

revista de **e**EDUCACIÓN

Nº 396 ABRIL-JUNIO 2022



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y FORMACIÓN PROFESIONAL



revista de
eEDUCACIÓN



N° 396 ABRIL-JUNIO 2022

revista de EDUCACIÓN

Nº 396 Abril-Junio 2022

Revista trimestral

Fecha de inicio: 1952



MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y FORMACIÓN PROFESIONAL
SECRETARÍA DE ESTADO DE EDUCACIÓN Y FORMACIÓN PROFESIONAL

Instituto Nacional de Evaluación Educativa
Paseo del Prado, 28, 4.ª planta
28014 Madrid
España

Edita
© SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA
Subdirección General de Atención al Ciudadano, Documentación y Publicaciones

Catálogo de publicaciones del Ministerio: sede.educacion.gob.es
Catálogo general de publicaciones oficiales: publicacionesoficiales.boe.es

Edición: 2021
NIPO línea: 847-19-004-X
NIPO ibd: 847-19-003-4
NIPO html: 847-21-217-9
ISSN línea: 1988-592X 0034-8082
ISSN papel: 0034-8082
Depósito Legal: M.57/1958

Diseño de la portada: Dinarte S.L.
Maqueta: Solana e hijos, Artes Gráficas S.A.U.

CONSEJO DE DIRECCIÓN

PRESIDENTE

Alejandro Tiana Ferrer
Secretario de Estado de Educación

Clara Sanz López
Secretaria General de Formación Profesional

VOCALES

Fernando Gurrea Casamayor
Subsecretario de Educación y Formación Profesional

M^a Dolores López Sanz
Directora General de Evaluación y Cooperación Territorial

José Manuel Bar Cendón
Director General de Planificación y Gestión Educativa

Liborio López García
Secretario General Técnico

Carmen Tovar Sánchez
Directora del Instituto Nacional de Evaluación Educativa

Amparo Barbolla Granda
Subdirectora General de Atención al Ciudadano, Documentación y Publicaciones

Purificación Llaquet
Subdirectora de Cooperación Territorial e Innovación Educativa

Lucio Calleja Bachiller
Subdirector General de Ordenación Académica

CONSEJO EDITORIAL

DIRECTORA

Carmen Tovar Sánchez

EDITOR JEFE

José Luis Gaviria Soto

EDITOR ADJUNTO

David Reyero García

VOCALES

Antonio Cabrales Goitia (University College London); Caterina Casalmiglia (Universitat Autònoma de Barcelona); Antonio Lafuente García (Consejo Superior de Investigaciones Científicas); Leoncio López-Ocón Cabrera, (Consejo Superior de Investigaciones Científicas); Carlos Marcelo García (Universidad de Sevilla); Miquel Martínez Martín (Universitat de Barcelona); Francisco Michavila Pitarch; (Universidad Politécnica de Madrid); Juan Manuel Moreno Olmedilla (Banco Mundial); Clara Eugenia Núñez (Universidad Nacional de Educación a Distancia); Lucrecia Santibáñez (Claremont Graduate University); Denise Vaillant (Universidad ORT, Uruguay); Pablo Zoido (Banco Interamericano de Desarrollo).

REDACCIÓN

Jefe de Redacción: Miguel Ángel Bercianos Valles

Colaboradores: Ruth Martín Escanilla, Jorge Mañana Rodríguez y Óscar Urrea Ríos

ASESORES CIENTÍFICOS

Internacional

Aaron Benavot (State University of New York, SUNY-Albany); Abdeljalil Akkari (Universidad de Ginebra); Mark Bray (University of Hong Kong); José Joaquín Brunner (Universidad Diego Portales, Chile); Dirk Hastedt (Executive Director, International Association for the Evaluation of Educational Achievement, IEA); Felipe Martínez Rizo (Consejero Técnico del INEE, México); Marie-Hélène Doumet (INES Programme, OCDE); Andreas Schleicher (Director, Directorate for Education and Skills, OCDE).

Nacional

Teresa Aguado Odina (Universidad Nacional de Educación a Distancia); Margarita Bartolomé (Universitat de Barcelona); Antonio Bolívar (Universidad de Granada); Josefina Cambra Giné (Colegio de Doctores y Licenciados); Anna Camps i Mundó (Universitat Autònoma de Barcelona); César Coll Salvador (Universitat de Barcelona); Agustín Dosil Maceira (Universidad LiberQuaré); Gerardo Echeita Sarrionandia (Universidad Autónoma de Madrid); Juan Manuel Escudero Muñoz (Universidad de Murcia); Mariano Fernández Enguita (Universidad Complutense de Madrid); Joaquín Gairín Sallán (Universitat Autònoma de Barcelona); José Luis García Garrido (Universidad Nacional de Educación a Distancia); Daniel Gil Pérez (Universitat de València); Fuensanta Hernández Pina (Universidad de Murcia); Carmen Labrador Herraiz (Universidad Complutense de Madrid); Miguel López Melero (Universidad de Málaga); Elena Martín Ortega (Universidad Autónoma de Madrid); Rosario Martínez Arias (Universidad Complutense de Madrid); Inés Miret (Neturity S.L., Madrid); Juan Ignacio Pozo (Universidad Autónoma de Madrid); Joaquim Prats Cuevas (Universitat de Barcelona); Manuel de Puelles (Universidad Nacional de Educación a Distancia); Tomás Recio Muñoz (Universidad de Cantabria); Luis Rico Romero (Universidad de Granada); Juana M.^a Sancho Gil (Universitat de Barcelona); Mercedes Vico Monteoliva (Universidad de Málaga); Antonio Viñao Frago (Universidad de Murcia); Jesús García Laborda (Universidad de Alcalá).

Presentación

La *REVISTA DE EDUCACIÓN* es una publicación científica del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte español. Fundada en 1940, y manteniendo el título de *Revista de Educación* desde 1952, es un testigo privilegiado de la evolución de la educación en las últimas décadas, así como un reconocido medio de difusión de los avances en la investigación y la innovación en este campo, tanto desde una perspectiva nacional como internacional. La revista es editada por la Subdirección General de Documentación y Publicaciones, y actualmente está adscrita al Instituto Nacional de Evaluación Educativa de la Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial.

Cada año se publican cuatro números con tres secciones: Investigaciones, Ensayos y Reseñas. Uno de los números anuales podrá contar con una sección Monográfica con convocatoria pública en esta web. Todos los artículos enviados a las diferentes secciones están sometidos a evaluación externa. En el primer número del año se incluye, además, un índice bibliográfico, y en el segundo un editorial con la Memoria anual que recoge las principales estadísticas del proceso editor de ese período, la evolución de los índices de calidad e impacto, así como el listado de revisores externos.

Desde sus orígenes hasta 2006 la *Revista de Educación* se publicó en formato impreso. Desde 2006 se ha venido publicando en doble formato, impreso y electrónico. La edición impresa incluía los artículos de la sección monográfica en toda su extensión, los resúmenes de los artículos del resto de las secciones en español e inglés y un índice de los libros reseñados y recibidos en la Redacción. La edición electrónica incluía los artículos y reseñas completos y es accesible a través de la página web (www.mecd.gob.es/revista-de-educacion/), en la que además los lectores tienen acceso a otras informaciones de interés sobre la revista. Desde el segundo número de 2012 (358 mayo-agosto), la *Revista de Educación* se convierte en una publicación exclusivamente electrónica.

La *Revista de Educación* tiene un perfil temático generalista, pero solo evalúa, selecciona y publica trabajos enmarcados en un conjunto de líneas de investigación consolidadas, principalmente sobre: metodologías de investigación y evaluación en educación; políticas públicas en educación y formación; evolución e historia de los sistemas educativos; reformas e innovaciones educativas; calidad y equidad en educación; atención a la diversidad; currículo; didáctica; organización y dirección escolar; orientación educativa y tutoría; desarrollo profesional docente; cooperación internacional para el desarrollo de

la educación. Estas son las líneas de demarcación del perfil temático de la revista desde los años 60.

La *Revista de Educación* aparece en los siguientes medios de documentación bibliográfica:

- *Bases de datos nacionales:* ISOC, BEG (GENCAT), PSICODOC, DIALNET, y REDINED (Red de Bases de Datos de Información Educativa).
- *Bases de datos internacionales:* Social Sciences Citation Index® (SSCI), Social Scisearch®, SCOPUS, Sociological Abstracts (CSA Illumina), PIO (Periodical Index Online, Reino Unido), IRESIE (México), ICIST (Canadá), hedbib (International Association of Universities - UNESCO International Bibliographic Database on Higher Education), SWETSNET (Holanda).
- *Sistemas de evaluación de revistas:* Journal Citation Reports/Social Sciences Edition (JCR), European Reference Index for the Humanities (ERIH), Latindex (Iberoamericana), scimago Journal & Country Rank (SJR), RESH, Difusión y Calidad Editorial de las Revistas Españolas de Humanidades y Ciencias Sociales y Jurídicas (DICE), carhus plus+, Matriu d'Informació per a l'Avaluació de Revistes (MIAR), Clasificación Integrada de Revistas Científicas (CIRC).
- *Directorios:* Ulrich's Periodicals Directory.
- *Catálogos nacionales:* Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC-ISOC), Red de Bibliotecas Universitarias (REBIUN), Centro Nacional de Innovación e Investigación Educativa (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte), Catálogo Colectivo de Publicaciones Periódicas en Bibliotecas Españolas (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte).
- *Catálogos internacionales:* WorldCat (USA), Online Computer Library Center (USA), Library of Congress (LC), The British Library Current Serials Received, King's College London, Catalogue Collectif de France (CCFr), Centro de Recursos Documentales e Informáticos de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), COPAC National, Academic and Specialist Library Catalogue (Reino Unido), SUDOC Catalogue du Système Universitaire de Documentation (Francia), ZDB Zeitschriftendatenbank (Alemania).

**La revista no comparte necesariamente las opiniones
y juicios expuestos en los trabajos firmados**

Investigaciones

FERNANDO GIL CANTERO: La Pedagogía ante el desfase prometeico del transhumanismo	11
SUSANA NIETO-ISIDRO, FERNANDO MARTÍNEZ-ABAD y MARÍA JOSÉ RODRÍGUEZ-CONDE: Competencia Informacional Observada y Auto-percibida en docentes y futuros docentes y su relación con variables socio-demográficas	35
M ^a PILAR HERCE-PALOMARES, MARCOS ROMÁN GONZÁLEZ y CARMEN JIMÉNEZ FERNÁNDEZ: El talento STEM en la educación obligatoria: una revisión sistemática	65
MARIBEL GARCIA GRACIA, ALBERT SÁNCHEZ-GELABERT y ONA VALLS CASAS: Itinerarios educativos, trazabilidad y autopercepción de notas en las transiciones postobligatorias	97
ARTURO ENRIQUE OROZCO-VARGAS, ULISES AGUILERA-REYES, GEORGINA ISABEL GARCÍA-LÓPEZ y ARTURO VENEBRA-MUÑOZ: Funcionamiento Familiar y Autoeficacia Académica: Efecto Mediador de la Regulación Emocional	127
OLGA MARTÍN CARRASQUILLA, ELSA SANTAOLALLA PASCUAL e ISABEL MUÑOZ SAN ROQUE: La brecha de género en la Educación STEM.....	151
TOMÁS MARTÍNEZ GIMÉNEZ, VICENTA ÁVILA CLEMENTE, LIZ YSLA ALMONACID y PILAR SELLÉS NOHALES: Fortalecimiento de los precursores de la lectura en estudiantes prelectores	177
ESTEFANÍA ESPINA, JOSÉ M. MARBÁN y ANA MAROTO: Una mirada retrospectiva a la investigación en discalculia desde una aproximación bibliométrica	205
RAÚL TÁRRAGA-MÍNGUEZ y JULIO TARÍN-IBÁÑEZ: Problemas aritméticos verbales en Educación Primaria. Un análisis de guías didácticas	235

VICTORIA DE MIGUEL YUBERO, AGUSTÍN DE LA HERRÁN GASCÓN, PABLO RODRÍGUEZ HERRERO y SANDRA RUIZ AMBIT: ¿Cómo perciben las orientadoras una educación que incluya la muerte? Un estudio cualitativo	261
Reseñas	287



Investigaciones

La Pedagogía ante el desfase prometeico del transhumanismo¹

Pedagogy in the face of the Promethean gap in transhumanism

DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2022-396-528

Fernando Gil Cantero

Universidad Complutense de Madrid

Resumen

Introducción: las tecnologías NBIC (nanotecnologías, biotecnologías, tecnologías de la información y las ciencias cognitivas) están impulsando las perspectivas del transhumanismo y del posthumanismo y suponen un auténtico desafío para la Pedagogía especialmente en su estatuto antropológico. Necesitamos, pues, reflexionar sobre qué enfoque antropológico se asume en la Pedagogía que facilite comprender la dimensión moral que encierra la noción de mejora humana. Metodología: análisis crítico hermenéutico con proyección teórico-pedagógica de la bibliografía vinculada al objeto de investigación. Discusión: el artículo discute críticamente tres trampas del enfoque transhumanista aplicado a la educación: todas las tecnologías del mejoramiento humano son iguales; un sujeto educado es el que tiene más y mejor memoria, atención o razonamiento; y, por último, educar es ayudar a alguien para evitarle esfuerzos. Resultados: la idea de desarrollo humano se empobrece y tergiversa si solamente la asumimos como un proyecto de dominio tecnológico. Debemos rechazar, desde la pedagogía, las

¹ Versiones previas de este texto se han presentado en formato de conferencia en el Seminario “Repensar la Pedagogía Sistemática en tiempos posthumanistas” (2018) organizado por los grupos de investigación GREPPS-GREM de la Universitat de Barcelona con ocasión del centenario del nacimiento del profesor Alexandre Sanvisens y en el Congreso “Perspectivas actuales de la condición humana y la acción educativa” (2019) organizado en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla. Quiero agradecer las intervenciones de los asistentes que han permitido mejorar este texto.

tesis que pretenden alejarnos de la perspectiva de la formación humana como un bien intrínseco considerando erróneamente irrelevante el uso de los medios cuando son los que permiten realmente la formación humana. Conclusión: los pedagogos debemos combatir la idea de que las posibilidades de la educación, del mejoramiento del desarrollo humano, no aumentan por desdibujar, anular o descartar la condición humana. Debemos ir elaborando una teoría de las pérdidas o trampas educativas que provoca el transhumanismo.

Palabras Clave: transhumanismo, posthumanismo, educación, mejoramiento, biotecnología.

Abstract

Introduction: NBIC technologies (nanotechnologies, biotechnologies, information technologies and cognitive sciences) are promoting the perspectives of transhumanism and posthumanism and represent a real challenge for Pedagogy, especially in their anthropological status. We therefore need to reflect on what anthropological approach is assumed in Pedagogy that facilitates understanding the moral dimension that the notion of human improvement contains. **Methodology:** hermeneutical critical analysis with theoretical-pedagogical projection of the bibliography linked to the research object. **Discussion:** the article critically discusses three pitfalls of the transhumanist approach applied to education: all human enhancement technologies are equal; an educated subject is the one with more and better memory, attention or reasoning; and, finally, to educate is to help someone to avoid efforts.. **Results:** the idea of human development is impoverished and misrepresented if we only assume it as a project of technological dominance. We must reject, from pedagogy, the theses that seek to distance us from the perspective of human formation as an intrinsic good, mistakenly considering the use of the media irrelevant when they are what really allow human formation. **Conclusion:** pedagogues must combat the idea that the possibilities of education, of the improvement of human development, do not increase by blurring, canceling, or discarding the human condition. We must develop a theory of educational losses or traps caused by transhumanism.

Key words: transhumanism, posthumanism, education, enhancement, biotechnology.

Introducción

Cuenta Morozov en su libro *La locura del solucionismo tecnológico* (2016) que hay empresas en Estados Unidos, China y Japón preparadas ya para diseñar íntegramente una cocina con la más alta tecnología, capaces de controlar la elaboración de cualquier plato mediante dispositivos visuales, sonoros y de toma de temperatura. Una vez integrados los datos y mediante su correspondiente algoritmo, una voz con su imagen aumentada -previamente elegidos, por supuesto, al gusto del cliente- te va guiando para que evites cualquier error consiguiendo así una *comida perfecta*.

Antes de la pandemia, una o dos veces al mes, los domingos, nos reuníamos mi familia para comer y uno de los momentos más divertidos era la discusión en torno a cómo le había salido la tortilla de patata a mi cuñado Antonio porque ¿quién quiere una tortilla de patata perfecta? Y aun ¿qué es una tortilla de patata perfecta? En efecto, lo que queríamos los comensales cada domingo era la-tortilla-de- patata-de-Antonio. Entre otras conclusiones interesantes Morozov nos hace la siguiente observación:

el objetivo de Silicon Valley de meternos a todos en una camisa de fuerza digital fomentando la eficacia, la transparencia, la certeza y la perfección (...) resultará demasiado caro a largo plazo (...). La imperfección, la ambigüedad, la opacidad, el desorden en la oportunidad de errar, de pecar, de hacer lo incorrecto: todos son elementos constitutivos de la libertad humana; cualquier esfuerzo dirigido a erradicarlos también erradicará la libertad (p. 16).

