDE para analizar la capacidad de respuesta de los diferentes sistemas educativos al COVID-19 (OCDE, 2020a)

Por otra parte, en referencia al indicador “capacitación digital de los centros docentes”, en la edición del PISA de 2018 se preguntó a los directores sobre diferentes aspectos concernientes a “la capacidad de las escuelas para mejorar la enseñanza y el aprendizaje utilizando dispositivos digitales”, medidos a través de la proporción de alumnos que estaban de acuerdo con cada una de las afirmaciones enunciadas en los 11 indicadores recogidos (OCDE, 2020b).

En relación con los datos recopilados, además de las 37 naciones pertenecientes a la OCDE, se incluye a países colaboradores en el estudio, completando un total de 78 países.

### 2.3 Técnicas de tratamiento de datos

La aplicación de técnicas de tratamiento de datos al ámbito educativo está erigiéndose como un campo que cada vez cobra mayor relevancia (Sin & Muthu, 2015; Terrón et al., 2020). No obstante, si bien es objeto de múltiples proyectos de investigación, aún no se ha desarrollado suficientemente a nivel de políticas nacionales ni de estrategias comunes en la UE (Nouri et al., 2019). De modo que, la aplicación de estas metodologías a la construcción de indicadores y al análisis de la eficiencia de las políticas públicas en el ámbito de la investigación puede aportar evidencias de su utilidad como instrumento de apoyo en el diseño de las políticas educativas.

En línea con este enfoque, como una de las técnicas aplicadas, la construcción de los indicadores se ha basado en la agrupación de las diferentes variables que se miden en cada una de las encuestas mediante la aplicación del Análisis de Componentes Principales (ACP). Existen múltiples ejemplos de implementación de esta técnica para la construcción de indicadores en el ámbito educativo (Bergenfeld et al., 2021); así como su aplicación al diseño de políticas educativas (Azzone & Soncin, 2020; Webster, 2001); o desde un ámbito más general, la investigación en diferentes campos sobre la aplicación de políticas públicas en la Unión Europea (Kargol-Wasiluk & Wildowicz-Giegiel, 2018; Lagona & Padovano, 2007).

El diseño de políticas, y en general las ciencias sociales, se enfrenta con frecuencia al estudio de un conjunto elevado de datos de alta dimensionalidad, de modo que es necesario seleccionar aquellos indicadores que permiten capturar la información relevante. Por otro lado, no se trata de una simple elección de las variables, sino que existen relaciones entre estas que dificultan su tratamiento. El ACP se trata de una técnica que permite reducir la dimensionalidad de las variables de una forma interpretable conservando un elevado grado de la información original. El método mantiene la mayor variabilidad posible y, por tanto, de información estadística (Jolliffe & Cadima, 2016).

El objeto es crear un reducido número de indicadores, a partir de un conjunto de variables aportadas por las encuestas utilizadas, permitiendo así simplificar, reducir y estructurar la información inicial (Lozares Colina & López Roldán, 1991). Para ello, el ACP construye un conjunto de nuevas variables ortogonales (no correlacionadas), denominadas componentes principales, como una combinación lineal de las variables originales que permitirán mostrar patrones de similitud en los resultados de las encuestas y crear diferentes visualizaciones (Abdi & Williams, 2010). El método permite seleccionar el número de nuevos indicadores que se formarán a partir de las variables iniciales y reporta, como parámetro de medida de la información estadística que se conserva, la varianza explicada a través de los indicadores construidos.

Además, con objeto de realizar agrupaciones de países en función de sus valores en los indicadores seleccionados, se ha aplicado la técnica de agrupación de “vecinos más cercanos”. Así, se agrupan los países en función de su cercanía en el espacio multidimensional compuesto por los indicadores originales extraídos del PISA 2018. Por otra parte, a fin de ilustrar los resultados obtenidos, se han generado diferentes visualizaciones gráficas a partir de las componentes principales extraídas de los indicadores globales.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Análisis de los resultados de la encuesta de la Unión Europea

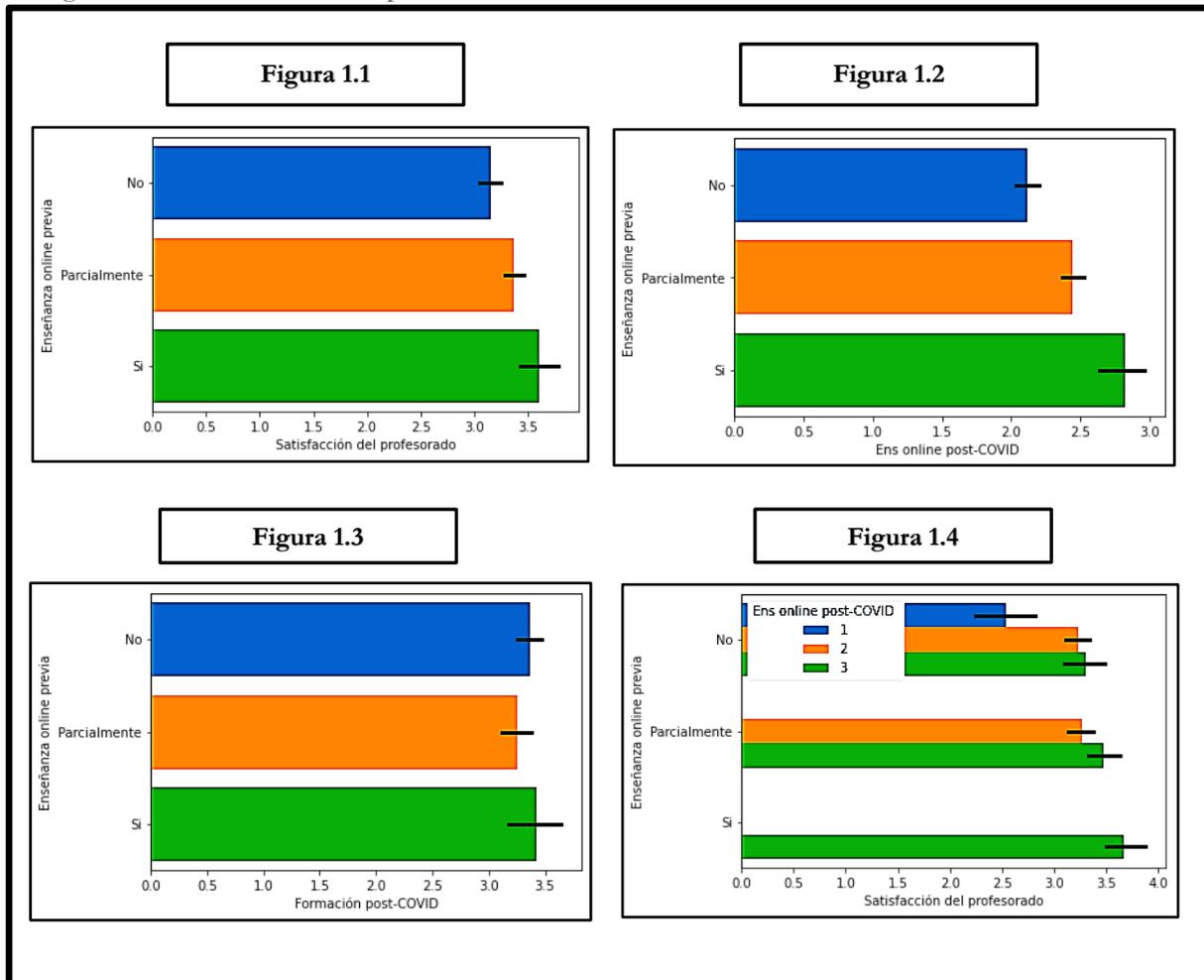
Se parte de los resultados de la encuesta realizada por la Comisión Europea, en la que el parámetro que informa de la capacitación de los centros docentes para afrontar la enseñanza a distancia es la “utilización del aprendizaje a distancia y en línea de forma previa al COVID-19”. Como primer análisis, se compara el nivel de satisfacción de los docentes en función de la existencia de experiencias previas de enseñanza a distancia. En segundo lugar, como medida de éxito en la consolidación de las metodologías implantadas, se investiga la influencia conjunta de las experiencias previas y la satisfacción de los docentes en la predisposición a mantener la enseñanza online con posterioridad al COVID-19 y a realizar formación que mejore la competencia digital. Para ello se realiza la medida de la satisfacción de los docentes mediante dos vías: la primera, mediante el indicador incluido en la encuesta en el que se solicitaba la opinión sobre el “éxito de las medidas adoptadas para garantizar la continuidad de la educación y la formación”; en segundo lugar, se aplica el Análisis de Componentes Principales (ACP) para construir un indicador global de satisfacción mediante la explotación de los restantes indicadores de éxito que fueron recogidos en la encuesta.

En la figura 1 se expone los resultados reportados por la encuesta. La “enseñanza online previa” se explicita con las mismas opciones de respuesta disponibles en las entrevistas: sí, parcialmente y no. Por otra parte, el resto de los indicadores se ha transformado a formato numérico con objeto de realizar el tratamiento estadístico, de modo que la “satisfacción del profesorado”, la “intención de realizar formación digital” y la “satisfacción del profesorado con las medidas adoptadas” tienen cuatro opciones de respuesta a las que se les ha asignado valores enteros de 1 a 4, correspondiendo el valor 4 al mayor grado de positividad. La “intención de mantener la enseñanza online con posterioridad al COVID-19” presentaba idénticas opciones de respuesta que la “enseñanza online previa” y se asignaron valores enteros entre 1 y 3.

Se observa que la existencia de experiencias previas de enseñanza a distancia tiene incidencia en la satisfacción del profesorado (figura 1.1), encontrando que aquellos centros que ya habían realizado algún tipo de desarrollo han tenido, en opinión de los docentes, más éxito en la implantación de las medidas. Igualmente, se constata la incidencia de la enseñanza online previa en la intención de integrar esta modalidad en la enseñanza presencial con posterioridad al COVID-19 (figura 1.2). Por otra parte, no aparece dicha relación en el caso de la intención de formarse para mejorar las competencias digitales (figura 1.3), puesto que los centros con experiencias previas presentan valores similares a los de aquellos en los que no se habían implantado. Por último, se analiza que incidencia tiene la enseñanza online previa y la satisfacción del profesorado en la intención de integrar esta metodología con posterioridad a la crisis epidemiológica (figura 1.4), en donde no se han representado la combinación de valores que han sido reportados por un número de docentes inferior a 3 por considerarlos casos atípicos que no permiten promediar adecuadamente (p. ej. enseñanza previa aplicada parcialmente sin intención de aplicarla con posterioridad solo ha sido marcada por un docente de la totalidad de los entrevistados). Se observa que para aquellos centros

en los que no se había implantado esta modalidad con anterioridad el grado de satisfacción incide en la intención de mantenerla, de modo que aquellos docentes que manifiestan menores valores de éxito en la aplicación de las medidas corresponden a los que tienen menor intención de integrarlas a la enseñanza presencial.

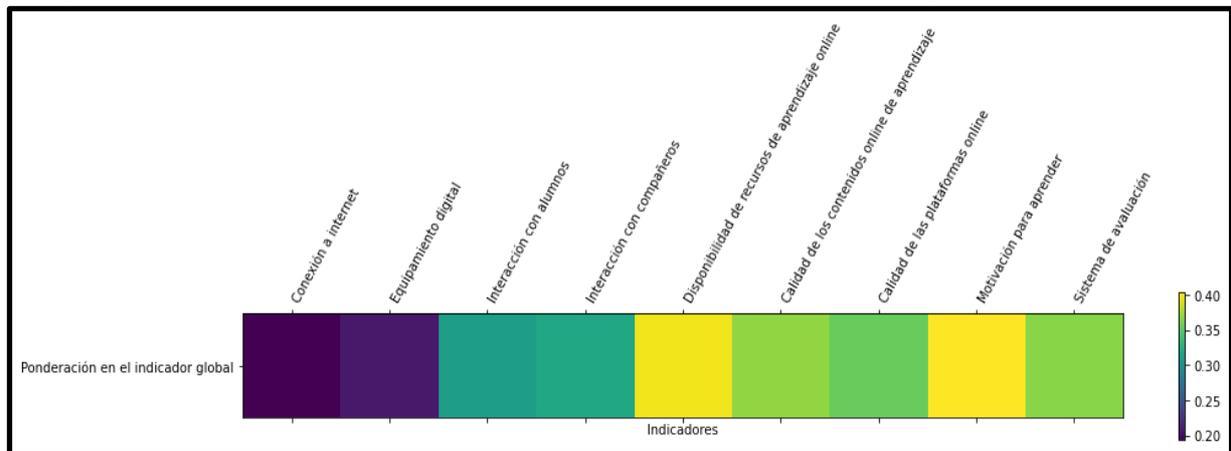
Figura 1: Incidencia de la implantación de la enseñanza online con anterioridad al COVID-19



Fuente: material original elaborado a partir de la encuesta realizada por la Comisión Europea

Los indicadores de satisfacción que, de forma complementaria, recoge la encuesta se basan en las diferentes componentes que integran y definen la realidad de la implementación de la enseñanza a distancia, permitiendo construir una medida de éxito que capture más matices que el indicador basado en la valoración global de los docentes. El conjunto de los 9 indicadores de éxito seleccionados frente a las 3 variables utilizadas para medir las condiciones previas y posteriores constituye un problema multidimensional en el que el ACP puede permitir simplificar el análisis, a la vez que mantiene un elevado grado de la información estadística (varianza) extraída por la consulta. Los resultados obtenidos mejoran notablemente las relaciones entre las diferentes variables. En primer lugar, se ilustra el valor de los diferentes indicadores en la construcción del indicador global de satisfacción mediante los coeficientes asignados a cada uno de ellos (tabla 2), y a través de un código de colores que facilita su visualización (figura 2). En la tabla 2 se observa que la varianza capturada por el indicador global corresponde a un 42,40% de la total contenida en el conjunto de los indicadores.