El objetivo de este artículo es mostrar que la idea nuclear de la educación como desarrollo humano estriba en resaltar más la participación esforzada, exigente y continua del sujeto en su propia formación que en una mejora artificial de sí mismo. Esta tesis implica los siguientes colorarios: primero, que educarse consiste en empeñarse en cambiar para mejorar, esto es, educar es ayudar a querer y realizar cambios personales y sociales deseables; segundo, que solamente a través de un ejercicio esforzado por cambiar a mejor se pueden descubrir los límites que cada uno de nosotros tenemos, esto es, educar es ayudar también a asumir y aceptar las propias limitaciones; y, por último, que menospreciar ese empeño esforzado por cambiar a mejor puede impedir, a su vez, descubrir nuestras posibilidades y límites, esto es, nuestra particular tortilla de patata, en definitiva, nuestra singularidad personal.

Lo de la tortilla tiene, por supuesto, poca importancia pues dependerá de los gustos de cada uno. Pero qué posición tomar si pudiésemos tener hijos perfectos, qué pensar frente a la posibilidad de incorporar prótesis a nuestros cuerpos para correr más, para saltar más, para ser más flexibles, para ver más, para imposibilitar la rotura de huesos y de caderas. Y, sobre todo, como pedagogos, qué pensamos acerca de poder incorporar implantes neurofarmacológicos que favorezcan la memoria, el razonamiento concreto y abstracto, las decisiones morales o la capacidad verbal. Como es sabido, la investigación farmacológica para el tratamiento de los trastornos mentales o los deterioros cognitivos no nos resulta extraña, la novedad actual radica en orientar esta investigación mediante las llamadas tecnologías NBIC (nanotecnologías, biotecnologías, tecnologías de la información y las ciencias cognitivas) para mejorar capacidades mentales y morales a personas mentalmente sanas.

Sea cual sea la posición que adoptemos, nadie puede negar que estas tecnologías afectan a múltiples campos y plantean un reto para comprender más profundamente al ser humano. Tecnologías que han impulsado, como es sabido, las perspectivas del posthumanismo y del transhumanismo y que suponen un auténtico desafío para la Pedagogía, especialmente, en su estatuto antropológico. En efecto, esas corrientes “contienen una serie de preguntas ‘postantropológicas’ que están lejos de ser tecno-utópicas o distópicas, sino que implican una comprensión completamente nueva de la relación entre educación, la tecnología y el ser humano” (Herbrechter, 2018). Savulescu (2016), uno de los defensores más reconocidos del transhumanismo, se pregunta así: “¿Cuál es la diferencia moral entre producir un niño más inteligente sumergiéndolo en un entorno estimulante, dándole una droga o alterando directamente el cerebro o los genes del niño?”. Kayali y Clarke (2020, p. 252), en la misma línea, concluyen su texto sobre educación moral y mejora biológica con este provocador interrogante: “En otras palabras, ¿importan los medios?”. Como vamos a mostrar no solo importan, sino que la educación es o no es en la elección de sus medios.

Hace unos años, el profesor Vilanou (2015, p. 212) retomaba la expresión de Gilles Ferry para volverlos a recordar la muerte de la Pedagogía: “Con otras palabras: la muerte de la metafísica -que implicó la muerte del hombre, entendida como criatura de Dios- comportó la muerte de la pedagogía, disciplina condenada hoy a ser residual en el mundo

posmoderno“. Pues bien, creo que para algunos, se puede estar gestando otra muerte de la Pedagogía, pero en esta ocasión no por vía metafísica sino de las tecnologías NBIC. Por eso, Herbrechter (2018) considera que “la educación puede estar suicidándose”. Tillson y Aldridge (2018, p. 589), afirman, por su parte, que “(e)n las discusiones sobre la mejora educativa, es común que la educación sea considerada una herramienta relativamente ineficiente que probablemente esté pasada de moda sin remedio”. Algunos autores empiezan a hablar de la necesidad de usar la genética para promover una “educación de precisión” (Martschenko, 2020a, p. 34) pues nos advierten que “el tren biosocial está en camino” y que “la reorientación hacia los procesos biológicos y fisiológicos abre nuevas vías para los investigadores en educación” (Martschenko, 2020b, p. 8 y 7).

¿Cómo hacer frente, desde la Pedagogía, al ansia de precisión y perfeccionamiento que ofrecen estas tecnologías y que irá claramente en aumento? ¿Cómo hacer frente, en concreto, al desfase prometeico, entre lo que podemos hacer y lo que debemos hacer (Anders, 2011), entre encender el botón de la tortilla de patata o apagarlo, entre trabajar con alumnos perfectos o con los que tenemos, entre elegir un hijo perfecto o aceptar el que venga?

Lo planteado hasta ahora se podría expresar con algunos interrogantes: ¿cómo reformular pedagógicamente el estatuto de lo humano desde las tecnologías convergentes? ¿Qué imagen debemos transmitir a nuestros estudiantes de las Facultades de Educación sobre qué es el ser humano? (García del Dujo *et al.*, 2021; Quintanilla, 2019). En definitiva, ¿qué implicaciones pedagógicas tienen las comprensiones biotecnológicas de lo humano? Todas estas preguntas son muy relevantes para la Pedagogía porque “el ser humano es un animal que rechaza su propia condición como tal” (Gabriel, 2019, p. 24).

La tesis que voy a defender es que necesitamos reflexionar sobre qué enfoque antropológico se asume en la Pedagogía que facilite comprender la dimensión moral que encierra la noción de mejora humana. En concreto, como pedagogos, debemos combatir la idea cada vez más extendida de que las posibilidades de la educación, del mejoramiento del desarrollo humano, no aumentan por desdibujar, anular o descartar la condición humana. No se aparca mejor quitando las líneas divisorias. No se anda mejor por quitar la fuerza de la gravedad y, como nos enseñó Kant (1978), los pájaros no podrían volar sin la resistencia del aire. En definitiva, no

se incrementan las posibilidades de la educación, de ser más y mejor humanos, por creer que podemos controlar de manera omnipotente las condiciones de partida de esa humanidad. Tal vez lo que ha pasado es que, como argumenta Luri (2019), las “innovaciones tecnológicas han permitido que en la conciencia de los ciudadanos el sentido de lo posible vaya creciendo a costa del sentido de lo real” (p. 187).

Transhumanismo en educación

El transhumanismo puede entenderse como una vía para rediseñar la condición humana mediante el mejoramiento de sus capacidades físicas, emocionales y cognitivas usando las técnicas NBIC (Tirosh-Samuelsón, 2018). En la “*Declaración Trashumanista*” (AA.VV., 2009), firmada por numerosos y reconocidos científicos, así como por empresas tecnológicas, podemos leer en su último punto:

Debemos permitir que las personas tengan una amplia elección personal sobre cómo habilitar sus vidas. Esto incluye el uso de técnicas que pueden desarrollarse para ayudar a la memoria, la concentración y la energía mental; terapias para prolongar la vida; tecnologías de elección reproductiva; procedimientos críonicos; y otras muchas posibles tecnologías de modificación y mejora humana (Punto 8).

La pretensión del transhumanismo es, en definitiva, “mejorar tecnológicamente los seres humanos como individuos y como sociedad por medio de su manipulación como especie biológica, bajo el entendido de que esa mejora sería *intrínsecamente buena, conveniente e irrenunciable*” (Hernández, 2009, p. 578; cursiva del original). “Manipulación tal equivale a la *cyborganización*, hibridación de lo orgánico y lo sintético, del hombre y la máquina dirigida a neutralizar las tachas que nos coartan y atormentan” (Martorell, 2012, p. 491; cursiva del original). “Dicho de otra manera, el transhumanismo es el programa que producirá el posthumanismo tecnocientífico” (Tirosh-Samuelsón, 2018; Bostrom, 2003) y que, específicamente, reivindica “la libertad morfológica”, esto es, “la capacidad de alterar la forma corporal voluntariamente mediante tecnologías como la cirugía, la ingeniería genética, la nanotecnología, o el volcado de la mente” (Rueda Etxeberria, 2020, p. 316; More, 2013; Haraway, 2020).

Este es el punto donde quiero enfocar la atención: temo que en el futuro pueda considerarse como “tachas que nos coartan y atormentan” características y condiciones que forman parte irrenunciable del modo particular y singular del desarrollo humano. Según el diccionario de la RAE, ‘tacha’, en su primera acepción, significa: “Falta, nota o defecto que se halla en una cosa y la hace imperfecta”. ¿Envejecer es una imperfección? ¿Que no podamos recordar todo -frente a una máquina- es una tacha? ¿Llegará a ser una limitación bochornosa tener que esforzarse para aprender pudiendo recurrir a injertos cerebrales? Alexandre (2017) defiende que “para 2.100, dejar nacer a niños con un IQ inferior a 160 resultará tan estrambótico como hoy nos resulta ya traer conscientemente al mundo un bebé con trisomía” (citado en Contreras, 2019).

Considero, por el contrario, que

La condición humana, desde luego, no está exenta de faltas y de insuficiencias: la enfermedad y el dolor son parte de ella, alteran nuestra existencia y nos privan del uso normal de nuestros cuerpos. Pero el transhumanismo no parte de una preocupación por la salud, no, sino que mira al cuerpo humano perfectamente saludable como defectuoso, como insuficiente. (...). El transhumanismo tiene un objetivo totalmente distinto: no viene a reparar el cuerpo humano sino a reemplazarlo (Bellamy, 2020, p. 87).

Este artículo se sitúa en lo que se ha llamado el enfoque bioconservador –no bioludita– del transhumanismo que considera necesario partir de una posición de reconocimiento y respeto a la condición humana centrada en determinar qué tipo de mejoras son éticamente asumibles, en nuestro caso, pedagógicamente asumibles, pues pudiera ocurrir, como mantienen autores relevantes como Fukuyama (2002), Sandel (2015) o Habermas (2012), que el tipo de optimización y mejora que se pretenda desdibuje la condición humana en sus atributos básicos de adopción de responsabilidades y de toma de posición libre ante la vida, esto es, en las condiciones particulares de nuestra educabilidad. Por ejemplo: ¿Es lo mismo para la condición humana conseguir que un preso cambie sus criterios morales por convicción libremente asumida que por suministrarle citalopram -un antidepresivo que al aumentar los niveles de serotonina mejora la valoración moral del daño causado a los demás- (Serra, 2016, p. 179)? ¿No hay ninguna ganancia antropológicamente definitoria en el empeño que uno pone cotidianamente por mantener una relación con los demás que genere alegría y entusiasmo ante la vida frente al mismo logro mediante fármacos o unas copas?

No todos los que se acercan a las tesis fuertes del transhumanismo desde la perspectiva pedagógica mantienen el interés educativo de estos interrogantes. Por ejemplo, para Peres Díaz (2016)

ya usamos la tecnología para fines humanistas, y la educación persigue eso mismo; no habría diferencia entre lo que hacemos ahora y lo que haríamos si aplicásemos tecnologías NBIC en el futuro, siendo así que estas y la educación, que es el modo actual en que las sociedades humanas buscan la ‘mejora humana’, convergen en un mismo fin (p. 130).

Algunos autores muy influyentes y reconocidos internacionalmente en este tema, como Bostrom y Sandberg, consideran incluso que, dado que está “mal visto” tomar medicamentos, que tiene ciertas molestias y, en algunos casos, aun dificultades para adquirirlos “la modificación genética haría al individuo independiente de un suministro externo de medicamentos y garantizaría que las sustancias terminen en el lugar correcto” (2009, p. 319). A la hora de analizar los riesgos que puede tener la intervención física del cerebro o la modificación genética llegan argumentar que “incluso la educación es un método de mejora arriesgado. La educación puede mejorar las habilidades y capacidades cognitivas, pero también puede crear fanáticos, dogmáticos, argumentadores sofisticados, racionalizadores expertos, manipuladores cínicos y mentes adoctrinadas” (p. 323). Finalmente, estos autores consideran que para normalizar cualquier tipo de avance en la mejora cognitiva y moral de los sujetos es necesario poner en marcha, sobre todo, una serie de estrategias para extender cuanto antes su aceptación cultural. Entre ellas proponen incluir mejoras en la eficacia profesional de determinados sectores con lo que se incrementarían los ingresos económicos frente a la competencia pues “muchas personas preferirían volar con aerolíneas o ir a hospitales donde el personal toma medicamentos para mejorar el estado de alerta” (p. 328; Savulescu, 2012; Savulescu *et al.*, 2011; Persson, y Savulescu, 2014; Sloterdijk, 2006; Singer, 2002).

Conviene llamar la atención también de que hay otros planteamientos muy extendidos en la misma línea, como los de la profesora Braidotti, que no les interesa tanto lo que se pueda conseguir en mejoras físicas, cognitivas o morales sino que se favorezca culturalmente lo que denomina una “concepción nómada de la subjetividad” (2015, p. 229) para contrarrestar el ideal del hombre vitruviano, liberal, individualista, natural, racional y moral, que define la perfección humana en términos

de autonomía y autodeterminación y con la pretensión de establecer una verdad.

Análisis y discusión: haciendo trampas en la educación

Planteadas ya nuestras tesis, algunos interrogantes y diversas posiciones a favor de las posturas más duras del transhumanismo pasamos a analizar con cierto detalle, desde una perspectiva crítica-pedagógica, lo que consideramos *trampas* que esas tendencias pueden terminar imponiendo en el pensamiento y la práctica educativa². Nos vamos a ocupar de denunciar tres posibles trampas teniendo en cuenta, además, que no todas son iguales, pues en algunos casos, como veremos, son limitaciones, en otras inconvenientes y aun improcedentes. Lo que no podemos decir es que el transhumanismo y sus planteamientos y consecuencias posthumanistas vayan de farol o sean un simple tema de moda.

Primera trampa: todas las tecnologías del mejoramiento humano son iguales

Hay una interesada nivelación o equiparación de todas las tecnologías –como veíamos más arriba en el caso de Peres Díaz– identificándolas entre sí como iguales por el hecho de ser, eso, tecnologías. Una de las causas de esa equiparación es lo que Stiegler (2002) –siguiendo a Heidegger (1997)– denomina “tecnicidad originaria”: somos prótesis pues lo humano y lo técnico nunca han estado separados, sino que han evolucionado conjuntamente de modo inseparable, por lo que cada época tiene que reconocer sus posibilidades tecnológicas como parte de sus posibilidades de humanización. Precisamente por eso no es lo mismo la tecnología para elaborar una tortilla de patata perfecta que la tecnología para modificar el juicio moral de un preso. La tendencia histórica en el análisis de la tecnología (Hansen, 2000) ha sido entenderla como algo externo y dependiente de la voluntad del sujeto, pero las

² Lo de ‘trampa’ aparece en el monográfico que la revista *Educational Theory* dedicó en 2018 a este tema bajo el feliz título: “*Haciendo trampas*”.

tecnologías NBIC llevan al extremo las tesis de la “tecnología originaria” al mostrarnos las posibilidades de prótesis internas e incontrolables bajo la voluntad del sujeto, acentuando “los riesgos de robotización de la subjetividad humana” (Fernández Agis, 2020, p. 241). Hemos pasado así de modelar la técnica a ser modelados por ella. De este modo, las tecnologías son equiparables si solo las igualamos en su categoría de medios. Pero ya no son iguales en su ayuda a promocionar lo humano.

Como sugiere Diéguez, “no deberíamos meter en el mismo saco una mejora de los cartílagos que el intento de dotar a algunos seres humanos, como fantaseaba Jaime de Foxá en su novela *Marea verde*, de la capacidad para realizar la fotosíntesis” (2018, p. 29). Por eso me parece conveniente mantener la distinción entre tecnologías humanizadoras y deshumanizadoras. Como nos dejó señalado en clave fáustica el propio Bertrand Russell que, por cierto, vivió también en un momento de intensos descubrimientos científicos: “la búsqueda de conocimiento puede llegar a ser dañina, si no está unida a (...) cierta conciencia de los fines de la vida humana” (Russell, 1976, p. 86).

Frente al uso que se puede hacer de los avances de la biotecnología en la Pedagogía conviene recordar de nuevo que la educación es esencialmente un proyecto ético y político (García Gutiérrez *et al.*, 2017). Ninguna tecnología, ni las de antes, ni las de ahora, nada dicen de las causas finales de la educación, esto es, del tipo de hombre o de mujer al que aspiramos como sujetos educados. Nada nos dicen tampoco acerca de qué es valioso como contenido a memorizar, atender y razonar y, mucho menos, nada nos dicen del porqué es valioso, en sí mismo, como finalidad, memorizar, atender y razonar.

Me parece importante insistir en esta idea porque hay una tendencia, especialmente acentuada últimamente por el desarrollo de la neuroeducación (Pallarés-Domínguez, 2021; Cabanas Díaz y González-Lamas, 2021), que establece como base de su conocimiento una especie de correspondencia directa entre la descripción detallada de la estructura de las capacidades de los sujetos y las direcciones o sentidos circunstanciados en los que ponemos en práctica esas capacidades para lograr el aprendizaje.

La educación no funciona así. La educación, por supuesto, parte de un entendimiento lo más fiel posible de la estructura de lo real pero esta estructura no establece unos únicos fines posibles del desarrollo humano. El entendimiento más completo, minucioso y pormenorizado de

la estructura de la realidad y, por tanto, de las tecnologías no nos va a dar nunca de forma totalmente cerrada sus posibles direcciones o sentidos educativos. El ajuste técnico es una condición de aplicación del fin, pero no es una condición del conocimiento del fin como humanamente deseable. Por eso, en educación no cabe considerar que los avances biotecnológicos vayan por un lado y los fines de la educación o los modelos de hombre y mujer vayan por otro. Como señala Selwyn, “la tecnología no es simplemente algo con lo que trabajen los humanos. Por el contrario, la tecnología se entrelaza con las políticas que determinan qué es la educación, y qué tipo de educación queremos para las sociedades futuras” (2019, p. 131). De hecho, en el conocido *The Onlife Manifesto* de Floridi (2015) ya se advertía que las

las TIC no son meras herramientas sino más bien fuerzas ambientales que afectan cada vez más: 1. nuestra autoconcepción (quiénes somos); 2. nuestras interacciones mutuas (como socializamos); 3. nuestra concepción de la realidad (nuestra metafísica); y 4. nuestras interacciones con la realidad (nuestra agencia) (p. 2).