Figura 2: Ponderación de los indicadores de la encuesta en el indicador global de satisfacción



Fuente: material original elaborado a partir de la encuesta realizada por la Comisión Europea

Tabla 2: Indicador global de satisfacción

<i>Indicador global de satisfacción</i>	<i>Proporción de varianza explicada por el Indicador</i>
$I = C_1 * I_1 + C_2 * I_2 + \dots + C_9 * I_9$	42,40 %
<i>Indicador</i>	<i>Coficiente</i>
I <sub>1</sub> : Conexión a internet	C <sub>1</sub> : 0.1947
I <sub>2</sub> : Equipamiento digital	C <sub>2</sub> : 0.2093
I <sub>3</sub> : Interacción con los alumnos	C <sub>3</sub> : 0.3112
I <sub>4</sub> : Interacción con compañeros de trabajo	C <sub>4</sub> : 0.3189
I <sub>5</sub> : Disponibilidad de recursos de aprendizaje online	C <sub>5</sub> : 0.3990
I <sub>6</sub> : Calidad de los contenidos online de aprendizaje	C <sub>6</sub> : 0.3693
I <sub>7</sub> : Calidad de las plataformas online	C <sub>7</sub> : 0.3555
I <sub>8</sub> : Motivación para aprender	C <sub>8</sub> : 0.4036
I <sub>9</sub> : Sistema de evaluación	C <sub>9</sub> : 0.3668

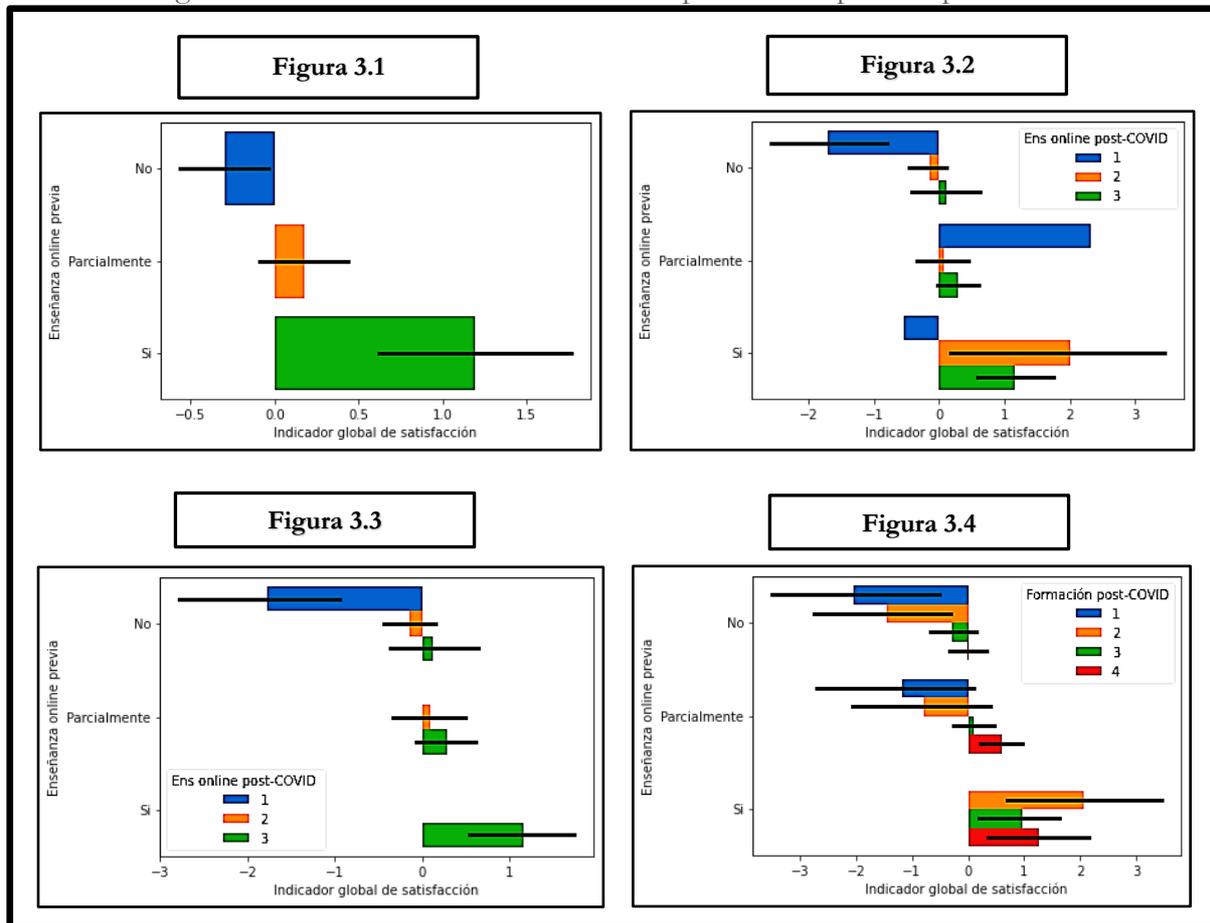
Fuente: material original elaborado a partir de la encuesta realizada por la Comisión Europea

En la figura 3 se exponen los resultados proporcionados por la aplicación del indicador global, en la que se reseña que el ACP siempre proporciona indicadores con valor medio igual a cero. Se observa una relación entre la implantación previa de metodologías apoyadas en enseñanza online y la satisfacción con el desarrollo de las políticas adoptadas para mantener la atención educativa durante el COVID-19, de tal forma que la exposición previa reporta valores de éxito claramente superiores (figura 3.1). Dada una situación previa, es la medida del éxito o satisfacción la que permite concretar si los docentes están dispuestos a integrar estas metodologías en la enseñanza presencial<sup>1</sup> (figura 3.3). En el caso de que no se aplicaran previamente, aquellos encuestados que manifestaron menores niveles de éxito se corresponden con los que no tienen intención de mantener las metodologías, mientras que a medida que las respuestas indican mayor nivel de satisfacción se eleva la intención de consolidar las medidas. Respecto a la formación digital, los datos de la encuesta si permiten completar la estadística para casi la totalidad de las opciones, de modo que se observa la influencia conjunta de la experiencia previa y el éxito en la intención de realizar formación. En primer lugar, como se expuso anteriormente, la agrupación de los encuestados en función de la experiencia previa con la metodología online no permitía establecer relación alguna con la intención de formarse (figura 1.3). No obstante, si se diferencia para cada una de estas agrupaciones el nivel de éxito, se observa que para las diferentes opciones de

<sup>1</sup> La figura 3.3 corresponde a los resultados de la figura 3.2, en la que se han eliminado los mismos casos que en el caso de la figura 1.4

experiencia previa es el éxito la variable que determina la intención de formarse, de modo que aquellos encuestados que manifestaron niveles más bajos de éxito son los que indican menor interés en mejorar la competencia digital.

Figura 3: consolidación de las medidas adoptadas en el periodo post-covid



Fuente: material original elaborado a partir de la encuesta realizada por la Comisión Europea

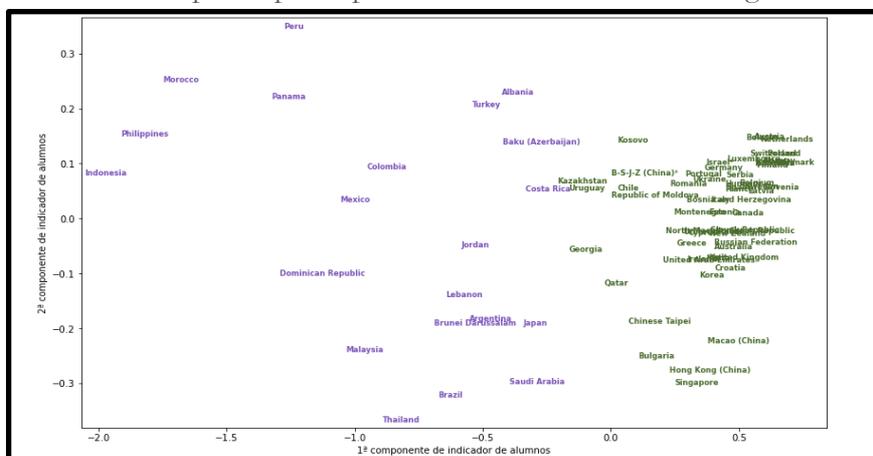
### 3.2 Resultados obtenidos mediante el tratamiento de los indicadores extraídos del PISA 2018.

La construcción de los dos indicadores propuestos ha permitido realizar una comparación del entorno de aprendizaje en línea de los estudiantes en casa y de la capacitación digital de los centros docentes en el ámbito de los países participantes en el PISA 2018. Las componentes principales obtenidas mediante la aplicación del ACP dependen tanto de las variables originales como del número de casos a tratar, es decir, los resultados obtenidos varían si se aplican al conjunto de países participantes en el PISA 2018 (78 países) o a los miembros de la OCDE (37 países).

Se ha aplicado el ACP a la totalidad de países con objeto de identificar la posición de los integrantes de la UE en los valores del indicador “entorno de aprendizaje en línea de los estudiantes”, obteniendo los resultados que se muestran en la figura 4. Como se observa, hay una diferenciación en los valores de las 2 primeras componentes del indicador en base a su pertenencia a la OCDE, de modo que la aplicación del algoritmo de agrupación proporciona como resultado la clasificación de la mayoría de los componentes de la OCDE en el mismo agregado. Además, se observa también

que los valores de los miembros de la UE presentan un elevado grado de agrupación en relación a la totalidad de los países.

Figura 4: Posición de los países participantes en PISA en el indicador global de los alumnos



Fuente: material original elaborado a partir de los resultados del PISA 2018.

Si bien, pudiera parecer que la totalidad de los miembros de la UE obtienen valores muy similares, la aplicación del ACP a los países de la OCDE exclusivamente permite observar con más detalle las diferencias entre estos, e incluso generar agrupaciones. La tabla 3 explicita la ponderación de cada uno de los indicadores extraídos del PISA 2018 en las dos componentes principales del indicador global del entorno de aprendizaje de los alumnos, así como el porcentaje de varianza explicada.

Tabla 3: Indicador global del entorno de aprendizaje de los alumnos en el hogar (OCDE)

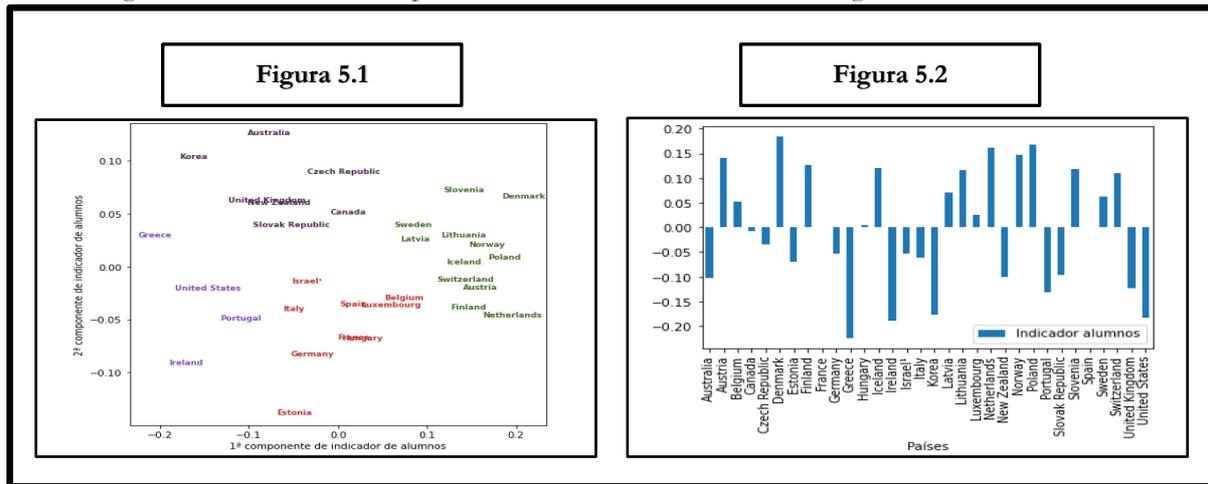
<i>Proporción de varianza explicada por las dos componentes</i>	<i>Proporción de varianza: 1ª componente</i>	<i>Proporción de varianza: 2ª componente</i>
92.32 %	73.06 %	19.26 %
<i>Indicador</i>	<i>Coficiente</i>	<i>Coficiente</i>
I <sub>1</sub> : Un lugar tranquilo para estudiar en casa	C <sub>1</sub> : 0.6826	C <sub>1</sub> : - 0.7132
I <sub>2</sub> : Un enlace a Internet en casa	C <sub>2</sub> : 0.6908	C <sub>2</sub> : 0.7008
I <sub>3</sub> : Una computadora para el trabajo escolar en casa	C <sub>3</sub> : 0.2382	C <sub>3</sub> : 0.0116

Fuente: material original elaborado a partir de los resultados del PISA 2018.

La primera componente tiene todos los coeficientes positivos, de modo que un valor alto en esta se corresponde con valores altos en los indicadores PISA, permitiendo su aplicación a escalas de clasificación entre países. Asimismo, su composición refleja los valores de información estadística (varianza) que procede de cada uno de los indicadores PISA, resultando que el coeficiente más bajo corresponde a “una computadora para el trabajo escolar en casa”, que es consecuencia de que es el parámetro con mayor similitud entre los integrantes de la OCDE. En cuanto a la segunda componente, contiene coeficientes positivos y negativos, luego un valor mayor no está relacionado con valores mayores en los indicadores PISA debido a que una puntuación elevada en el indicador “un lugar tranquilo para estudiar en casa” implica una disminución el resultado final de la segunda componente. No obstante, esta última componente si permite, junto con la primera, realizar las visualizaciones necesarias y aplicar técnicas de agrupación, mejorando los resultados obtenidos debido a que captura un 19.26 % de la información estadística contenida en las variables PISA.