Con relación a esta primera trampa conviene advertir, además de lo dicho, que no se trata sólo de que el progreso depende del bien que está en juego sino de que nos estamos acostumbrando a pensar, también en la educación, que lo que está por venir es siempre mejor que lo que ya tenemos con lo que, como ha denunciado Bellamy (2021), se nos va colando poco a poco un resquemor, un resentimiento y un recelo hacia el propio presente que terminamos percibiendo y viviendo, entonces, como un límite, como una herida. El pionero de la nanotecnología Eric K. Drexler ya en 1997 mantenía que “(s)i algo tiene que cambiar creo que será todavía para mejor. Asumir lo contrario sería caer en una ideología radical e insostenible. Hoy en día, lo realmente conservador, aunque parezca mentira, es pensar en un avance continuado de la tecnología”. Un avance bajo la ley del rendimiento acelerado llevará a la humanidad, según Kurzweil (2013), a la singularidad tecnológica, esto es, a superar los límites biológicos mediante la convergencia con la inteligencia artificial de las máquinas.

El enfoque de la Pedagogía postcrítica trata de contrarrestar, entre otras, esta tendencia acentuando la idea de que si nuestra perspectiva principal de crítica es el cambio que el futuro pueda traernos podemos terminar perdiendo la capacidad de valorar los bienes permanentes y valiosos que forman parte y rodean nuestra vida presente (Hodgson *et*

al., 2020). Markus Gabriel (2016), uno de los filósofos alemanes más reconocidos en la actualidad, considera del mismo modo que

no hay pues una utopía pendiente, una edad posterior a los tiempos que en principio sería mejor y más adecuada para promover la libertad que aquella en la que nos encontramos; ni posmodernismo ni posthumanismo satisfarán mejor las aspiraciones de libertad (p. 289).

Para terminar el análisis de esta primera trampa tenemos que hacer referencia también a la tendencia a ocultar o minusvalorar los efectos negativos de las biotecnologías, especialmente el uso de implantes de estimulación cerebral profunda (DBS). Gallagher ha recopilado estos efectos. Entre todos ellos me gustaría llamar la atención sobre el referido por este autor como sentimientos de extrañamiento: los pacientes no se reconocían, no se sentían ellos mismos, se percibían vacíos (Gallagher, 2018, pp. 633-634). Focquaert y Schermer, ofrecen una explicación que tiene mucho interés pedagógico. Entre todas las técnicas posibles de mejora del ser humano estos autores establecen una distinción entre intervenciones directas y pasivas e intervenciones indirectas y activas. Para ellos “las intervenciones directas y pasivas pueden inducir cambios psicológicos tan radicales o abruptos, con poco o ningún vínculo con la historia narrativa de la vida de un individuo, que la continuidad de la identidad narrativa se ve amenazada. (...)”. Señalan también que “la posibilidad de cambios ocultos en la identidad narrativa, cambios que, en mayor o menor medida, pasan desapercibidos o son negados por la persona que se somete al tratamiento, puede dar lugar a una situación de autoceguera” (2015, p. 149).

No hace falta referirse sólo a efectos negativos provocados por injertos, en ocasiones, la misma farmacología puede provocar casos como el que cuenta Agar (2015): tras suministrarle una medicación a una mujer para mejorar su nivel de empatía, al ingresar en un hospital no se le ocurre otra cosa que robar una máquina de diálisis para venderla por Internet y con el dinero conseguido mejorar la calidad de la educación de su hijo.

Surge así, indudablemente, la exigencia de la responsabilidad como condición para considerar las consecuencias de las aplicaciones de las nuevas técnicas, más aún cuando siempre van acompañadas de un optimismo exacerbado reivindicador de todo tipo de cambios por considerarlos, como vimos antes, en sí mismos progreso. Stiegler considera así que “el desarrollo del fármaco digital se ha convertido, hoy en día, en algo muy problemático, incontrolable y peligroso” (2015, p.

12). De ahí la importancia de recordar las palabras de Hans Jonas cuando señalaba “(p)lanteándolo de forma elemental, se trata del precepto de que hay que dar mayor crédito a las profecías catastrofistas que a las optimistas” (Jonas, 1995, p. 71). Y Anders parafraseando una cita muy conocida de Marx nos dirá: “ya no es suficiente cambiar el mundo, lo que importante ante todo es preservarlo” (2009, p. 84).

Segunda trampa: educar a alguien consiste en evitarle esfuerzos

Todo lo contrario. La educación se la juega, especialmente, en el esfuerzo que hacemos por mejorar nuestras capacidades. Las tecnologías NBIC entendidas como sustitutivo de la educación desconocen el efecto educativo que el trabajo, el estudio, el esfuerzo sostenido, tenaz, meticulado, aun cabezota, resistente a la frustración, tiene sobre nuestras capacidades y, sobre todo, en nuestra forma de irnos haciendo, nuestra forma de ser.

Como dejó escrito en una feliz expresión el profesor Castillejo: “Somos lo que somos, actuamos según somos y nos vamos haciendo según actuamos” (1981, p. 35). En ese ir haciéndonos está nuestra mejor identidad. Somos, sobre todo, lo que vamos haciendo, poco a poco, con nuestros éxitos y fracasos, por conseguir por nosotros mismos y con ayuda de los demás, mejorar. Y esto es lo verdaderamente grandioso de la educación: su poder autoestructurante no solo como fin perfecto al que llegamos sino como medio de nuestro propio desarrollo humano. En el acto de persistir, en el empeño, por ejemplo, de que un sujeto con serias limitaciones de todo tipo logre finalmente usar para comer cuchillo y tenedor, está contenida la misión pedagógica más grandiosa.

George Steiner en una entrevista con Laura Adler nos proporciona un ejemplo real de estas ideas aplicado a sí mismo:

Mis primeros años fueron muy difíciles porque mi brazo estaba prácticamente pegado a mi cuerpo (...) Había zapatos con cremallera, muy sencillos. 'Ni hablar', dijo mi madre. 'Vas a aprender a abrocharte los cordones de los zapatos'. Es difícil, se lo seguro. (...) pero al cabo de seis o siete meses había aprendido a atarme los cordones. Y mamá me dijo: 'puedes escribir con la mano izquierda'. Me negué. Entonces me puso la mano en la espalda: 'vas a aprender a escribir con la mano mala. - Sí'. Y me enseñó. He sido capaz de pintar cuadros y dibujos con la mano mala. Se trataba de una metafísica del

esfuerzo. Era una metafísica de la voluntad, de la disciplina y sobre todo de la felicidad, considerarlo un enorme privilegio; y lo ha sido a lo largo de mi vida (Steiner, 2016, pp.11-12).

¿Puede alguien dudar que esa experiencia vital, continuada y tenaz, del esfuerzo, la voluntad y la disciplina imprime carácter? Como nos enseñó Aristóteles (1985, 1106a-1106b), las virtudes no son facultades sino modos de ser.

Pero aún hay más. El esfuerzo sostenido y tenaz que estamos defendiendo para hacer frente a nuestras limitaciones y, en su caso, superarlas, no debe de quedar pedagógicamente aplicado exclusivamente a lo que nos gusta. El poder configurador del ejercicio de dirigir nuestra voluntad a una meta no pasa, en primer lugar, por elegir una actividad siempre agradable sino, por el contrario, en muchas ocasiones, los educadores deben de plantear a los educandos retos en las direcciones opuestas a sus propios gustos. Ahora que nos encontramos en un momento en el que para algunos el currículo y la educación en general deberían limitarse a cultivar lo que les guste a los chicos y chicas -si es cocina toma cocina, si es pintura toma pintura, etc.-, es bueno recordar los pensamientos siempre ingeniosos de Alain:

Ahora me falta decir que no debe orientarse la instrucción por los síntomas de una vocación. Primero, porque las preferencias pueden cambiar. Y también porque siempre es bueno enterarse de lo que no se quiere saber. Contrariad, pues, los gustos primero y largamente. A ese solo le gustan las ciencias; que cultive, pues, la historia, el derecho, las letras; lo necesita más que otro (Alain, citado en Château, 2017, p. 378).

La clave interpretativa más adecuada para entender pedagógicamente el desarrollo humano no se encuentra pues en que un fármaco, un injerto neuronal o una modificación genética nos proporcione altas capacidades sino, sobre todo, en el esfuerzo personal que hacemos por superarnos, podamos finalmente o no. Como explica Carter (2018) un aspecto muy valioso de una vida humana en desarrollo es la consecución de logros, más que de éxitos, esto es, de alcanzar metas como consecuencia de nuestros esfuerzos. La educación sería así más una consecuencia que un resultado.

No podemos terminar el análisis de esta segunda trampa sin indicar, por supuesto, el límite evidente de nuestra propia tesis. En efecto, el esfuerzo y empeño en una tarea o misión no nos van a garantizar la felicidad ni nos van a permitir alcanzar una auténtica vida lograda.

No es lo mismo descubrir la entraña antropológica del esfuerzo en el desarrollo humano que descubrir la entraña humanizadora de los fines adecuados de ese esfuerzo en el desarrollo humano. No son lo mismo las causas eficientes que las causas finales. Ahora bien, como ha explicado el profesor Ibáñez-Martín, la escuela

tiene que ser un lugar en el que se aprenda a distinguir y a valorar la calidad, y en el que se descubra que, ordinariamente, los productos de calidad -ningún producto más importante que alcanzar una vida lograda- sólo se consiguen tras un continuado esfuerzo (2017, p. 148).

Tercera trampa: un sujeto educado es el que tiene más y mejor memoria, atención o razonamiento

Tillson (2018) echa mano de una propuesta interesante de Donald Davidson para comprender con la profundidad necesaria el alcance del aprendizaje humano. En efecto, Davidson se refiere al concepto de historia causal en el aprendizaje para señalar que, aunque pudiéramos insertar el conocimiento proposicional en el cerebro de una persona, parece difícil, sin embargo, imaginar la posibilidad de insertar al mismo tiempo la historia personal de aprendizaje del significado particular y singular de ese conocimiento. Una réplica mía, dirá Davidson, podrá decir ‘casa’ cuando vea mi casa, pero sin una historia causal de la apropiación sentimental del significado personal de esa casa no podrá verla ni sentirla como *hogar*. En Pedagogía es muy importante caer en la cuenta de que “los aspectos de la historia natural de cómo alguien aprendió el uso de una palabra necesariamente hacen una diferencia en lo que significa la palabra” (Davidson, 1987, p. 443, citado en Tillson, 2018, p. 602). Esta argumentación, por supuesto, tiene su raíz conceptual en las famosas tesis de Searle contra las propuestas de la inteligencia artificial fuerte, planteadas a través de la conocida simulación de la habitación china: “la computadora opera a través de la manipulación de símbolos. Sus procesos se definen de manera puramente sintáctica, mientras que la mente humana tiene algo más que símbolos no interpretados: asocia significados a ellos” (Searle, 2006, pp. 120-121).

Algo de esto debió de intuir Asimov cuando escribió su conocida novela *Profesión* dedicada al mundo de la educación y que se desarrolla en el siglo 66. Allí se cuenta que hay dos días fundamentales del relato

educativo de la persona: el día de la lectura a los 8 años y el de la educación a los 18. En ambos se inserta lo que el escritor denomina “cinta” y nosotros denominaríamos hoy injertos neurológicos: en el primer día, la capacidad de leer, y en el segundo, los requisitos teóricos y prácticos necesarios para ejercer una profesión que, por supuesto, así lo relata Asimov, es elegida por los pedagogos de la época según la disposición cerebral y nunca por el gusto del interesado. Pues bien, la novela cuenta la historia de George Paten quien, al tomar la iniciativa de leer libros por su cuenta empujado por una curiosidad insaciable de aprender, como dice el relato, “poco a poco”, “paso a paso” y sintiendo “la satisfacción del aprendizaje”, transforma, modifica, altera, su cerebro de tal modo que tiene que ser ingresado, para su reconversión cerebral, en una institución llamada de “demencia mental” al ser imposible insertarle programa de profesión alguno. Allí mantiene con un pedagogo la siguiente conversación: “-¿De qué te sirve leer ese libro?—Llámalo satisfacción de mi curiosidad —dijo-. Hoy entiendo un poco, mañana tal vez un poco más. Es una especie de victoria” (Asimov, 1957, p. 1). Sí, una victoria humana desde su libertad autoestructurante (Gracia, y Gozávez, 2019).

El día que se logre injertar en nuestra memoria, por ejemplo, la *Ética a Nicómaco* ¿cómo podremos hablar de diferentes lecturas? ¿Dónde quedarán los acontecimientos personales y profesionales que nos ocurren mientras la leemos y que afectan directamente al aprendizaje de su contenido? A lo que nos estamos refiriendo es que no cabe separar el aprender del ser. En la medida que aprendemos nos vamos haciendo, literalmente, diferentes. *Más que adquirir conocimiento el ser humano se hace en lo que conoce y, sobre todo, mientras conoce.* Somos seres de conocimiento encarnado. Por eso hay que evitar la falacia meliorativa pues “son los seres humanos quienes piensan y razonan, no sus cerebros” (Bennett, y Hacker, 2003, p. 3). Más aún: para avanzar en nuestro desarrollo necesitamos sentirnos atraídos por vidas singulares -y, mejor todavía, ejemplares- de ese saber encarnado, no por máquinas. No hay ni dos profesores de matemáticas iguales. Como dice Aldridge “Mi conocimiento no es una cuestión de haber extraído palabras de la página como ‘información’, sino de haber visto esas palabras en esa página a la luz del sol moteada a la sombra de un árbol en particular” (2018, p. 624).

No somos meras capacidades por muy perfeccionadas que estén. No somos una memoria, un razonamiento o una atención. No somos

cerebros en una cubeta. No se trata de injertar contenido. En educación lo importante no es llegar a Roma sino, precisamente, cómo se llega. No vale cualquier camino, no vale cualquier medio. Y no sólo porque ha de respetarse en todos los casos la dignidad del educando sino porque el ser humano se realiza en acto, no en potencia, esto es, necesita para desarrollarse en su singularidad la determinación en su actuar.

Conclusiones

Me parece imprescindible que la Pedagogía participe en las discusiones sobre la biotecnología porque “el proyecto transhumanista va a marcar de forma decisiva, no cabe duda, nuestros debates políticos y filosóficos en las próximas décadas” (Bellamy, 2020, p. 86).

Creo que esa voz pública de la Pedagogía debe centrarse en denunciar tres cuestiones que han estado en la base del presente artículo. En primer lugar, que la idea de desarrollo humano y, por tanto, de condición humana, se empobrece y tergiversa si solamente la asumimos como un proyecto de dominio tecnológico. En efecto, por un lado, porque

En la era de las tecnologías convergentes, no deberíamos estar obsesionados por ser más rápidos, más altos, más fuertes, más inteligentes, más jóvenes o por vivir más tiempo, como nos instan los transhumanistas, sino más bien por ser más humanos, es decir, más solidarios y menos engeñados, insensibles, cueles e indiferentes (Tirosh-Samuelson, 2018).

Y, por otro, porque como ha explicado Scruton (2018) si no podemos explicar el significado de una escultura de mármol acudiendo a sus propiedades físico-químicas, menos se puede hacer con el ser humano. En definitiva, el transhumanismo se equivoca queriendo ayudar a las personas a alcanzar una vida mejor centrándose exclusivamente en la mediación de la tecnología (Güell *et al.*, 2019) porque “la antropotecnología es, en el fondo, otro intento de librarnos del arnés político y diseñar nuestra vida de una vez por todas, ahorrándonos la mediación de la politeia en la conformación de lo que somos” (Luri, 2019, p. 143).

En segundo lugar, debemos denunciar también, desde la educación, a los que pretenden alejarnos de la perspectiva de la formación humana como un bien intrínseco. En efecto, uno de los errores actuales más extendidos en la Pedagogía consistente en reducir la perspectiva de análisis de la formación humana a una especie de preparación para

finés diferentes a ella misma. Parece que educar se ha convertido en un mero medio *para algo*, con lo que, como hemos visto, para algunos, da lo mismo el medio escogido con tal de llegar a ese algo: un fármaco, un injerto, una alteración genética, un castigo, etc. Educar no es hacer gestores indiferentes a los medios. Educar no es gestionar. Educar no es medir ni calcular (Gil Cantero, 2020) Educar es apropiarse de la llamada de los bienes que resuenan, que tintinean, en algunos fines, límites o valores. Educar es un quehacer, una tarea, una acción esencialmente inmanente, que nos transforma por dentro, que nos hace mejores o peores, mientras sucede, mientras actuamos.

Y, por último, creo que los pedagogos debemos mantenernos alerta para ir elaborando lo que podríamos llamar una teoría de las pérdidas o trampas educativas. “Después de todo, somos educadores, no filósofos. Estamos necesariamente comprometidos con las cuestiones políticas, teóricas y también prácticas de la educación. Por lo tanto, debemos adoptar y desarrollar marcos consistentes con este compromiso” (Friesen, 2018). En efecto, toda la literatura meliorativa trata de vencer la batalla cultural haciéndonos ver solo lo que ganamos, nosotros tenemos que advertir también lo que las trampas nos pueden hacer perder, evitando así la tendencia a “neutralizar toda eventualidad de los riesgos por venir” (Sadin, 2020, p. 119). Y entre esas trampas cabe destacar la enorme pérdida pedagógica que supone, por un lado, descuidar la relevancia formativa de acentuar la condición de agente de los educandos sin delegar en nada ni en nadie las posibilidades del esfuerzo de cada uno y, por otra, confundir las prioridades en la formación humana pues “el verdadero progreso no consiste en el ideal ilusorio de la superación del espíritu y del ser humano, sino mejorar el orden moral y jurídico a la luz de nuestros conocimientos” (Gabriel, 2016, p. 289).