La aplicación de las dos componentes de forma conjunta posibilita la representación de la posición de cada uno de los países de la OCDE en base al indicador global construido (figura 5.1), de modo que la posición respecto al eje horizontal representa mayores valores los indicadores PISA del entorno de aprendizaje de los alumnos, mientras que el eje vertical, como se ha indicado, no se encuentra relacionado con un mayor nivel de desempeño. No obstante, facilita la agrupación de los países en función de su proximidad en el plano de representación de ambas componentes.

Figura 5: Posición de los países de la OCDE en el indicador global de los alumnos.



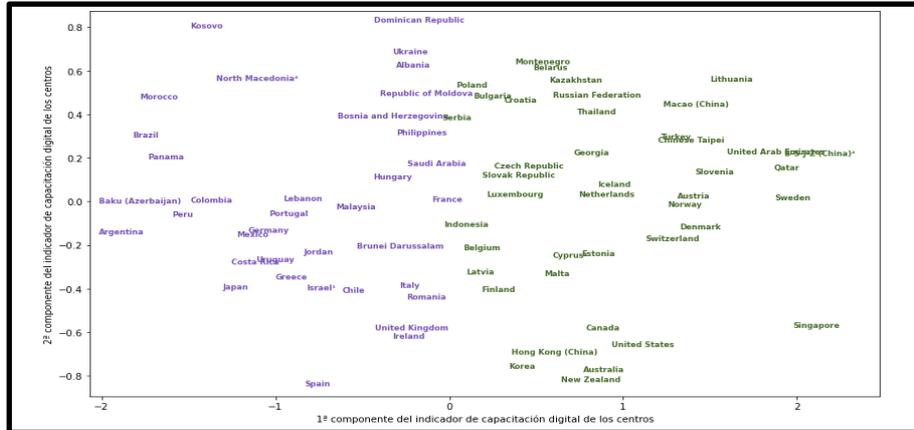
Fuente: material original elaborado a partir de los resultados del PISA 2018.

El primer grupo se encuentra formado mayoritariamente los países nórdicos y de Europa del este, correspondiendo a valores altos de la primera componente y, por tanto, mayor nivel de los indicadores PISA. El segundo y tercer grupo corresponden a valores medios en la primera componente del indicador, de modo que se diferencian entre si en el valor de la segunda componente. Aquellos que se encuentran en la parte superior corresponden a países anglosajones (Australia, Canadá, Reino Unido y Nueva Zelanda), además de Eslovaquia, República Checa y Corea del Sur. Estos reportan valores en la segunda componente positivos, que corresponde a valores de “un enlace para internet en casa” superiores al valor medio de los países de la OCDE y valores inferiores al valor medio del indicador “un lugar tranquilo para estudiar en casa”. El tercer grupo se encuentra compuesto mayoritariamente por países de Europa continental, aunque incluye también naciones de la región mediterránea (España e Italia). El cuarto grupo corresponde a los menores niveles en la primera componente (menores niveles del entorno de aprendizaje en casa) y valores medios de la segunda componente. Se encuentran en esta situación Grecia y Portugal, Estados Unidos e Irlanda. Como visualización complementaria, se incluye el detalle de los valores de la primera componente para cada uno de los países (figura 5.2), que actúa como un ranking en este indicador.

En segundo lugar, se aplica el PCA a la construcción de un indicador global de capacitación digital de los centros docentes en base a los 11 indicadores extraídos del PISA 2018. Al contrario de los que ocurría en el indicador de alumnos, no existe una diferenciación entre los países pertenecientes a la OCDE y los que no forman parte de esta organización (figura 6). En este caso, la aplicación de la agrupación de los países en dos estratos genera una amplia representación de los miembros de la OCDE y de la UE en ambos. Del mismo modo que en el indicador de alumnos, la primera componente generada por el ACP tiene todos sus coeficientes con signo positivo, de modo que mayores valores en esta es indicativo de mayores valores en los indicadores PISA y, por tanto,

mayor capacitación digital. Así, los países que pertenecen a la agrupación de la derecha en la representación presentan una mayor capacitación.

Figura 6: Posición de los países participantes en PISA en el indicador global de centros



Fuente: material original elaborado a partir de los resultados del PISA 2018.

La aplicación del ACP a los países de la OCDE exclusivamente genera los coeficientes indicados en la tabla 4. Los coeficientes con mayor valor (elevado grado de información estadística) corresponde a los indicadores PISA: “la escuela cuenta con personal auxiliar técnico calificado suficiente”, “los maestros reciben incentivos para integrar dispositivos digitales en su enseñanza” y “el ancho de banda o la velocidad de Internet de la escuela es suficiente”.

Tabla 4: Indicador global de capacitación digital de los centros docentes (OCDE)

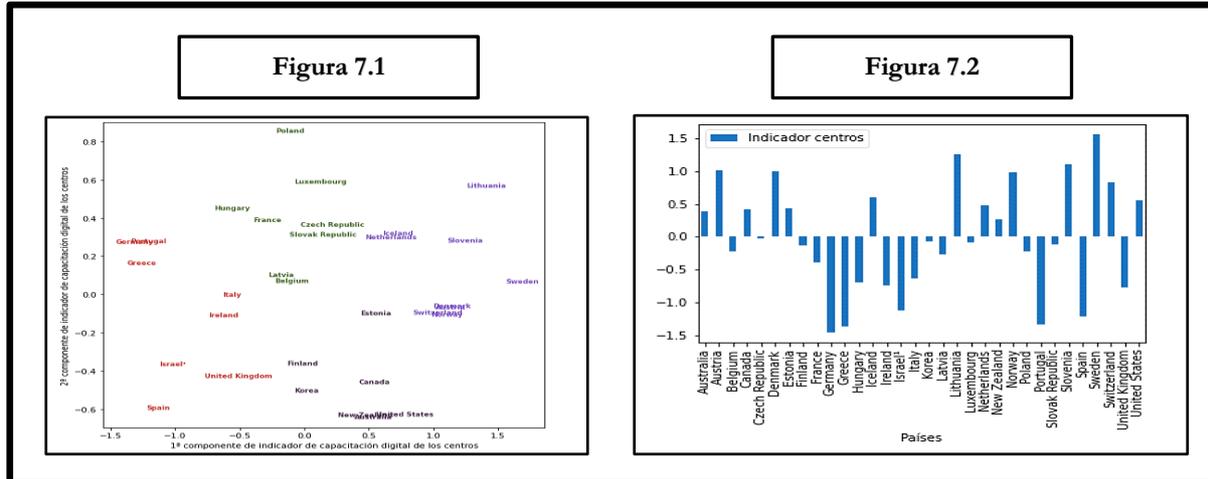
<i>Proporción de varianza explicada por las dos componentes</i>	<i>Proporción de varianza: 1ª componente</i>	<i>Proporción de varianza: 2ª componente</i>
78.25 %	63.50 %	14.75 %
<i>Indicador</i>	<i>Coficiente</i>	<i>Coficiente</i>
- Disponibilidad del software adecuado.	C <sub>1</sub> : 0.2686	C <sub>1</sub> : - 0.1636
- Dispositivos digitales adecuados.	C <sub>2</sub> : 0.3317	C <sub>2</sub> : - 0.1972
- La velocidad de Internet.	C <sub>3</sub> : 0.3595	C <sub>3</sub> : - 0.0969
- La cantidad de dispositivos digitales conectados a internet.	C <sub>4</sub> : 0.3358	C <sub>4</sub> : - 0.0041
- Recursos profesionales para que los profesores aprendan a usar los dispositivos digitales.	C <sub>5</sub> : 0.2392	C <sub>5</sub> : 0.0001
- Los profesores tienen los conocimientos para integrar dispositivos digitales en la instrucción.	C <sub>6</sub> : 0.1238	C <sub>6</sub> : 0.0129
- Los profesores tienen tiempo suficiente para prepararse lecciones que integran dispositivos digitales.	C <sub>7</sub> : 0.2198	C <sub>7</sub> : 0.1374
- El número de dispositivos digitales.	C <sub>8</sub> : 0.3259	C <sub>8</sub> : - 0.0771
- Los maestros reciben incentivos para integrar dispositivos digitales en su enseñanza.	C <sub>9</sub> : 0.3610	C <sub>9</sub> : 0.8486
- Personal auxiliar técnico calificado suficiente.	C <sub>1</sub> : 0.3863	C <sub>1</sub> : - 0.1690
- Plataforma de apoyo al aprendizaje en línea eficaz.	C <sub>2</sub> : 0.2628	C <sub>2</sub> : - 0.3890

Fuente: material original elaborado a partir de los resultados del PISA 2018.

En primer lugar, es necesario reseñar que los valores asignados a cada uno de los países en las componentes principales son representativos de la variabilidad existente, de modo que un mayor rango en estos valores indica mayor dispersión en los indicadores PISA utilizados. En el caso de la

primera componente del indicador de alumnos (figura 5.1), se observa que los valores se encuentran ubicados en el intervalo  $[-0.2, 0.2]$ , mientras que para el indicador de centros el intervalo es  $[-1.5, 2]$ . Así, resulta que la variabilidad observada en la capacitación de los centros es aproximadamente 9 veces mayor que la referida a los alumnos. Dicha variabilidad es indicativa de la amplia divergencia que se encuentra en la capacitación de los centros en el ámbito de la OCDE y, en particular, de la UE.

Figura 7: Posición de los países de la OCDE en el indicador global de centros.



Fuente: material original elaborado a partir de los resultados del PISA 2018.

Por otra parte, la agregación de los países en cuatro estratos en el plano de las dos componentes principales del indicador de centros reporta algunas coincidencias con los resultados extraídos de la aplicación del indicador de alumnos (figura 5.1). El grupo de mayor capacitación (situado en a la derecha) está compuesto de forma mayoritaria por los países nórdicos. Los dos grupos de capacitación media (centro-superior y centro-inferior) abarcan a los países del ámbito anglosajón, Europa continental y Europa del este. Destaca en este caso la mejora de la posición de los países anglosajones respecto al indicador de alumnos, especialmente el caso de EEUU. El grupo de menor capacitación digital (situado a la izquierda) está compuesto principalmente por los países de la región mediterránea. En este grupo, como aspecto singular respecto al indicador de alumnos, se encuentra ubicada Alemania, que obtiene el dato más bajo de todos los miembros de la OCDE. Como visualización complementaria, se explicita los valores de la primera componente principal (figura 7.2) para cada uno de los países.

### 3.2 Tratamiento conjunto de los indicadores procedentes de la consulta realizada por la Comisión Europea y de los construidos a partir del PISA 2018.

Se trata de analizar si el indicador del éxito de las medidas adoptadas para mantener la atención educativa formado a partir de la consulta de la UE (como variable dependiente) y los indicadores de capacitación digital de centros y el ambiente de aprendizaje de los alumnos (como variables independientes) permiten contrastar el efecto de las condiciones previas en la eficiencia de las políticas adoptadas. Con este objeto, hay que reseñar dos aspectos que inciden en el tratamiento conjunto de ambas fuentes de datos: la necesidad de agregar los datos a nivel país y la creación de un único indicador de capacitación previa.

Los datos de la consulta puestos a disposición publica no explicitan el país, sino que se incluye como una de las cuestiones a responder por los participantes, que en la mayoría de los casos no se

ha contestado. Así, una vez seleccionados aquellos países con un número mínimo de 3 encuestas que permitan promediar la medida de éxito, se obtienen los datos reflejados en la tabla 5.

Tabla 5: Países y encuestas disponibles para agregar los datos

<i>Países con encuestas disponibles para agregar los datos.</i>	<i>Número de encuestas disponibles</i>
Bélgica	5
Bulgaria	4
Croacia	3
Francia	5
Alemania	4
Italia	7
Países Bajos	3
Portugal	29
España	11

Fuente: material original elaborado a partir de la encuesta de la Comisión Europea

La cuantificación del indicador de éxito de cada país se ha obtenido a través del valor medio de sus encuestas disponibles. Respecto a la capacitación digital previa obtenida del PISA 2018, se ha realizado el ACP a las 2 primeras componentes de los indicadores globales de alumnos y de centros, obteniendo el indicador combinado que se detalla en la tabla 6.

Tabla 6: Indicador combinado de alumnos y centros.

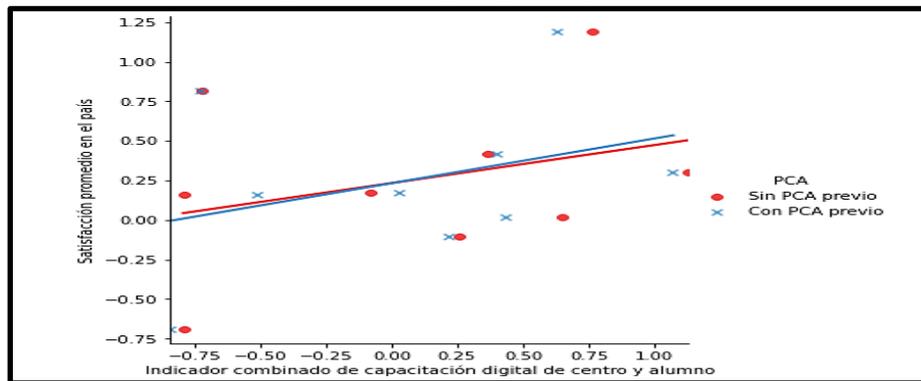
<i>Indicador</i>	<i>Coefficiente</i>
Indicador de alumnos: 1ª componente	C <sub>1</sub> : 0.0077
Indicador de alumnos: 2ª componente	C <sub>2</sub> : 0.0641
Indicador de centros: 1ª componente	C <sub>3</sub> : 0.9979
Indicador de centros: 2ª componente	C <sub>4</sub> : 0.0013

Fuente: material original elaborado a partir de la encuesta de la Comisión Europea

Como se observa, el coeficiente de la primera componente del indicador de centros tiene un valor claramente superior como consecuencia de la baja variabilidad existente en el indicador de alumnos para los países de la UE en comparación el indicador de centros.