Referencias bibliográficas

- AA.VV. (2009). *Transhumanist Declaration*. <https://humanityplus.org/transhumanism/transhumanist-declaration/>
- Agar, N. (2015). Moral bioenhancement is dangerous. *Journal of Medical Ethics*, 41(4), 343-345. <http://www.jstor.org/stable/44014061>

- Aldridge, D. (2018). Cheating Education and the Insertion of Knowledge. *Educational Theory*, 68(6), 609-624. doi:10.1111/edth.12344
- Alexandre, L. (2017). *La guerre des intelligences. Comment l'Intelligence Artificielle va révolutionner l'éducation*. J.C. Lattès.
- Anders, G. (2009). *Llámesese cobardía a esa esperanza*. Besatari.
- Anders, G. (2011). *La obsolescencia del hombre*. Pre-Textos.
- Aristóteles. (1985). *Ética a Nicómaco*. Gredos.
- Asimov, I. (1957). *Profesión*. En cuentos completos I. <http://forexconmql.cl/geos/pa/profesion.pdf>
- Bellamy, F.-X. (2020). *Permanecer. Para escapar del tiempo del movimiento perpetuo*. Encuentro.
- Bellamy, F.-X. (2021). Crisis de la transmisión y fiebre de la innovación. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 33(2), 169-178. doi:10.14201/teri.25407
- Bennett, M. R. y Hacker, P. M. S. (2003). *Philosophical Foundations of Neuroscience*. Blackwell.
- Bostrom, N. (2003). *The Transhumanist FAQ. A General Introduction*. <http://www.nickbostrom.com/views/transhumanist.pdf>
- Bostrom, N. y Sandberg, A. (2009). Cognitive Enhancement: Methods, Ethics, Regulatory Challenges. *Science and Engineering Ethics*, 15(3), 311-341. doi:10.1007/s11948-009-9142-5
- Braidotti, R. (2015). *Lo posthumano*. Gedisa
- Cabanas Díaz, E., y González-Lamas, J. (2021). Felicidad y educación: déficits científicos y sesgos ideológicos de la «educación positiva». *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 33(2), 65-85. <https://doi.org/10.14201/teri.25433>
- Carter, J. A. (2018). Autonomy, Cognitive Offloading, and Education. *Educational Theory*, 68(6), 657-673. doi:10.1111/edth.12338
- Castillejo, J. L. (1981). La educabilidad, categoría antropológica. En J. L. Castillejo, J. Escámez, y R. Marín (Eds.), *Teoría de la Educación* (pp. 29-36). Anaya.
- Contreras, F. J. (2019). Laurent Alexandre y la guerra de las inteligencias. *Actual*, 09/09. <https://www.actuall.com/democracia/laurent-alexandre-y-la-guerra-de-las-inteligencias/>
- Château, J. (2017). *Los grandes pedagogos*. FCE.
- Davidson, D. (1987). Knowing One's Own Mind. *Proceedings and Addresses of the American Philosophical Association*, 60(3), 441-458. <https://www.jstor.org/stable/3131782?origin=crossref&seq=1>

- Diéguez, A. (2018). Los profetas ambiguos. *Claves de razón práctica*, 257, marzo-abril, 22-31.
- Drexler, K. E. (1997). Entrevista a K. E. Drexler. <https://www.muyinteresante.es/tecnologia/articulo/eric-drexler>
- Fernández Agis, D. (2020). Biopolítica y ontología del presente: Nacimiento de la biorrobótica. *Bajo Palabra. Revista de Filosofía*, 24, 229-242. doi:10.15366/bp.2020.24.012
- Floridi, L. (2015). Introduction. En Autor (Ed.), *The Onlife Manifesto. Being Human in a Hyperconnected Era* (pp. 1-6). SpringerOpen. <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-04093-6>
- Focquaert, F. y Schermer, M. (2015). Moral Enhancement: Do Means Matter Morally? *Neuroethics*, 8, 139-151. doi:10.1007/s12152-015-9230-y
- Friesen, N. (2018). Posthumanism = Posteducation: A reply to Siân Bayne's Posthumanism: A navigation aid for educators. *On Education*, 1(2). doi:10.17899/on_ed.2018.2.8
- Fukuyama, F. (2002). *El Fin del Hombre. Consecuencias de la revolución biotecnológica*. Ediciones B.
- Gabriel, M. (2016). *Yo no soy mi cerebro*. Pasado y Presente.
- Gabriel, M. (2019). *El sentido del pensamiento*. Pasado y Presente.
- Gallagher, S. (2018). Educating the right stuff: lessons in enactivist learning. *Educational Theory*, 68(6), 625-641. doi:10.1111/edth.12337
- García del Dujo, Á., Vlieghe, J., Muñoz-Rodríguez, J. M., y Martín-Lucas, J. (2021). Pensar la (teoría de la) educación, desde la tecnología de nuestro tiempo. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 33(2), 5-26. doi:10.14201/teri.25432
- García Gutiérrez, J., Gil Cantero, F., y Reyero García, D. (2017). El sujeto ético en los estudios universitarios de educación: humanismo, posthumanismo y democracia. *Bordón*, 69(4), 19-33. doi:10.13042/Bordon.2017.690402
- Gil Cantero, F. (2020). Decálogo del buen pedagogo. *Colegio Oficial de Docentes. Colegio Oficial de Doctores y Licenciados en Filosofía y Letras y en Ciencias*, (293), noviembre-diciembre, 23-25. <https://www.cdlmadrid.org/wp-content/uploads/2019/12/122020-2.pdf>
- Güell, F., Echarte, L. E., y Murillo, J. I. (2019). Objetividad y biomejora humana. La paradoja de lo natural. *Scientia et Fides*, 7(2), 195-214. doi:10.12775/SetF.2019.023

- Gracia, J., y Gozávez, V. (2019). La libertad incorporada como clave para la neuroeducación moral. *Sophia*, 26, 59-62. doi:10.17163/soph.n26.2019.01
- Habermas, J. (2012). *El futuro de la naturaleza humana: ¿hacia una eugenesia liberal?* Paidós.
- Hansen, M. (2000). *Embodying Technesis. Technology Beyond Writing*. University of Michigan Press.
- Haraway, D. (2020). *Manifiesto cibernético*. Kaótica.
- Heidegger, M. (1997). *Filosofía, ciencia y técnica*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Herbrechter, S. (2018). Posthumanism and the ends of education. *On Education*, 1(2). doi:10.17899/on_ed.2018.2.2
- Hernández, H. V. (2009). Transhumanismo, libertad e identidad humana. *Thémata*, 41, 577-590. <http://institucional.us.es/revistas/themata/41/36velazquez.pdf>
- Hodgson, N., Vlieghe, J., & Zamojski, P. (2020). Manifiesto por una pedagogía post-crítica (traducción al español). *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 32(2), 7-11. doi:10.14201/teri.22862
- Ibáñez-Martín, J. A. (2017). *Horizontes por los educadores. Las profesiones educativas y la promoción de la plenitud humana*. Dykinson.
- Jonás, H. (1995). *El principio de responsabilidad*. Herder.
- Kant, I. (1978). *Crítica de la razón pura*. Alfaguara. 6ª ed.
- Kayali Browne, T., & Clarke, S. (2020). Bioconservatism, bioenhancement and backfiring, *Journal of Moral Education*, 49(2), 241-256. doi:10.1080/03057240.2019.1576125
- Kurzweil, R. (2013). *La singularidad está Cerca. Cuando los humanos trascendamos la biología*. Lola Books.
- Luri, G. (2019). *La imaginación conservadora*. Ariel.
- Martorell Campos, F. (2012). 'Al infierno los cuerpos': el transhumanismo y el giro posmoderno de la utopía. *Thémata*, 46, 489-496. https://institucional.us.es/revistas/themata/46/art_45.pdf
- Martschenko, D. (2020a). DNA Dreams': Teacher Perspectives on the Role and Relevance of Genetics for Education. *Research in Education*, 107(1), 33-54. doi:10.1177/0034523719869956
- Martschenko D. (2020b). 'The Train has Left the Station': The Arrival of the Biosocial Sciences in Education. *Research in Education*, 107(1), 3-9. doi:10.1177/0034523720914636

- More, M. (2013). The philosophy of transhumanism. En M. More, & N. Vita-More (Eds.), *The transhumanist reader* (pp. 3-17). Wiley-Blackwell.
- Morozov, E. (2016). *La locura del solucionismo tecnológico*. Kaz.
- Peres Díaz, D. (2016). Poder, teoría queer y cuerpo Cyborg. *Daimon*, supl. 5, 125-134. doi:10.6018/daimon/269401
- Pallarés-Domínguez, D. (2021). La reflexión crítica sobre los neuromitos en la educación. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 33(2), 87-106. doi:10.14201/teri.25288
- Persson, I., & Savulescu, J. (2014). *Unfit for the future. The need for moral enhancement*. Oxford University Press.
- Quintanilla, I. (2019). Posthumanismo y educación. En J. Igelmo (Ed.), *Ideas educativas en perspectiva filosófica e histórica* (pp. 25-32). Salamanca: FahrenHouse. <https://fahrenheit.com/blog/2019/01/ideas-educativas-en-perspectiva-filosofica-e-historica/>
- Russell, B. (1976). *Retratos de memoria y otros ensayos*. Alianza.
- Rueda Etxeberria, J. (2020). De la libertad morfológica transhumanista a la corporalidad posthumana: convergencias y divergencias. *Isegoría*, (63), 311-328. doi:10.3989/isegoria.2020.063.02
- Sadin, É. (2020). *La inteligencia artificial o el desafío del siglo. Anatomía de un antihumanismo radical*. Caja Negra Editora.
- Sandel, M. (2015). *Contra la perfección. La ética en la era de la ingeniería genética*. Madrid: Marbot.
- Sloterdijk, P. (2006). *Normas para el parque humano. una respuesta a la carta sobre el humanismo de heidegger*. Siruela. 4.ª ed.
- Savulescu J. (2012). *¿Decisiones peligrosas? Una bioética desafiante*. Tecnos.
- Savulescu, J. (2016). Genetic interventions and the ethics of enhancement of human beings. *Gazeta de Antropología*, 32(2), artículo 7. <http://www.gazeta-antropologia.es/?p=4904>
- Savulescu, J., ter Meulen, R., & Kahane, G. (Eds.) (2011). *Enhancing Human Capacities*. Wiley-Blackwell.
- Searle, J. (2006). *La mente: una breve introducción*. Editorial Grupo Norma.
- Scruton, R. (2018). *Sobre la naturaleza humana*. Rialp.
- Selwyn, N. (2019). *¿Debería los robots sustituir al profesorado? La IA y el futuro de la educación*. Morata.
- Serra, M. A. (2016). Mejoramiento humano en el tercer milenio. Mitos y realidades. En A. Cortina y M. A. Serra (Coords.), *Humanidad*.

- Desafíos éticos de las tecnologías emergentes* (pp. 157-200). Ediciones Internacionales Universitarias.
- Singer, P. (2002). De compras por el supermercado genético. *Isegoria*, (27), 19-40. doi:10.3989/isegoria.2002.i27.552
- Steiner, G. (2016). *Un largo sábado. Conversaciones con Laure Adler*. Siruela.
- Stiegler, B. (2002). *La técnica y el tiempo II. La desorientación*. Hiru.
- Stiegler, B. (2015). *Lo que hace que la vida merezca ser vivida. De la farmacología*. Avarigani ediciones.
- Tillson, J. (2018). Might knowledge be insertable? *Educational Theory*, 68(6), 595-607. doi:10.1111/edth.12339
- Tillson, J., & Aldridge, D. (2018). Cheating Education: Is Technological Human Enhancement the New Frontier of Learning? *Educational Theory*, 68(6), 589-504. <https://doi.org/10.1111/edth.12341>
- Tirosh-Samuelson, H. (2018). In praise of human dignity: The humanities in the age of Big Data. *On Education*, 1(2). doi:10.17899/on_ed.2018.2.4
- Vilanou, C. (2015). Muerte del hombre y muerte de la Pedagogía: de la escatología cristiana al presentismo postmoderno. En A. Cagnolati y J. L. Hernández Huerta (Coords.), *La Pedagogía ante la Muerte. Actas*. (pp. 209-212). FahrenHouse. www.fahrenhouse.com/omp/index.php/fh/catalog/view/13/9/53-1

Información de contacto: Fernando Gil Cantero. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Educación. Centro de Formación del Profesorado. Departamento de Estudios Educativos. Calle Rector Royo Villanova 1, C.P. 2040, Madrid. E-mail: gcantero@edu.ucm.es

Competencia Informacional Observada y Auto-percibida en docentes y futuros docentes y su relación con variables socio-demográficas¹

Observed and Self-Perceived Informational Literacy among teachers and future teachers and its relationship with socio-demographic variables

DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2022-396-529

Susana Nieto-Isidro
Fernando Martínez-Abad
María José Rodríguez-Conde

Universidad de Salamanca

Resumen

Se estudia la relación existente entre los niveles de Competencia Informacional Auto-percibida y Competencia Informacional Observada de una muestra de 442 docentes y futuros docentes de Educación Obligatoria en Castilla y León, con el objeto de relacionar dichos niveles con diferentes variables socio-demográficas. Entre estas variables se encuentran la edad, el género, la ocupación (futuros profesores/profesores en activo) y la etapa educativa (Educación Primaria/Educación Secundaria). Los análisis descriptivos e inferenciales realizados muestran que la Competencia Informacional Auto-Percibida (CIA) está sobrevalorada frente a la Competencia Informacional Observada (CIO) en todos los colectivos evaluados, lo que ha permitido introducir una variable denominada “discrepancia valorativa” que mide las diferencias CIA-CIO entre la autovaloración y el nivel de desempeño en Competencia Informacional.

¹ Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad, (España) y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), mediante el proyecto I+D PGC2018-099174-B-I00

Esta discrepancia valorativa muestra valores especialmente grandes para los futuros profesores, así como para los varones; y si se analizan los valores para las dimensiones consideradas, la discrepancia valorativa es mayor para las dimensiones de Búsqueda y Evaluación de la Información. Los modelos ANOVA desarrollados han encontrado influencia del género, la etapa educativa y la ocupación en los niveles de CIA, CIO y discrepancia valorativa y de la edad solamente en CIA, y se observa también una interacción entre la etapa educativa y el género en los niveles de CIA y CIO. Estos resultados son relevantes para diseñar actividades de formación del profesorado en activo y de los futuros profesores, pues permiten dibujar un perfil de los docentes o futuros docentes que pueden tener más necesidad de formación en Competencia Informacional. También permitirían explicar los resultados de otros estudios según los cuales el mayor nivel de habilidades digitales y tecnológicas se encuentra entre los hombres y los sujetos más jóvenes; estos resultados serían consecuencia de la utilización de auto-valoraciones y no se corresponderían con el verdadero desempeño de los sujetos.

Palabras clave: competencias informacionales, enseñanza primaria, enseñanza secundaria, formación de profesores, formación continua, evaluación de la información, búsqueda de información, investigación educativa.

Abstract

The relationship between the levels of Self-Perceived Informational Literacy (CIA) and Observed Informational Literacy (CIO) of a sample of 442 teachers and future teachers of Compulsory Education in Castile and León is studied in order to relate these levels with different socio-demographic variables. These variables include age, gender, occupation (future teacher versus in-service teachers) and educational level (Primary Education versus Secondary Education). Descriptive analyses and inferential analyses carried out show that the Self-Perceived Information Literacy is overrated in all the groups evaluated, which has allowed to introduce a variable named “valuation discrepancy” which measures the difference between self-assessment and performance (CIA-CIO) in Informational Literacy. The valuation discrepancy shows especially large values for future teacher as well as for males, and if the values for the dimensions considered are analyzed, the valuation discrepancy is greater for the Information Search and the Evaluation of Information. The variance models which have been developed have found influence of gender, educational level and occupation on the levels of Self-Perceived Informational Literacy, Observed Informational Literacy and valuation discrepancy, and influence of age only on CIA, and there is also an interaction between educational level and gender at CIA and CIO levels. These results are relevant to design training activities for in-service teachers and future teachers, as they allow to draw a profile of teachers or future teachers who may

have more need for training in Information Competence. They also could explain the results found in other studies according to which the highest level of digital and technological skills is found among male and younger people; these results could be consequence of using self-assessments and do not correspond to the actual performance.

Key words: informational competences, primary education, secondary education, teacher education, lifelong education, information evaluation, information search, educational research.

Introducción y objetivos

La incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la Educación Obligatoria corresponde a una necesidad actual, como un recurso esencial de los docentes, pero también como parte integral de la formación de las nuevas generaciones en un mundo influido por el desarrollo tecnológico. Así, podemos distinguir dos niveles de incorporación de las TIC: el uso de herramientas (pizarra digital interactiva, recursos on-line, aplicaciones didácticas) específicas del entorno educativo, que forman parte del conocimiento “profesional” docente; y destrezas y herramientas más generales y presentes en todos los niveles de la sociedad actual, como la búsqueda de información, la selección y evaluación de dicha información, su procesamiento y manipulación y la posterior comunicación a otros. Starkey (2020), en un estudio de revisión sobre la formación de los futuros docentes en la era digital, resalta las diferencias entre la competencia digital “general” y la competencia digital específica, referida al uso de aplicaciones pedagógicas y de tipo profesional.