En la figura 8 se muestra el resultado obtenido al aplicar regresión lineal a las variables reseñadas. Además, se muestra el resultado de aplicar directamente el ACP al conjunto de indicadores que proporciona el PISA 2018 (sin ACP previo), con objeto de mostrar su similitud el obtenido mediante utilización de las componentes principales de la tabla 6 (con ACP previo). Como se observa, a pesar de la multitud de factores que intervienen en el éxito de las medidas adoptadas, la alta heterogeneidad a nivel intra-país y la escasa disponibilidad de datos, existe una relación positiva entre la capacitación digital de centros y alumnos, medida a través de los indicadores propuestos, y el éxito de las metodologías adoptadas.

Figura 8: Relación entre la capacitación digital previa y el éxito de las medidas adoptadas



Fuente: material original elaborado a partir de la encuesta de la CE y el PISA 2018

#### 4. CONCLUSIONES

El estudio realizado ha permitido examinar en qué medida la preparación previa influye en el éxito de la implantación de las medidas adoptadas por los diferentes países para mantener la atención educativa en la etapa de afectación de la pandemia. Un primer análisis, en base a un único indicador de satisfacción recogido por la encuesta realizada por la UE, en el que se solicitó a los profesores su opinión sobre el éxito de las medidas adoptadas, muestra que existe relación positiva entre la exposición previa a experiencias de enseñanza online y el éxito en su implantación durante la pandemia. No obstante, la relación entre ambas variables mejora mediante la construcción de un indicador global de satisfacción basado en la aplicación del Análisis de Componentes Principales a las 9 medidas de éxito recogidas por la encuesta. Así, aparece en este caso una clara diferenciación entre los centros que sí habían realizado experiencias y los incluidos en las otras dos agrupaciones, no las habían implantado o se había realizado de forma parcial.

Por otra parte, en relación a la consolidación de la enseñanza online con posterioridad al COVID-19, el indicador global no solo mejora las relaciones entre las variables analizadas, sino que permite constatar que existe un efecto en la intención de formarse de los docentes. Así, se observa que, si bien la experiencia previa y el éxito en su implementación durante la crisis tienen un efecto positivo, la aplicación de cada una de estas variables por separado no permite explicar adecuadamente el mantenimiento de la enseñanza online con posterioridad a la pandemia. Se requiere su análisis conjunto para capturar la realidad de cada centro en particular. Dada una situación previa, a medida que aumenta los valores de éxito se elevan los valores de consolidación, de forma que si las medidas adoptadas de forma general para la totalidad de los centros han tenido un mejor aterrizaje en un centro concreto tendrá mayores opciones de consolidarse. Pero, he aquí la necesidad de las dos variables, el éxito por sí solo no permite predecir la proyección de las medidas, puesto que un mismo valor en esta medida puede corresponder a valores de consolidación muy diferentes dependiendo de la exposición previa. La capacitación previa actúa de agente modulador del efecto del éxito (quizás debido a que la expectativa de éxito interviene como variable añadida), de forma que a mayor nivel de preparación digital previa se requiere mayores niveles de éxito para consolidar las medidas.

Lo expuesto puede verse como una confirmación, o al menos una llamada de atención, de la necesidad de adaptar adecuadamente las políticas públicas de digitalización que próximamente se desarrollarán en el marco de la UE, puesto que, posiblemente, la exigencia por parte de las administraciones de la aplicación de las medidas de carácter general tendrán un efecto desigual en

su aceptación y consolidación en función de la capacidad real de los sistemas educativos de cada país para desarrollar dichas políticas, y en el seno de ellos, de las especificidades de cada centro.

En este sentido, con objeto de ilustrar la situación de partida en la que se enmarcarán las actuaciones de la UE, los indicadores construidos de entorno de estudio de los alumnos en el hogar y la capacitación digital de los centros a partir del PISA 2018 han permitido constatar que, al menos a nivel país, la heterogeneidad en Europa de la capacitación digital de centros es notablemente superior a la del entorno de estudio de los alumnos. De modo que las acciones de la UE requerirán una adecuada focalización en este aspecto.

En comparación con el resto de los países participantes en el PISA 2018, la UE se encuentra una posición aventajada en el entorno de estudio de los alumnos en el hogar, concretado a través de la disponibilidad de equipamiento, conexión a internet y un lugar tranquilo de estudio.

Respecto a la capacitación digital de los centros, existe una elevada variabilidad en Europa. En concreto, es del orden de 10 veces superior a la encontrada en el entorno de estudio en el hogar. Además, la posición de los miembros de la UE en relación con los países participantes en el estudio PISA es altamente heterogénea.

Finalmente, mediante la agregación a nivel país, se constata que la capacitación digital de centros y alumnos informada por el PISA en el año 2018 influye en el éxito de las respuestas implementadas en el año 2020 para afrontar la crisis epidemiológica. Así, permite apoyar la hipótesis de que el desarrollo, en el ámbito de la UE, de políticas enfocadas a la mejora de la capacitación digital de los docentes, el entorno de trabajo y la infraestructura tecnológica de los centros (aspectos incluidos en los indicadores) debe ocupar en una posición de relevancia en la consecución de la transformación digital de los sistemas educativos de los países miembros.

---

## REFERENCIAS

- Abdi, H., & Williams, L. J. (2010). Principal component analysis. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, 2(4), 433–459. <https://doi.org/10.1002/wics.101>.
- Azzone, G., & Soncin, M. (2020). Factors driving university choice: a principal component analysis on Italian institutions. *Studies in Higher Education*, 45(12), 2426–2438. <https://doi.org/10.1080/03075079.2019.1612354>.
- Bergenfeld, I., Jackson, E. C., & Yount, K. M. (2021). Creation of the gender-equitable school index for secondary schools using principal components analysis. *International Health*, 13(2), 205–207. <https://doi.org/10.1093/inthealth/ihaa032>.
- Comisión Europea (2020a). Comunicado de prensa: la Comisión Europea pone en marcha una consulta pública sobre un nuevo Plan de Acción de Educación Digital. Recuperado de [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_20\\_1066](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_1066).
- Comisión Europea (2020b). La Consulta Pública Abierta (OPC) sobre el Plan de Acción de Educación Digital 2021-2027. Recuperado de <https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12453-Digital-Education-Action-Plan/public-consultation>.
- Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Brújula digital 2030: el camino europeo para la década digital (COM/2021/118 final). 9 de marzo de 2021.
- Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones relativa a la consecución del Espacio Europeo de Educación de aquí a 2025 (COM/2020/625 final). 30 de septiembre de 2020.
- Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Plan de Acción de Educación Digital. Adaptar la educación y la formación para la era digital (COM/2020/624final). 30 de septiembre de 2020.
- Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Configurar el futuro digital de Europa (COM/2020/67 final). 19 de febrero de 2020.
- Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones sobre el Plan de Acción de Educación Digital (COM/2018/22 final). 17 de enero de 2018.
- Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Reforzar la identidad europea mediante la Educación y la Cultura Contribución de la Comisión Europea a la reunión de dirigentes en Gotemburgo el 17 de noviembre de 2017 (COM/2017/0673 final). 14 de noviembre de 2017.
- Granat, K. (2018). Subsidiarity as a Principle of EU Governance. In *Globalisation and Governance* (pp. 273–304). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781316417027.012>.
- Grek, S. (2009). Governing by numbers: The PISA “effect” in Europe. *Journal of Education Policy*, 24(1), 23–37. <https://doi.org/10.1080/02680930802412669>.
- Grek, S. (2016). Acteurs de connaissances et la construction des nouveaux panoramas du gouvernement: Le cas de la Direction Générale de l'Éducation et de la Culture de la Commission Européenne. *Educacao e Sociedade*, 37(136), 707–726. <https://doi.org/10.1590/ES0101-73302016166099>.
- Hopfenbeck, T. N., Lenkeit, J., El Masri, Y., Cantrell, K., Ryan, J., & Baird, J. A. (2018). Lessons Learned from PISA: A Systematic Review of Peer-Reviewed Articles on the Programme