La Enseñanza Obligatoria (6-16 años) constituye el periodo más adecuado para formar a las futuras generaciones en la adquisición de competencias digitales; y evidentemente los docentes de estas etapas deben poseer también estas competencias para poder transmitir las (Redecker, 2017). Por ello, es importante diagnosticar correctamente los niveles de Competencia Digital e Informacional tanto del profesorado

como del futuro profesorado, para poder determinar tanto el nivel de competencia como los perfiles formativos más adecuados.

Además, este diagnóstico debe estar basado en medidas del desempeño y no en auto-informes o valoraciones personales. Algunos estudios de revisión recientes (Starkey, 2020; Svoboda et al. 2019) destacan la abundancia de investigaciones basadas en auto-valoraciones, poniendo de manifiesto la sobrevaloración producida en las medidas auto-percibidas de competencia digital e informacional en docentes (Hatlevik, 2017; Maderick et al., 2016) y futuros docentes (Dinçer, 2018) de Educación Primaria y Secundaria.

Este trabajo analiza la relación de los niveles de desempeño y auto-valoración de la Competencia Informacional, globalmente y considerando las dimensiones Búsqueda, Evaluación, Procesamiento y Comunicación propuestas por Area y Guarro, (2012) con algunas características socio-demográficas de los docentes y futuros docentes de Educación Primaria y Secundaria, como la edad, el género, la ocupación (profesores en activo frente a futuros docentes) y la etapa educativa (Educación Primaria frente a Educación Secundaria). La comparación entre los niveles auto-percibidos y los de desempeño, relacionados con las características de los docentes y futuros docentes, permitirán diagnosticar las necesidades de formación de estos colectivos en aspectos concretos de la Competencia Informacional, y también diseñar de forma más eficaz las estrategias de formación continua y formación inicial de los futuros docentes.

Se plantean las siguientes preguntas de investigación: a partir de los niveles de Competencia Informacional Auto-percibida y Competencia Informacional Observada (globalmente y por dimensiones) entre el profesorado y futuro profesorado de Educación Primaria y Educación Secundaria en Castilla y León, ¿qué relación hay entre estos niveles y las variables socio-demográficas? ¿la discrepancia entre la auto-percepción y el desempeño depende de las características de los grupos analizados? ¿Qué recomendaciones formativas se extraen de estos resultados?

Competencia Informacional y Competencia Digital

La Competencia Digital del Profesorado ha sido abordada desde diferentes puntos de vista. En España, la herramienta institucional para su diagnóstico, se encuentra dentro del Marco Común de Competencia

Digital Docente (INTEF, 2017), que adapta el Marco Europeo de Competencia Digital para el Ciudadano v2.1 DIGCOM (Carretero et al., 2017) y el Marco Europeo de Competencia Digital para Educadores, DIGCOMPEDU (Redecker, 2017).

Este trabajo se centra de forma más específica en la Competencia Informacional como parte fundamental de la Competencia Digital. Esta decisión se basa, por una parte, en la importancia que tiene en la sociedad actual la formación de los ciudadanos en la adecuada búsqueda, selección y evaluación de la información para poder hacer frente a la desinformación, las “fake news” y la información sesgada, maliciosa o interesada que circula por la red. Por otra parte, dentro del ámbito específicamente docente, diversos estudios coinciden en que el uso mayoritario de Internet en las aulas es como herramienta de búsqueda de información: Cabanillas et al (2020) muestran como los docentes resaltan la importancia de la Búsqueda de información frente a la Selección y creación de contenidos o la Comunicación. De Aldama y Pozo (2016), Losada et al. (2017) y Camacho y Esteve-Mon (2018), resaltan la búsqueda de información como una de las actividades más frecuentes en el aula de EP; estos resultados se confirman en el estudio de revisión de Colás et al. (2018).

Así, la Competencia Informacional de los docentes es decisiva en buena parte de las labores propuestas en el aula; influyendo también en la búsqueda y organización de material docente y recursos para el aula. Por ello, este trabajo se centrará en su estudio, y no solamente de forma global, sino desglosada en sus componentes de Búsqueda, Evaluación, Procesamiento y Comunicación (Area & Guarro, 2012). Este desglose permitirá hacer un análisis más detallado de las áreas en las que los docentes y futuros docentes presentan mayor o menor nivel, y nos permitirá una mayor precisión al relacionarlas con las variables socio-demográficas de los sujetos.

Estudios previos entre el profesorado en activo

Diversos estudios en España y otros países de nuestro entorno han abordado la relación entre las características socio-demográficas de los docentes dentro de la Educación Obligatoria y algunos aspectos del uso de las TIC en el aula, incluyendo los niveles de competencia digital

(generalmente auto-percibida). Las características más frecuentemente estudiadas son la edad, la experiencia docente y el género en las etapas de Educación Primaria (EP) y Educación Secundaria (ESO), si bien algunos estudios incluyen etapas no obligatorias, como la Educación Infantil (EI), Bachillerato o Formación Profesional (FP).

La influencia de estas características socio-demográficas presenta resultados dispares. En algunos estudios, como el de Lucas et al. (2021) en Portugal, se muestra la mayor importancia de los factores personales (género, edad, experiencia docente) frente a los contextuales (equipamiento del centro, acceso a los recursos, etc.) en las autovaloraciones de la competencia digital, pero en otros estudios esta importancia no es tal; por ejemplo Falcó (2017) no encuentra ninguna influencia de las variables personales (edad, experiencia, sexo) en la competencia digital de los profesores de ESO en Aragón.

La influencia de la edad y/o la experiencia docente

En España, varios estudios encuentran que la competencia digital auto-percibida es mayor en los docentes más jóvenes; por ejemplo, Almerich et al. (2016), con profesorado de la Comunidad Valenciana o Fernández-Cruz y Fernández-Díaz (2016) en la Comunidad de Madrid. Estudios recientes como el de Cabanillas et al. (2020) en Extremadura, y Guillén-Gámez et al. (2020) en la Comunidad de Madrid, encuentran influencia negativa de la edad en la competencia digital docente auto-percibida. También Lucas et al. (2021) encuentran que los profesores más jóvenes se auto-consideran más competentes digitalmente.

Sin embargo, Area et al. (2016) con profesores de EP y ESO de toda España, indican que son los docentes con más experiencia profesional los que hacen un uso más frecuente de las TIC en el aula, y en más situaciones didácticas. En el trabajo de Fernández de la Iglesia et al. (2016) en Galicia, los profesores de menor edad se auto-consideraron con mayores competencias en las dimensiones de tipo técnico, no didáctico. López-Belmonte et al. (2020) con profesorado pre-universitario español de ocho comunidades autónomas muestran que los profesores más jóvenes se auto-consideran más competentes en las áreas de información y alfabetización informacional, comunicación y colaboración y creación de contenidos digitales; sin embargo, no se encuentra relación entre la

edad y el área de resolución de problemas, y en el área de seguridad digital las auto-valoraciones más altas se producen en los grupos de edad intermedia.

En esta divergencia entre los estudios anteriores encontramos un ejemplo de las diferencias entre la auto-percepción y el nivel real de desempeño. En los estudios en los que los profesores más jóvenes presentan un mejor nivel de Competencia Informacional estos niveles se han obtenido generalmente mediante cuestionarios de auto-informe, mientras que los datos de uso de TIC son datos de tipo cuantitativo, más objetivos, y referidos al nivel real de uso de las tecnologías. Son los profesores de mayor edad los que presentan mejores datos de desempeño, a pesar de su auto-percepción como menos competentes digitalmente.

Estas conclusiones en el entorno español son confirmadas por un estudio de revisión de literatura internacional sobre el uso de la Tecnología Digital en profesorado de EP; Spiteri y Rundgren (2018) encuentran que, si bien los profesores de menor edad muestran una mayor auto-percepción de su capacitación para manejar las TIC, los profesores de mayor experiencia utilizan las TIC más frecuentemente. Igualmente, en los estudios internacionales de Eickelmann y Vennemann (2017) y Drossel et al. (2017), se concluye que aunque los profesores más favorables al uso de las TIC en el aula son los más jóvenes, son los profesores de mayor edad y experiencia docente los que hacen más uso de la tecnología.

El género y las competencias digitales e informacionales

Los resultados sobre el efecto del género en las competencias digitales e informacionales del profesorado en España son contradictorios. Mientras que en Almerich et al. (2016) los varones afirman tener un menor manejo de los recursos tecnológicos, Fernández de la Iglesia et al. (2016) y Guillén-Gámez et al. (2020) observan una relación significativa inversa. En Cabanillas et al. (2020) o Pozo et al. (2020) los efectos del género difieren según el área de la competencia digital considerada, y Area et al. (2016) no encuentran diferencias significativas en función del género.

En otros países, también encontramos estudios con conclusiones dispares. Así, en Lucas et al. (2021) los profesores varones en Portugal se consideran más competentes en la mayoría de las áreas de la competencia

digital; sin embargo, Scherer y Siddiq (2015) con profesores de ESO de Noruega, encuentran que no hay diferencia entre géneros en cuanto a la auto-eficacia en el uso de ordenadores con propósitos educativos, pero sí aparece una mayor autoeficacia en los varones para el manejo general (no específicamente educativo) del ordenador. Gebhardt et al. (2019), con profesores de ESO de los países participantes en el ICILS (International Computer and Information Literacy Study), encuentran que las diferencias debidas al género son pequeñas e inconsistentes, con variaciones que dependen del país.

Estudios previos entre el futuro profesorado

Los estudios con futuros profesores están realizados generalmente utilizando datos de estudiantes de los Grados Universitarios en EP, o del Máster de Educación Secundaria (MS). En la EP, Esteve et al. (2016) encuentran que los estudiantes con menos de 24 años se sienten más capacitados para utilizar las TIC en el aula; sin embargo, Gabarda et al. (2017) no encuentran una correlación significativa entre la edad y la competencia digital auto-percibida. Almerich et al. (2018) no encuentran efectos del género en la competencia tecnológica y hallan un efecto pequeño de la edad; y el estudio de Grande-de-Prado et al. (2020) muestra que el efecto del género depende del área de la competencia digital considerada.

Algunos estudios incluyen estudiantes de Posgrado o del MS con un mayor rango de edades; así, el estudio de Jiménez-Hernández et al. (2020) muestra que los nacidos después de 1990 (la llamada “Generación Z”) se auto-perciben con mayor nivel de competencia digital, lo mismo que los varones frente a las mujeres. Moreno et al. (2020) concluyen que la edad es un factor influyente, pero no determinante, en la autovaloración de la Competencia Informacional de los futuros profesores de ESO, aunque hay variaciones según las áreas específicas y la fuerza de las asociaciones es baja. García-Martín y García-Sánchez (2017) encuentran que el grado de conocimiento y uso de las herramientas 2.0 en los estudiantes del MS depende del género, presentando las mujeres un mayor nivel.

En otros países, como Noruega, Gundmundsdottir y Hatlevik (2018) encuentran que los futuros profesores varones manifiestan un mayor nivel de eficacia en el uso de las TIC para la docencia. Sin embargo, Tondeur

et al. (2018) indican que las variables personales como género y edad, no afectan a la competencia TIC percibida por los profesores en formación en Bélgica. Aslan y Zhu encuentran resultados contradictorios en el efecto del género en la integración de las TIC en los futuros profesores de ESO en Turquía, con estudios en los que el género no afecta (2017) y otros donde sí tiene un efecto significativo (2016). En el estudio de Cabezas et al. (2017) en Portugal, los varones se auto-consideran con mayor conocimiento en conceptos y dispositivos TIC, en manejo de la tecnología y en actitud ante las TIC. En cuanto a la edad, solamente son significativas las diferencias en el bloque de actitud, siendo favorables a los alumnos de mayor edad.

Método

A partir del estado de la cuestión y las preguntas de investigación, se plantean las siguientes hipótesis:

- H1: La Competencia Informacional Auto-Percibida estará sobrevalorada frente a la Competencia Informacional Observada en todos los grupos, y esta sobrevaloración será mayor para los grupos con sujetos de menor edad (los futuros profesores).
- H2: Para cada uno de los grupos analizados, los niveles de Competencia Informacional Auto-percibida serán superiores entre los varones, pero no habrá diferencias significativas debidas al género en la Competencia Informacional Observada.
- H3: Los factores ocupación (profesor/estudiante), etapa educativa (EP/ESO) y género (hombre/mujer) tendrán efectos significativos en la explicación de las variables CIO (Competencia Informacional Observada), CIA (Competencia Informacional Auto-percibida) y la variable CIA-CIO (el desajuste valorativo, es decir, la diferencia entre la observación y la auto-percepción).
- H4: La edad afectará a la Competencia Informacional Auto-percibida, pero no a la Competencia Informacional Observada.

Este estudio partió de una perspectiva cuantitativa, y consistió en la aplicación de una evaluación diagnóstica a profesorado de Educación Primaria y ESO y a estudiantes del Grado de Magisterio en Educación

Primaria y del Máster de Educación Secundaria de Castilla y León. Así, el proceso de investigación se corresponde con un diseño de investigación no experimental transversal, donde se evaluaron y analizaron las variables de interés en su contexto natural, sin proceder a su manipulación.

Muestra

Este estudio se centra en las poblaciones de profesorado y futuro profesorado de Educación Primaria (EP) y Educación Secundaria (ESO) en Castilla y León (España), obteniendo una muestra incidental de 442 participantes, 199 futuros maestros de EP, 161 futuros profesores de ESO, 37 maestros de EP y 45 profesores de ESO. La recogida de información se realizó con el consentimiento informado de la Consejería de Educación de Castilla y León en el caso del profesorado, y con el consentimiento de las coordinaciones de las titulaciones (Grado en EP y Máster de Secundaria) en los futuros profesores. La muestra de profesores se obtuvo en 8 centros educativos distintos de León, Valladolid, Burgos y León: 4 IES, 3 CEIP, 1 CRA y 1 colegio concertado. La muestra de futuro profesorado incluyó representación de las 4 Universidades Públicas de la Comunidad.

En esta muestra se obtuvo un 31.3% de hombres y un 68.6% de mujeres, con una distribución muy similar por género en los 4 grupos. Entre el profesorado en activo la edad media resultó de 45.37 años, situándose alrededor del 35% con 15 o menos años de experiencia docente, 40% entre 16 y 25 años y el 25% restante con más de 25 años. La edad media de ambos grupos de profesores en activo se diferenció sólo en 2 años (con los profesores de EP con una media de edad superior), y ambos grupos afirmaron llevar el mismo tiempo utilizando ordenadores (aproximadamente 22 años de media) e internet (unos 17 años de media). La media de edades de los futuros profesores fue de más de 28 años en los futuros profesores de ESO y menos de 22 en los futuros profesores de EP, y declararon llevar unos 15 años de media utilizando ordenadores y 13 años de media utilizando internet.

El uso de TIC para diferentes fines alcanzó una distribución similar en todos los grupos cuando se trata de informarse a través de internet: poco más del 40% de los sujetos en ambas muestras declararon dedicar entre 1 y 5 horas semanales y aproximadamente un 30% en ambos casos que señaló hacerlo entre 6 y 15 horas. Sin embargo, los futuros profesores

afirmaron dedicar un número de horas superior a navegar por las redes sociales, jugar o ver contenidos audiovisuales: mientras que la mayor parte de los profesores declararon dedicar menos de 1 hora semanal, los estudiantes mayoritariamente afirmaron dedicar más de 5 horas semanales a estos fines.

Variables e Instrumentos

Se consideraron como variables principales del estudio la Competencia Informacional (CI) Observada y la CI Auto-percibida, globalmente y desglosada en las dimensiones de Búsqueda, Evaluación, Procesamiento y Comunicación de la información, así como una nueva variable denominada “discrepancia valorativa”, que se obtiene mediante la diferencia CIA-CIO. Las variables explicativas empleadas en este estudio fueron ocupación (identificación del sujeto como profesor o futuro profesor), etapa educativa (la asociación del sujeto a EP o a ESO), género y edad.

Las herramientas de recogida de información proceden de estudios previos y han sido validadas previamente, considerándose adecuadas desde el punto de vista técnico y psicométrico:

- **CI Observada:** El instrumento empleado está validado a nivel de contenido (juicio de expertos) y a nivel estadístico: con un modelo Rasch de un parámetro la fiabilidad es superior a .75 (alfa de Cronbach ordinal), con puntuaciones Infit aceptables para el 97% de los ítems y puntuaciones Outfit aceptables para el 85% (Bielba et al., 2015, 2017). El instrumento está formado por 18 ejercicios diseñados para evaluar las dimensiones de Búsqueda (6 ítems), Evaluación (3 ítems), Procesamiento (5 ítems) y Comunicación de la información (4 ítems).
- **CI Auto-percibida:** Se creó una versión adaptada (Rodríguez-Conde et al., 2012) del instrumento IL-HUMASS (Pinto, 2010), actualizada según los indicadores del marco europeo DIGCOMP (Carretero et al., 2017; Redecker, 2017). Contiene 18 ítems de escala tipo Likert con 5 niveles, que evalúan las dimensiones de Búsqueda (4 ítems), Evaluación (5 ítems), Procesamiento (4 ítems) y Comunicación de la información (5 ítems). La validación

estadística de esta adaptación mostró una fiabilidad superior a .89 en la escala completa (y superior a .7 en cada una de las sub-escalas); con una estructura factorial con 4 dimensiones empíricas que se corresponde con la distribución teórica de las dimensiones consideradas y absorbe más del 50% de la varianza.

Ambos instrumentos se desarrollaron utilizando la plataforma *Google Forms*, en un único cuestionario que fue completado por los sujetos del estudio es una única sesión. El cuestionario está disponible en <https://bit.ly/2JHsRIV>

Procedimiento

Se aplicaron análisis descriptivos e inferenciales, partiendo en todo el estudio de un nivel de significación del 5%. A nivel descriptivo, se obtuvieron la media como estadístico de tendencia central y la desviación típica como estadístico de dispersión. Para la visualización y comparación de los resultados en las variables criterio por grupos de interés, se calcularon los intervalos de confianza alrededor de la media. Igualmente, se procedió con el cálculo de estadísticos de correlación (Pearson o Spearman) para estudiar la asociación entre las variables criterio y la edad.

Por otro lado, se aplican técnicas inferenciales paramétricas, concretamente las pruebas de t para grupos relacionados e independientes y el Análisis de Varianza. En el caso del análisis de varianza, se aplicó un modelo de 3 factores incluyendo todas las interacciones significativas en el modelo final.

Se incluyó como medida complementaria a los análisis inferenciales el tamaño del efecto (Gravetter et al., 2018) para evitar la aparición de sesgos relacionados con el diferente tamaño de las muestras comparadas: así, se consideran efectos pequeños (valores cercanos a $d=0.2$ y $h^2=.01$), efectos moderados (valores cercanos a $d=0.5$ y $h^2=.06$) y efectos grandes (valores cercanos a $d=0.8$ y $h^2=.15$).

Resultados

Exploración inicial de la diferencia CIA-CIO por perfiles socio-demográficos

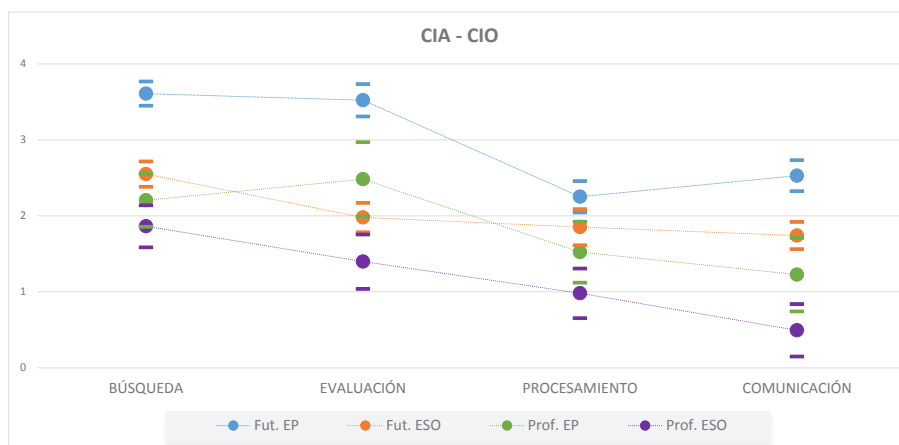
En la tabla 1 se observan puntuaciones globales superiores a 8 puntos y similares en los 4 grupos en CI Auto-percibida (CIA). Por otro lado, las puntuaciones medias en CI Observada (CIO) se encuentran en un rango de entre 5 y 7 puntos, con diferencias de casi 2 puntos entre los grupos más distantes. Así, existe una mayor dispersión tanto intra-grupo como inter-grupo en la variable CIO. Las diferencias entre CIA y CIO son significativas en los 4 grupos, con un tamaño del efecto más grande en futuros profesores de EP, e inferior en profesores de ESO.

TABLA I. Exploración descriptiva y comparación inferencial del desempeño CIA-CIO

	CIO		CIA		CIA-CIO (grupos relacionados)					
	Media	D.T.	Media	D.T.	Media	D.T.	t	gl	p	d
Futuro profesor EP	5.24	1.73	8.21	0.80	2.96	1.77	23.45	196	<.001	1.67
Futuro profesor ESO	6.67	1.38	8.70	0.96	2.03	1.58	16.29	35	<.001	1.28
Profesor EP	6.13	1.24	8.15	1.19	1.98	1.54	7.72	44	<.001	1.29
Profesor ESO	7.04	1.22	8.22	0.94	1.18	1.26	6.28	160	<.001	0.94

Analizando la comparación CIA-CIO por dimensiones (figura 1), se observan promedios e intervalos de confianza por encima de 0. Así, existe un desajuste perceptivo favorable a CIA en todas las dimensiones y grupos en función del nivel y de la ocupación. En general, los futuros profesores presentan una mayor discrepancia valorativa CIA-CIO que los profesores en activo. Estos desajustes valorativos son mayores en la dimensión de Búsqueda, mientras que la dimensión más ajustada es la Comunicación.

FIGURA 1. Distribución de la muestra en la diferencia CIA-CIO en función del nivel y ocupación



La tabla 2, que comparara las puntuaciones CIA y CIO en cada dimensión, confirma esta tendencia. Se observan diferencias significativas entre la auto-valoración y el desempeño en todos los colectivos, con tamaños de efecto generalmente altos en el futuro profesorado y tamaños medios en el profesorado en activo. Atendiendo a los tamaños del efecto, la dimensión Búsqueda de Información muestra los niveles más altos de desajuste perceptivo.

TABLA 2. Comparación inferencial del desempeño dimensional CIA-CIO por ocupación y etapa (prueba de t para grupos relacionados)*

	Búsqueda			Evaluación			Procesamiento			Comunicación		
	t	p	d	t	p	d	t	p	d	t	p	d
Fut. EP	-22.51	<.001	-1.60	-16.41	<.001	-1.67	-10.84	<.001	-0.77	-12.42	<.001	-0.83
Fut. ESO	-15.34	<.001	-1.21	-10.23	<.001	-0.806	-7.78	<.001	-0.61	-9.76	<.001	-0.77
Prof. EP	-6.34	<.001	-1.04	-5.01	<.001	-0.83	-3.74	<.001	0.62	-2.51	.016	-0.41
Prof. ESO	-6.73	<.001	-1.00	-3.90	<.001	-0.58	-3.00	.004	-0.45	-1.43	.160	-0.21

* Los grados de libertad son los mismos que en la tabla 1

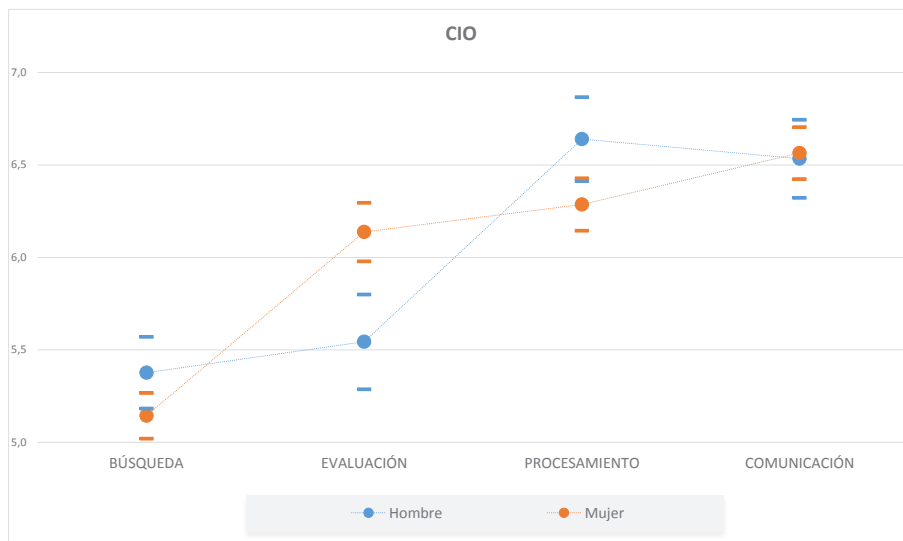
La tabla 3 compara los niveles de Competencia Informacional de hombres y mujeres. Hombres y mujeres alcanzan niveles similares de CIO, pero los hombres se sienten más competentes en CIA (con tamaño del efecto bajo). No obstante, el desajuste perceptivo CIA-CIO es similar en hombres y en mujeres.

TABLA 3. Distribución de las variables CIA-CIO en función del género

	Hombre		Mujer		Grupos independientes			
	Media	D.T.	Media	D.T.	t	gl	p	d
CIO	6.02	1.92	6.02	1.57	0.03	437	.982	0.00
CIA	8.58	0.98	8.31	0.91	2.83	436	.011	0.29
CIA-CIO	2.55	1.87	2.27	1.68	1.60	435	.110	0.17

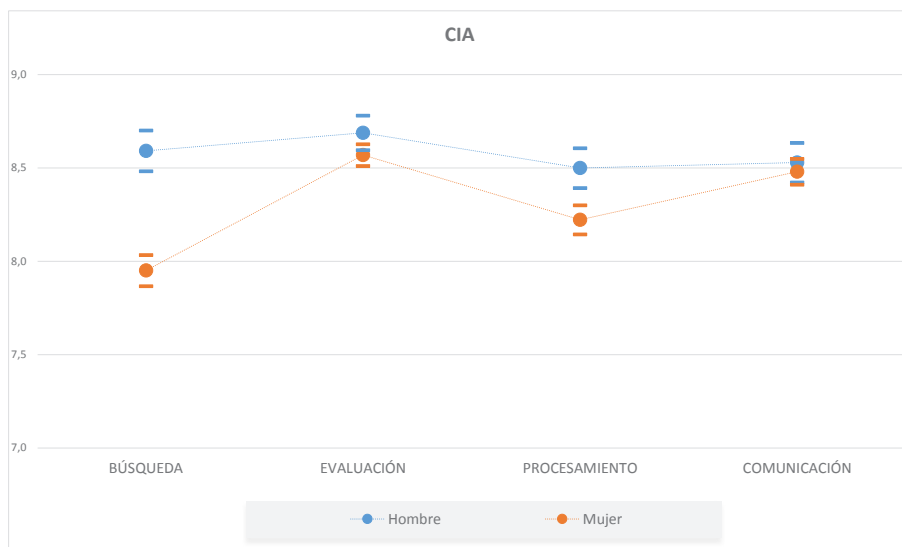
Las figuras 2, 3 y 4 muestran las puntuaciones medias (e intervalos de confianza) en las variables CIO, CIA y CIA-CIO por dimensiones en función del género. La variable CIO obtiene puntuaciones con una tendencia poco clara: únicamente existen diferencias significativas favorables a las mujeres en evaluación, aunque los hombres de la muestra obtienen puntuaciones medias sensiblemente superiores en procesamiento y búsqueda.

FIGURA 2. Distribución de la muestra en la variable CIO en función del género



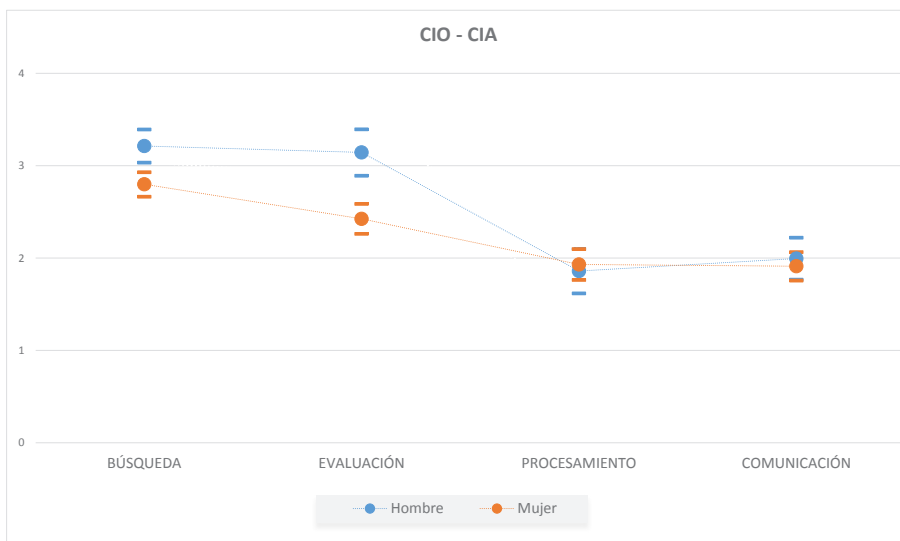
En la variable CIA los hombres muestran una auto-percepción media superior en todas las dimensiones, observándose una distancia sensiblemente superior en Búsqueda. Se observan diferencias significativas en Búsqueda y Procesamiento.

FIGURA 3. Distribución de la muestra en la variable CIA en función del género



Por último, se observan desajustes perceptivos CIA-CIO significativos en las dimensiones Búsqueda y Evaluación, siendo este desajuste en ambos casos superior en los hombres.

FIGURA 4. Distribución de la muestra en la diferencia CIA-CIO en función del género



En la tabla 4 se confirman las observaciones anteriores: los hombres alcanzan tanto niveles CIA superiores en Búsqueda, como desajustes perceptivos CIA-CIO superiores en evaluación. Por su parte, las mujeres alcanzan niveles CIO superiores en Evaluación. El tamaño del efecto es bajo o medio-bajo en todos los casos.

TABLA 4. Diferencias en las dimensiones CIA-CIO en función del género (prueba t para grupos independientes)*

	CIO			CIA			CIA-CIO		
	t	p	d	t	p	d	t	p	d
Búsqueda	1.04	.299	0.11	4.47	<.001	0.46	1.80	.072	0.19
Evaluación	-2.04	.042	-0.21	1.12	.262	0.12	2.45	.015	0.25
Procesamiento	1.36	.175	0.14	2.04	.042	0.21	-0.24	.810	-0.03
Comunicación	-0.12	.903	-0.01	0.39	.695	0.04	0.30	.763	0.03

* Los grados de libertad son los mismos que en la tabla 3

La tabla 5 muestra la relación entre la variable edad y los niveles de CIO, CIA y CIA-CIO. Se observa cómo, mientras que los niveles de desempeño (CIO) son similares en función de la edad (se obtienen correlaciones no significativas), son las personas más jóvenes las que se sienten más competentes en las dimensiones Búsqueda, Evaluación y Comunicación (correlaciones negativas indican que a mayor edad menor nivel CIA, y viceversa). En cuanto al desajuste perceptivo CIA-CIO, las correlaciones negativas indican que las personas de mayor edad tienen un nivel menor de desajuste en las dimensiones Búsqueda y Comunicación, aunque las tendencias son de intensidad moderada e incluso baja. Estas tendencias se confirman observando las correlaciones edad-CIO_total y edad-CIA-CIO_total.

TABLA 5. Relación entre la edad y las variables CIO, CIA y CIA-CIO

	CIO		CIA		CIA-CIO	
	r	p	r	p	r	p
Búsqueda	-.084	.196	-.399	<.001	-.196	<.001
Evaluación	-.075	.247	-.150	.021	.020	.757
Procesamiento	-.009	.889	-.120	.066	-.046	.482
Comunicación	.065	.322	-.294	<.001	-.205	<.001
Total	-.060	.360	-.299	<.001	-.142	.029

Poder explicativo de las variables socio-demográficas

Tras observar que las variables ocupación, etapa y género son las variables con una influencia más clara sobre la Competencia Informacional, se decide aplicar un modelo de análisis de varianza de 3 factores (ocupación, etapa y género) en cada una de 3 variables criterio: CIO, CIA y CIA-CIO (tabla 6). Se obtienen efectos principales significativos en las variables ocupación y etapa en los 3 modelos y efectos significativos del género en el modelo CIA-CIO. En el caso de CIA, los efectos significativos del género se localizan en la interacción con el nivel. Los tamaños del efecto más elevados se observan en la variable etapa, siendo grandes en el modelo CIO.

TABLA 6. Modelos de ANOVA de 3 factores para CIO, CIA y CIA-CIO*

	CIO			CIA			CIA-CIO		
	F	p	η^2	F	p	η^2	F	p	η^2
Ocupación	11.19	.001	.025	4.55	.034	.010	18.71	<.001	.041
Etapa	89.58	<.001	.171	22.96	<.001	.050	36.69	<.001	.078
Género	2.02	.156	.005	3.54	.060	.008	5.66	.018	.013
Etapa*Género	5.78	.017	.013	5.04	.025	.010	-	-	-
R²	19.30%			6.60%			12.20%		

* Grados de libertad totales=438

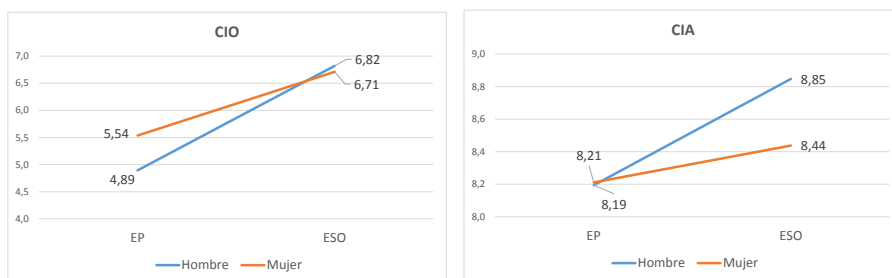
La tabla 7 complementa estos resultados, mostrando la puntuación media de estas variables criterio en función de la ocupación y la etapa educativa.