- for International Student Assessment. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 62(3), 333–353. <https://doi.org/10.1080/00313831.2016.1258726>.
- Jolliffe, I. T., & Cadima, J. (2016). Principal component analysis: A review and recent developments. In *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences* (Vol. 374, Issue 2065). Royal Society of London. <https://doi.org/10.1098/rsta.2015.0202>.
- Jones, P. W. (2007). Education and world order. *Comparative Education*, 43(3), 325–337. <https://doi.org/10.1080/03050060701556273>
- Kargol-Wasiluk, A., & Wildowicz-Giegiel, A. (2018). The quality of public finance in the light of fiscal governance concept: implications for the European Union countries. *Equilibrium*, 13(3), 411–426. <https://doi.org/10.24136/eq.2018.020>
- Lagona, F., & Padovano, F. (2007). A nonlinear principal component analysis of the relationship between budget rules and fiscal performance in the European Union. *Public Choice*, 130, 401–436. <https://doi.org/10.1007/s11127-006-9095-z>
- Lange, B., & Alexiadou, N. (2007). New Forms of European Union Governance in the Education Sector? A Preliminary Analysis of the Open Method of Coordination. *European Educational Research Journal*, 6(4). <https://doi.org/10.2304/eeerj.2007.6.4.321>
- Lange, B., & Alexiadou, N. (2010). Policy learning and governance of education policy in the EU. *Journal of Education Policy*, 25(4), 443–463. <https://doi.org/10.1080/02680931003782819>
- Lozares Colina, C., & López Roldán, P. (1991). El análisis de componentes principales: aplicación al análisis de datos secundarios. *Papers. Revista de Sociologia*, 37(0), 31. <https://doi.org/10.5565/rev/papers/v37n0.1595>
- Michel, A. (2017). The contribution of PISA to the convergence of education policies in Europe. *European Journal of Education*, 52(2), 206–216. <https://doi.org/10.1111/ejed.12218>
- Nouri, J., Ebner, M., Ifenthaler, D., Saqr, M., Malmberg, J., Khalil, M., Bruun, J., Viberg, O., Conde González, M. Á., Papamitsiou, Z., & Berthelsen, U. D. (2019). Efforts in Europe for Data-Driven Improvement of Education – A Review of Learning Analytics Research in Seven Countries. *International Journal of Learning Analytics and Artificial Intelligence for Education (IJAI)*, 1(1), 8. <https://doi.org/10.3991/ijai.v1i1.11053>
- OECD (2020a). A framework to guide an education response to the COVID-19 Pandemic of 2020. OECD Policy Responses to Coronavirus (COVID-19), *OECD Publishing, Paris*, <https://doi.org/10.1787/6ae21003-en>.
- OECD (2020b). PISA 2018 Results (Volume V): Effective Policies, Successful Schools. PISA, *OECD Publishing, Paris*. <https://doi.org/10.1787/ca768d40-en>.
- OECD (2019). PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. PISA, *OECD Publishing, Paris*. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>.
- Pepín, L. (2007). La educación en el proceso de construcción europea: un ejemplo único de aplicación del principio de subsidiariedad. *Revista de educación*, 343 mayo-agosto 2007, 601-620. <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/la-educacion-en-el-proceso-de-construccion--europea-un-ejemplo-unico-de-aplicacion-del-principio-de-subsidiariedad/lenguas/23561>.
- Pons, X. (2017). Fifteen years of research on PISA effects on education governance: A critical review. *European Journal of Education*, 52(2), 131–144. <https://doi.org/10.1111/ejed.12213>
- Resolución del Consejo relativa a un marco estratégico para la cooperación europea en el ámbito de la educación y la formación con miras al Espacio Europeo de Educación y más allá 2021-2030 (2021/C 66/01). 26 de febrero de 2021.
- Sin, K., & Muthu, L. (2015). "APPLICATION OF BIG DATA IN EDUCATION DATA MINING AND LEARNING ANALYTICS – A LITERATURE REVIEW ". *ICTACT Journal on Soft Computing*, 05(04), 1035–1049. <https://doi.org/10.21917/ijsc.2015.0145>
- Terrón, A. M., Leiva Olivencia, J. J., & Franco Caballero, P. D. (2020). Big data irruption in education. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educacion*, 57, 59–90. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2020.i57.02>

- Venera, C., Nicolae, C., Albu, N., Iulia, R. & Petre, S. (2020). Online Teaching Practices and the Effectiveness of the Educational Process in the Wake of the COVID-19 Pandemic. *Amfiteatru Economic*, 22(55), 920–936.
- Volante, L., & Ritzen, J. (2016). The European Union, education governance and international education surveys. *Policy Futures in Education*, 14(7), 988–1004. <https://doi.org/10.1177/1478210316652009>
- Webster, T. J. (2001). A principal component analysis of the U.S. News & World Report tier rankings of colleges and universities. *Economics of Education Review*, 20(3), 235–244. [https://doi.org/10.1016/s0272-7757\(99\)00066-7](https://doi.org/10.1016/s0272-7757(99)00066-7)
- Williamson, B., Eynon, R., & Potter, J. (2020). Pandemic politics, pedagogies and practices: digital technologies and distance education during the coronavirus emergency. In *Learning, Media and Technology* (Vol. 45, Issue 2, pp. 107–114). Routledge. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1761641>

## **SOBRE EL AUTOR**

### *Ángel Alija Alija*

Licenciado en Física por la Universidad de Salamanca, Máster en Física de Sistemas Complejos, Graduado en Psicología y Graduado en Ciencia Política y de la Administración por la Universidad de Educación a Distancia (UNED). Actualmente se encuentra realizando un doctorado en Sistemas Inteligentes en la UNED cuya línea de investigación es la inserción, mediante técnicas de inteligencia artificial, de mecanismos de detección de emociones en las plataformas educativas. Ha desarrollado su carrera profesional como profesor de matemáticas de Educación Secundaria y actualmente pertenece al cuerpo de Inspectores de Educación de la Comunidad de Madrid.

Sus principales intereses actuales se centran en la datificación de la educación y la aplicación de la minería de datos a este campo. Especialmente, el estudio de los mecanismos de difusión de las reformas educativas, los diferentes modelos educativos en perspectiva comparada y su proyección a la organización escolar de los centros educativos.

**Información de contacto:** [angel.alija@madrid.org](mailto:angel.alija@madrid.org)