TABLA 7. Media (D.T.) CI en función de ocupación y etapa

	Ocupación		Etapa educativa	
	Estudiante	Profesor	EPO	ESO
CIO	5.88 (1.73)	6.63 (1.30)	5.37 (1.69)	6.75 (1.35)
CIA	8.43 (0.91)	8.19 (1.05)	8.20 (0.87)	8.60 (0.98)
CIA-CIO	2.54 (1.75)	1.54 (1.44)	2.81 (1.77)	1.85 (1.56)

Se observa una interacción significativa entre la etapa educativa y el género en los modelos CIO y CIA, pero no en CIA-CIO (figura 5). Concretamente se observa que, mientras que en CIO son las mujeres en EP las que alcanzan niveles más elevados no habiendo diferencias claras en ESO, en CIA ambos grupos son similares en EP pero los hombres en ESO se auto-perciben con niveles superiores.

FIGURA 5. Interacción entre género y etapa educativa en CIO y CIA



Discusión y conclusiones

En este trabajo se ha analizado la Competencia Informacional (CI) de una muestra de profesores en activo y futuros profesores de Educación Primaria (EP) y Educación Secundaria (ESO) adoptando un doble enfoque. Por una parte, se han obtenido las puntuaciones globales y por componentes correspondientes a las auto-valoraciones y al desempeño real de los sujetos para cada grupo analizado. Y, por otra parte, se ha analizado la relación de estas puntuaciones con diferentes variables socio-demográficas: género, edad, ocupación (futuros profesores/ profesores) y etapa educativa (Educación Primaria/ Educación Secundaria).

Como primera conclusión, se confirma la sobrevaloración sistemática producida al considerar autovaloraciones (CI Auto-percibida, CIA) frente a medidas del desempeño (CI Observada, CIO), como ya se ha mostrado en otros estudios dentro del ámbito docente (Dinçer, 2018 Hatlevik, 2017; Maderick et al. 2016). En este sentido, autores como Maderick et al. (2016) y Dinçer (2018) defienden que los niveles basados en auto-valoraciones no son medidas adecuadas de la Competencia Digital, y

recomiendan denominar explícitamente a estas escalas como “escalas de valoración de la competencia digital” y no “escalas de competencia digital”. Se confirma entonces la primera parte de la hipótesis H1, lo que ha propiciado la introducción de una nueva variable denominada “discrepancia valorativa”, correspondiente a la diferencia entre los valores de CIA y los valores de CIO y que da cuenta del desajuste entre la autovaloración de los sujetos y su desempeño.

Analizando las puntuaciones en CIA y CIO obtenidas por los diferentes grupos, se han obtenido conclusiones de interés desde dos puntos de vista. Atendiendo a la estructura dimensional de la CI, la sobrevaloración de la auto-percepción frente al desempeño se produce en todas las componentes consideradas, y resulta especialmente intensa para la Búsqueda de Información. Esta componente tiene gran importancia porque constituye el primer paso para la gestión de la información así como una gran parte de la actividad en el aula y fuera de ella (De Aldama & Pozo, 2016; Cabanillas et al., 2020; Camacho & Esteve-Mon, 2018; Colás et al., 2018; Losada et al., 2017). Por otra parte, atendiendo a los grupos estudiados, destaca el menor grado de desempeño (CIO) mostrado por los dos grupos de futuros profesores, especialmente por los futuros profesores de EP, confirmando la segunda parte de la hipótesis H1. Esta diferencia se manifiesta claramente al analizar la discrepancia valorativa (CIA-CIO); los estudiantes de EP presentan unos valores de discrepancia valorativa muy superiores a los del resto, correspondientes a un desempeño muy pobre por parte de este grupo.

El segundo bloque de conclusiones se refiere a la influencia de las variables sociodemográficas en CIA, CIO y discrepancia valorativa. Se ha estudiado el efecto individual de cada una de estas variables sociodemográficas en las hipótesis H2 (género) y H4 (edad), y también se han planteado una serie de modelos de análisis de la varianza para probar el poder explicativo de dichas variables y las interacciones entre ellas, recogidas en la hipótesis H3.

Respecto a la influencia del género en los niveles de CI, se confirma la hipótesis H2, según la cual no hay diferencias significativas en el desempeño (CIO) debidas al género, pero sí hay diferencias en los niveles auto-percibidos (CIA), pues los varones se auto-consideran más competentes que las mujeres, como ocurre en varios estudios previos (Aslan & Zhu, 2016; Cabezas et al., 2017; García-Martín & García-Sánchez, 2017; Grande-de-Prado et al. 2020; Gundmundsdottir & Hatlevik, 2018;

Jiménez-Hernández et al., 2020, Lucas et al., 2021), aunque otros autores no han encontrado diferencias en función del género (Aslan & Zhu, 2017; Falcón, 2017; Gebhardt et al., 2019; Scherer & Siddiq, 2015; Tondeur et al., 2018). En un análisis más detallado por componentes la diferencia CIA-CIO presenta valores significativos en Búsqueda de Información y sobre todo en Evaluación de la Información, que es la dimensión en la que los varones presentan una mayor discrepancia valorativa debido a su elevada auto-valoración (CIA) y su inferior desempeño (CIO) frente a las mujeres. Por su parte, los modelos de análisis de la varianza solamente muestran una influencia significativa del género en la discrepancia valorativa CIA-CIO, presentando una interacción con la etapa educativa en CIA y CIO y confirmando en parte la hipótesis H3. Así, en EP las mujeres muestran los mismos valores elevados de autovaloración (CIA) que los hombres, pero mucho mejor desempeño (CIO), mientras que en ESO el desempeño de hombres y mujeres (CIO) es muy similar, pero los hombres se auto-valoran como mucho más competentes (CIA).

Respecto al efecto de la edad, se confirma la hipótesis H4: los niveles de CIO no presentan diferencias significativas en función de la edad, pero sí hay influencia en los niveles de CIA, que es significativa en las componentes de Búsqueda y Comunicación de la Información. Los sujetos más jóvenes se auto-valoran como más competentes en estas componentes, como ocurre en varios estudios previos (Almerich et al., 2016; Cabanillas et al., 2020; Esteve et al., 2016; Fernández-Cruz & Fernández-Díaz, 2016; Guillén-Gámez et al., 2020; Jiménez-Hernández et al. 2020; Lucas et al., 2021), si bien otros autores no encuentran influencia de la edad o indican que esta influencia depende de la dimensión considerada o de la experiencia docente (Area et al. 2016; Drossel et al., 2017; Eickelmann & Vennemann, 2017; Falcó, 2017; Fernández de la Iglesia et al., 2016; Gabarda et al., 2017; López-Belmonte et al. 2020; Spiteri & Rundgren, 2018; Tondeur et al., 2018).

En cuanto a las interacciones entre variables, además de la anteriormente señalada entre el género y la etapa educativa, no se encuentra influencia de la edad y el factor significativo que más afecta a CIA, CIO y discrepancia valorativa CIA-CIO es la etapa educativa: los profesores y futuros profesores de ESO presentan mejores niveles que los profesores y futuros profesores de EP. También hay influencia significativa de la ocupación: los profesores en activo de cualquiera de

las etapas presentan mejores valores de Competencia informacional que los futuros profesores de esas mismas etapas.

Los resultados hallados en el estudio permiten además obtener indicaciones de interés para la formación de los docentes y futuros docentes. En lo que se refiere a los docentes en activo, aunque el modelo de Competencias Profesionales Docentes de Castilla y León no incluye de forma específica la Competencia Informacional, sí incluye dentro las componentes de la Competencia Digital la habilidad de “Analizar, buscar y tratar la información”. Se deriva de este trabajo en primer lugar la necesidad de reforzar la CI del profesorado en activo, especialmente los profesores de EP, y sobre todo en el área de Búsqueda de Información. En segundo lugar, esta formación debe realizarse independientemente del nivel reportado por los docentes mediante auto-valoraciones: si los profesores se auto-consideran con un buen nivel de CI, es probable que no estén solicitando una formación específica que les resultaría de gran interés para mejorar su desempeño. Por ello, se deberían de buscar evidencias de desempeño, o, en todo caso, realizar ajustes de las escalas de auto-valoración para acercarlas más a la realidad.

En el caso de los futuros profesores, su peor desempeño frente a los profesores en activo muestra el papel primordial que tiene la experiencia y desmiente la existencia de un efecto “generacional” según el cual los más jóvenes tienen un mejor nivel de competencias informacionales. El alto valor de la discrepancia valorativa de los futuros profesores de EP y la gran dispersión de las puntuaciones de CIO indican la especial necesidad de dotar a los estudiantes de los Grados de Educación de una formación específica, sobre todo en Búsqueda de Información. En el caso de los estudiantes del MS, aunque su desempeño es ligeramente superior, también se resalta la necesidad de mejorar su formación en CI, sobre todo en el ámbito específicamente educativo.

Limitaciones y prospectiva

Este estudio, si bien analiza datos procedentes de varios centros educativos de distintas provincias, está localizado en una única Comunidad Autónoma, lo que puede limitar el alcance de las conclusiones. También sería muy deseable poder aumentar el número de sujetos participantes,

especialmente de profesores en activo de ambas etapas educativas, para confirmar algunos de los resultados.

Sería interesante añadir nuevas variables sociodemográficas que permitieran dibujar un perfil mucho más detallado de los niveles de CI Observada en la Educación Obligatoria; por ejemplo, para los profesores en activo, variables relacionadas con el centro (dotación en TIC, acceso a los ordenadores, políticas institucionales, asistencia a planes de formación, etc.); y para los futuros profesores, datos sobre la formación específica que hayan recibido a lo largo de sus estudios universitarios o sobre el perfil de uso de ordenadores (formación o tareas educativas, ocio, manejo de redes sociales, etc.).

Referencias bibliográficas

- Almerich, G., Orellana, N., Suárez-Rodríguez, J., & Díaz-García, I. (2016). Teachers' information and communication technology competences: A structural approach. *Computers & Education*, *100*, 110-125. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.05.002>
- Almerich, G., Díaz-García, I., Cebrián-Cifuentes, S., & Suárez-Rodríguez, J. (2018). Dimensional structure of 21st century competences in university students of education. *Relieve*, *24*(1) art. 5. <http://doi.org/10.7203/relieve.24.1.12548>
- Area, M. & Guarro, A. (2012). La alfabetización informacional y digital: fundamentos pedagógicos para la enseñanza y el aprendizaje competente. *Revista española de documentación Científica*, *35*(Monográfico), 46-74. <http://doi.org/10.3989/redc.2012.mono.977>
- Area, M., Hernández-Rivero, V.M., & Sosa, J.J. (2016). Modelos de integración didáctica de las TIC en el aula. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, *47*, 79-87. <http://doi.org/10.3916/C47-2016-08>
- Aslan, A., & Zhu, C. (2016). Influencing Factors and Integration of ICT into Teaching Practices of Pre-Service and Starting Teachers. *International Journal of Research in Education and Science*, *2*(2), 359-370. <https://www.ijres.net/index.php/ijres/article/view/115>

- Aslan, A., & Zhu, C. (2017). Investigating variables predicting Turkish pre-service teachers' integration of ICT into teaching practices. *British Journal of Educational Technology*, 48(2), 552-570. <https://doi.org/10.1111/bjet.12437>
- Bielba, M., Martínez-Abad, F. & Rodríguez-Conde, M.J. (2017). Validación psicométrica de un instrumento de evaluación de competencias informacionales en la educación secundaria. *Bordón. Revista de pedagogía*, 69(1), 27-43. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2016.48593>
- Bielba, M., Martínez-Abad, F., Herrera, M.E. & Rodríguez-Conde, M.J. (2015). Diseño de un instrumento de evaluación de competencias informacionales en Educación Secundaria Obligatoria a través de la selección de indicadores clave. *Education in the Knowledge Society*, 16(3), 124-143. <http://doi.org/10.14201/eks2015163124143>
- Cabanillas, J.L., Luengo, R. & Torres, J.L. (2020). La búsqueda de información, la selección y creación de contenidos y la comunicación docente. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(1), 241-267. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.23.1.24128>
- Cabezas, M., Casillas, S., Sanches-Ferreira, M., & Teixeira, F.L. (2017). ¿Condicionan el género y la edad el nivel de competencia digital? Un estudio con estudiantes universitarios. *Fonseca, Journal of Communication*, 15, 109-125. <https://doi.org/10.14201/fjc201715109125>
- Camacho M. & Esteve-Mon, F.M. (2018). El uso de las tabletas y su impacto en el aprendizaje. Una investigación nacional en centros de Educación Primaria. *Revista de Educación*, 379, 170-191. <http://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2017-379-366>
- Carretero, S., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2017). *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use*. Luxembourg: Joint Research Centre, European Commission. <https://bit.ly/2pGtGII>
- Colás, M.P., de Pablos, J., & Ballesta, J. (2018). Incidencia de las TIC en la enseñanza en el sistema educativo español: una revisión de la investigación. *Revista de educación a distancia*, 56. <http://doi.org/10.6018/red/56/2>
- De Aldama, C., & Pozo, J.I. (2016). How are ICT used in the classroom? A study of teachers' beliefs and uses. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 14(2), 253-286. <http://doi.org/10.14204/ejrep.39.15062>

- Dinçer, S. (2018). Are preservice teachers really literate enough to integrate technology in their classroom practice? Determining the technology literacy level of preservice teachers. *Education and Information Technologies*, 23(6), 2699-2718.
- Drossel, K., Eickelmann, B., & Gerick, J. (2017). Predictors of teachers' use of ICT in school—the relevance of school characteristics, teachers' attitudes and teacher collaboration. *Education and Information Technologies*, 22(2), 551-573. <http://doi.org/10.1007/s10639-016-9476-y>
- Eickelmann, B., & Vennemann, M. (2017). Teachers' attitudes and beliefs regarding ICT in teaching and learning in European countries. *European Educational Research Journal*, 16(6), 733-761. <http://doi.org/10.1177/1474904117725899>
- Esteve, F.M., Gisbert, M., & Lázaro, J.L. (2016). La competencia digital de los futuros docentes: ¿Cómo se ven los actuales estudiantes de educación? *Perspectiva Educativa*, 55(2), 38-54. <http://doi.org/10.4151/07189729-Vol.55-Iss.2-Art.412>
- Falcó, J.M. (2017). Evaluación de la competencia digital docente en la Comunidad Autónoma de Aragón. *Revista electrónica de investigación educativa*, 19(4), 73-83. <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.4.1359>
- Fernández-Cruz, F.J. & Fernández-Díaz, M.J. (2016). Generation Z's Teachers and their Digital Skills= El profesorado de la Generación Z y sus competencias digitales. *Comunicar*, 24(46), 97-105. <http://doi.org/10.3916/C46-2016-10>
- Fernández de la Iglesia, J.C., Fernández Morante, M.C. & Cebreiro, B. (2016). Competencias en TIC del profesorado en Galicia: variables que inciden en las necesidades formativas. *Innovación educativa*, 26, 215-231. <http://doi.org/10.15304/ie.26.3256>
- Gabarda, V., Rodríguez-Martín, A. & Moreno, M.D. (2017). La competencia digital en estudiantes de magisterio. Análisis competencial y percepción personal del futuro maestro. *Educatio Siglo XXI*, 35(2), 253-274. <http://doi.org/10.6018/j/298601>
- García-Martín, J., & García-Sánchez, J.N. (2017). Pre-service teachers' perceptions of the competence dimensions of digital literacy and of psychological and educational measures. *Computers & Education*, 107, 54-67. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.12.010>
- Gebhardt, E., Thomson, S., Ainley, J., & Hillman, K. (2019). Gender Differences in Computer and Information Literacy: An In-Depth

- Analysis of Data from ICILS. IEA Research for Education. Volume 8. *International Association for the Evaluation of Educational Achievement*. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-26203-7>
- Grande-de-Prado, M., Cañón, R., García-Martín, S., & Cantón, I. (2020). Digital Competence and Gender: Teachers in Training. A Case Study. *Future Internet*, 12(11), 204. <http://doi.org/10.3390/fi12110204>
- Gravetter, F.J., Wallnau, L.B., & Forzano, L.B. (2018). *Essentials of statistics for the behavioral sciences* (10^a Ed.). Boston, MA: Cengage Learning.
- Gudmundsdottir, G.B., & Hatlevik, O.E. (2018). Newly qualified teachers' professional digital competence: implications for teacher education. *European Journal of Teacher Education*, 41(2), 214-231. <https://doi.org/10.1080/02619768.2017.1416085>
- Guillén-Gámez, F.D., Mayorga-Fernández, M.J., Bravo-Agapito, J., & Escribano-Ortiz, D. (2020). Analysis of teachers' pedagogical digital competence: Identification of factors predicting their acquisition. *Technology, Knowledge and Learning*, 1-18. <https://doi.org/10.1007/s10758-019-09432-7>
- Hatlevik, O.E. (2017). Examining the relationship between teachers' self-efficacy, their digital competence, strategies to evaluate information, and use of ICT at school. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 61(5), 555-567. <http://doi.org/10.1080/00313831.2016.1172501>
- INTEF-Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado (2017). *Marco Común de Competencia Digital Docente*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, España. <https://bit.ly/2QqmwAw>
- Jiménez-Hernández, D., González-Calatayud, V., Torres-Soto, A., Martínez Mayoral, A., & Morales, J. (2020). Digital Competence of Future Secondary School Teachers: Differences According to Gender, Age, and Branch of Knowledge. *Sustainability*, 12(22), 9473. <https://doi.org/10.3390/su12229473>
- López-Belmonte, J., Pozo, S., Vázquez, E. & López-Meneses, E.J. (2020). Análisis de la incidencia de la edad en la competencia digital del profesorado preuniversitario español. *Revista Fuentes*, 22(1), 75-87. <https://doi.org/10.12795/revistafuentes.2020.v22.i1.07>
- Losada, D., Correa, J.M. & Fernández, L. (2017). El impacto del modelo «un ordenador por niño» en la Educación Primaria: Un estudio de

- caso. *Educación XX1*, 20(1), 339-361. <http://doi.org/10.5944/educXX1.17515>
- Lucas, M., Bem-Haja, P., Siddiq, F., Moreira, A., & Redecker, C. (2021). The relation between in-service teachers' digital competence and personal and contextual factors: What matters most? *Computers & Education*, 160, 104052. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104052>
- Maderick, J.A., Zhang, S., Hartley, K., & Marchand, G. (2016). Preservice teachers and self-assessing digital competence. *Journal of Educational Computing Research*, 54(3), 326-351. <http://doi.org/10.1177/0735633115620432>
- Moreno, A.J., Fernández-Mora, M.A. & Godino, A. L. (2020). Competencia digital docente. Área de información y alfabetización informacional y su influencia con la edad. *ACADEMO* 7(1), 45-57. <http://dx.doi.org/10.30545/academo.2020.ene-jun.5>
- Pinto, M. (2010). Design of the IL-HUMASS survey on information literacy in higher education: A self-assessment approach. *Journal of information science*, 36(1), 86-103. <http://doi.org/10.1177/0165551509351198>
- Pozo, S., López-Belmonte, J., Fernández-Cruz, M., & López-Núñez, J.A. (2020). Análisis correlacional de los factores incidentes en el nivel de competencia digital del profesorado. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23(1), 143-159. <https://doi.org/10.6018/reifop.396741>
- Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu* (No. JRC107466). Joint Research Centre.
- Rodríguez-Conde, M.J., Olmos, S. & Martínez-Abad, F. (2012). Propiedades métricas y estructura dimensional de la adaptación española de una escala de evaluación de competencia informacional autopercebida (IL-HUMASS). *Revista de Investigación Educativa*, 30(2), 347-365. <https://doi.org/10.6018/rie.30.2.120231>
- Scherer, R., & Siddiq, F. (2015). Revisiting teachers' computer self-efficacy: A differentiated view on gender differences. *Computers in Human Behavior*, 53, 48-57. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.06.038>
- Spiteri, M., & Rundgren, S.N.C. (2018). Literature review on the factors affecting primary teachers' use of digital technology. *Technology, Knowledge and Learning*, 1-14. <https://doi.org/10.1007/s10758-018-9376-x>

- Starkey, L. (2020). A review of research exploring teacher preparation for the digital age. *Cambridge Journal of Education*, 50(1), 37-56. <https://doi.org/10.1080/0305764X.2019.1625867>
- Svoboda, P., Lorenzová, J., Jirkovská, B., Mynaříková, L., Vališová, A. & Andres, P. (2019). Research of Teachers' Digital Competences in an International Context. In *International Conference on Interactive Collaborative Learning* (pp. 788-799). Springer. http://doi.org/10.1007/978-3-030-40271-6_77
- Tondeur, J., Aesaert, K., Prestridge, S., & Consuegra, E. (2018). A multilevel analysis of what matters in the training of pre-service teacher's ICT competencies. *Computers & Education*, 122, 32-42. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.03.002>

Información de contacto: Susana Nieto-Isidro. Universidad de Salamanca, Instituto Universitario de Ciencias de la Educación, Departamento de Matemática Aplicada, Facultad de Ciencias. Calle Parque 2, C.P. 37008, Salamanca. E-mail: sni@usal.es

El talento STEM en la educación obligatoria: una revisión sistemática

STEM talent in k-10: a systematic review

DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2022-396-530

M^a Pilar Herce-Palomares

UNED

Marcos Román González

Carmen Jiménez Fernández

UNED

Resumen

El talento STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) es un tema de plena actualidad en la investigación tanto por la renovada comprensión de las altas capacidades en dominios específicos del talento, como por el reciente interés hacia la educación STEM. Esta investigación conduce una revisión sistemática para indagar en un talento específico, el talento STEM. Se pretende ilustrar su trayectoria durante la educación obligatoria. En concreto, se busca conocer el estado de la investigación del campo, los conjuntos de variables personales y situacionales que inciden en la trayectoria del talento STEM durante la educación obligatoria, la identificación de las metodologías más pertinentes para la promoción del talento STEM y los hitos/estadios que atraviesa el alumnado durante este momento madurativo. Para ello, a partir de las directrices de la declaración PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) y de la colaboración Campbell se elaboró un protocolo para esta revisión de la investigación. Tras su aplicación se obtienen un total de 225 estudios, de los que finalmente se incluyen 108 tras la revisión de los criterios de elegibilidad. Se concluye cómo se encuentra la investigación del campo, un conjunto de variables disposicionales (cognitivas, psicosociales y demográficas) y contextuales (en la educación formal, no formal y en otros escenarios) que interaccionan entre ellas para favorecer o dificultar el curso de la trayectoria;

que las metodologías *hands-on* son las más implementadas para favorecer el talento STEM y, por último, unas tenues orientaciones sobre los estadios e hitos que acontecen en la trayectoria del talento STEM, que dibujan nuevas líneas de investigación. Dichos resultados contribuyen a la comprensión sobre las políticas y prácticas educativas más pertinentes para la promoción del talento STEM durante la educación obligatoria, por lo que se proporcionan algunas orientaciones.

Palabras clave: talento, desarrollo del talento, altas capacidades, educación obligatoria, educación STEM, STEM

Abstract

STEM talent (science, technology, engineering and mathematics) is a current research topic both for the renewed understanding of giftedness in specific talent domains and the recent interest in STEM education. This research conducts a systematic review to know a specific domain, STEM talent. It is intended to illustrate the trajectory of STEM talent during the stage of compulsory education. In particular, it aims to explore the state of the art of this of research set of personal and contextual variables, which affect the trajectory of STEM talent during compulsory education, the most relevant methodologies for the advancement of STEM talent, and the milestones/stages that students go through during this evolutionary moment. To this end, a protocol for this review of research was developed based on the guidelines of the PRISMA declaration (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) and the Campbell collaboration. Following the application of said protocol, a total of 225 studies were obtained, of which 108 were finally included after reviewing the eligibility criteria. The results not only show the state of the field of research, but also a set of dispositional (cognitive, psychosocial, and sociodemographic) and contextual variables (in formal, non-formal and, other scenarios) that interact with each other to advance or hinder the course of the trajectory; that hands-on methodologies are the most implemented to promote STEM talent and finally, brief guidelines regarding the stages and milestones that take place during the STEM talent trajectory, which offer new lines of research. These results contribute to understanding the most relevant educational policies and practices for the advancement of STEM talent during compulsory education, so some guidelines are given.

Key words: talent, talent development, giftedness, compulsory education, STEM education, STEM

Introducción

El estudio de las altas capacidades ha avanzado notoriamente tras un siglo de investigación. Los primeros planteamientos que centraban el interés en la medida de la inteligencia como un rasgo estable en un conjunto homogéneo de sujetos, han dado paso a renovadas formas de comprenderlas.

Pese a tratarse de un constructo que puede ser definido desde distintas perspectivas, el campo de las altas capacidades parece haber alcanzado cierto consenso al considerar que el potencial humano es mucho más plural, contextual y conformado evolutivamente que los planteamientos de quienes fundaron el área de estudio (Dai, 2018). Se trata de un fenómeno complejo de naturaleza genética y ambiental, multidimensional, diverso, moldeable, dinámico y en desarrollo, resultado de la covariación a lo largo de la trayectoria de vida (Sastre-Riba, 2020). Las altas capacidades intelectuales se comprenden desde la complejidad, pues las meras aptitudes generales cognitivas con las que se asociaban se integran con nuevos factores que contribuyen al posterior éxito.

Subotnik et al. (2011, p.7) definen las altas capacidades como “la manifestación del rendimiento que se encuentra claramente en el extremo superior de la distribución en un dominio de talento específico, incluso en relación con otros individuos de alto nivel de funcionamiento en ese dominio”. Añaden que en él intervienen tanto variables cognitivas como psicosociales, las cuales son maleables y precisan ser deliberadamente promovidas en cada momento madurativo y en cada dominio del talento.

Dos cuestiones clave se desprenden de esta definición. En primer lugar, las altas capacidades se entienden desde una perspectiva evolutiva a lo largo del ciclo vital (Dai, 2017; Subotnik et al., 2011; Ziegler et al., 2019). Las aptitudes (capacidades) son necesarias, pero no suficientes (Subotnik, et al., 2011) para que cada sujeto corone con éxito la trayectoria en un dominio específico del talento. En dicha trayectoria Olszewski-Kubilius et al., (2015, 2016) sugieren que: es necesaria la oferta de oportunidades y que sean aprovechadas, las variables psicosociales juegan un papel determinante en el desarrollo eficaz del talento, la preparación para la eminencia es el resultado final al que aspira la educación del talento, las capacidades son importantes, especialmente las relacionadas con los dominios específicos y los dominios del talento difieren en las trayectorias evolutivas comenzando a distintas edades.

En segundo lugar, una gran cantidad de definiciones de las altas capacidades incluyen referencias a talentos específicos (Callahan y Price, 2021). La realidad multidimensional de las altas capacidades ha focalizado su atención en las aptitudes específicas y las capacidades en áreas particulares de talento (Tourón, 2020). Entre los talentos específicos, el talento STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) presenta un sustancial valor, dado su papel en el crecimiento económico de los países (Beasley y Fisher, 2012) y como instrumento para la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS (MacDonald y Huser, 2020).

El talento STEM se entiende en la edad adulta como “el descubrimiento transformador o innovación en STEM” (Subotnik et al., 2009, p. 1315). La probabilidad de culminar con éxito el talento está condicionada por la adquisición de las habilidades necesarias en cada momento madurativo (Olszewski-Kubilius et al., 2019), por lo que la educación obligatoria se convierte en el primer eslabón de la cadena para alcanzar este fin.

A pesar de existir distintas formas de comprender STEM en la práctica educativa, quienes la defienden reclaman que:

Boon (2019):

“Se adopte un enfoque de enseñanza interdisciplinar, que elimine las barreras de aprendizaje y desarrollo entre las cuatro disciplinas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas... Consideran que reunir las cuatro disciplinas como STEM es teóricamente sólido y válido, ya que se entiende que la ciencia y las matemáticas forman la base de la ciencia aplicada, que incluye la tecnología e ingeniería” (p.7).

Además de la defensa de la integración de las disciplinas STEM, aunque todavía con cierta falta de evidencia empírica (Martín-Páez et al., 2019), la integración disciplinar se enmarca entre las buenas prácticas para la educación del talento (VanTassel-Baska y Brown, 2007).

Si el desarrollo del talento es una condición indispensable para liderar la innovación y el desarrollo comunitario (Pérez y Jiménez, 2018), las políticas educativas y sociales deben educar para la excelencia (Jiménez y Baeza, 2012). Además, uno de los principales objetivos de la educación es responder a las demandas sociales promoviendo el desarrollo social, económico, científico y tecnológico (Türk et al., 2018), de modo que la educación del talento STEM es un recurso esencial de las sociedades del siglo XXI y una prioridad para todo sistema educativo. Por todo ello, conocer de qué forma y cómo se facilita el talento STEM del alumnado

en el periodo obligatorio ha de ser una preferencia en los sistemas educativos.

Motivación de la investigación y objetivos

A pesar de la relevancia de la educación del talento STEM en la educación obligatoria, la investigación en este campo es todavía escasa. Olszewski-Kubilius et al. (2019) identifican un conjunto de variables psicosociales que favorecen el desarrollo de la trayectoria de todos los talentos, incluido el dominio STEM, en diferentes estadios. En este dominio Subotnik et al. (2019) exploran los factores que favorecen la graduación en STEM durante la educación secundaria postobligatoria. Sin embargo, este interés en la investigación no ha sido trasladado del mismo modo a la educación obligatoria.

La educación primaria y secundaria son las etapas en las que se inician las oportunidades para el desarrollo de este talento mediante el aprendizaje basado en la indagación, la colaboración entre iguales, las metodologías abiertas sin restricciones de reglas e instrucciones y la resolución de problemas reales (Robinson et al., 2014). Las habilidades tempranas se transforman en competencias cuando el alumnado recibe las experiencias educativas apropiadas con el apoyo familiar y con enseñanzas profesorado-alumnado de calidad (Subotnik y Jarvin, 2005).

Por ello, el objetivo de esta investigación es profundizar en el conocimiento de la trayectoria del talento STEM durante la educación obligatoria.

Los objetivos específicos son:

- Describir el estado de la cuestión en la investigación del talento STEM.
- Conocer las variables que modulan la trayectoria del talento STEM.
- Identificar las metodologías que favorecen la educación del talento STEM.
- Determinar los hitos y/o estadios que marcan el progreso del aprendizaje del talento STEM.

Para dar respuesta a estos objetivos se realiza una revisión sistemática de la investigación siguiendo la metodología que se describe a continuación.

Método

Esta revisión sistemática se ejecuta a partir de las directrices internacionales dispuestas en la guía para las ciencias de la salud *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*, PRISMA (Moher et al., 2015), para la evaluación de la calidad de las investigaciones; y la guía para las ciencias sociales de la colaboración Campbell (Petticrew y Roberts, 2006), que ofrece los pasos a seguir para llevar a cabo revisiones sistemáticas en este campo.

El método atraviesa esta secuencia: elaboración y registro del protocolo de la revisión sistemática, estrategia de búsqueda, criterios de inclusión y exclusión, evaluación de las evidencias de calidad de los estudios incluidos y, proceso de recogida y tratamiento de la información para su interpretación.

Elaboración y registro del protocolo

La elaboración y registro prospectivo de protocolos es una prescripción sugerida por las organizaciones internacionales que fomentan buenas prácticas (sugerida en las guías antes citadas). Sin embargo, no es una práctica todavía generalizada en las ciencias sociales.

El protocolo de esta revisión sistemática fue elaborado y comunicado antes del inicio de dicha revisión, en junio de 2020, para mejorar la calidad en el procedimiento, favorecer su replicabilidad y aumentar la confianza de sus resultados (Herce, en prensa). Especifica el proceso metodológico que a continuación se describe.

Estrategia de búsqueda

La estrategia comprende la selección de la ecuación de búsqueda, la selección de las bases de datos y, finalmente, la concreción de la estrategia de búsqueda en cada una de ellas, acometida al inicio del segundo semestre del 2020 y bajo las directrices del protocolo.

- Ecuación de búsqueda: a partir del Tesoro Europeo de la Educación (ERIC) se identificaron los términos que definen la ecuación. Además, se revisaron en una búsqueda exploratoria tras

la que se introdujo el operador booleano “NOT” para excluir tres conceptos y se desestimaron los términos “science”, “mathematics”, “engineering” y “technology”, dado que ambas cuestiones generaban un elevado ruido documental. La ecuación resultante es: (“STEM talent” OR “STEM gifted*”) AND (“Elementary*” OR “Primary*” OR “Secondary*” OR “middle*” OR “K-12” OR “K-5” OR “K-6” OR “K-8”) NOT (“cell” OR “stem cells” OR “plants”).

- Bases de datos: se incluyen bases de datos de las ciencias sociales (educación), ciencia (ingeniería y tecnología) y multidisciplinares ACM Digital Library, IEEE Xplore, ScienceDirect, EBSCOhost, Scopus y WOS (colección principal).
- Concreción de la estrategia de búsqueda: se definió en el protocolo la estrategia para cada base de datos, con cada algoritmo y los operadores de campo (Herce, en prensa).

Criterios de elegibilidad

Los criterios de elegibilidad (Tabla 1) se ajustan a lo especificado en el protocolo de esta revisión sistemática (Herce, en prensa) y al formato PICOC (Petticrew y Roberts, 2006):

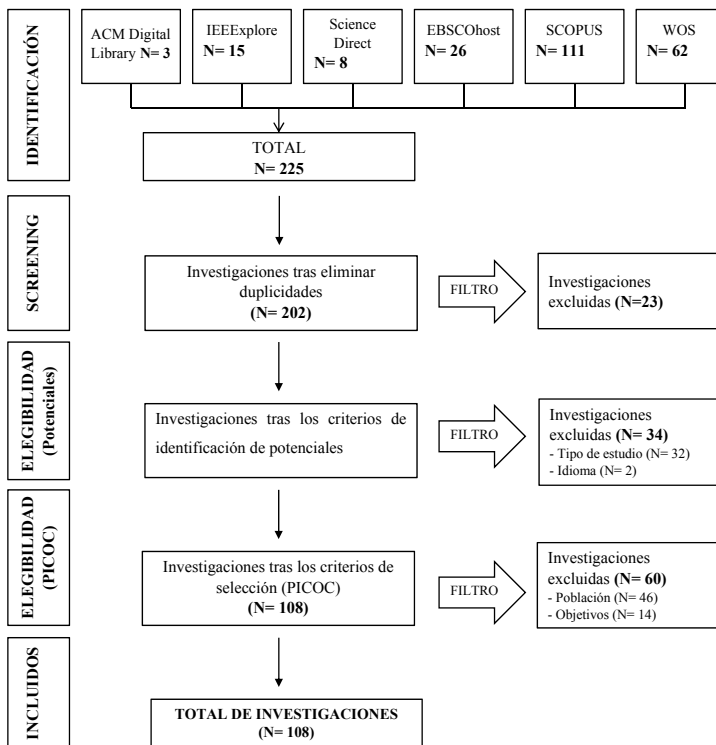
TABLA I. Criterios de elegibilidad (elaboración propia)

Elegibilidad en la identificación de artículos potenciales	Elegibilidad en la selección de artículos (PICOC)
Estudios primarios cuantitativos y cualitativos	La población directa o indirecta es el alumnado en cualquier nivel educativo de las etapas de educación primaria y/o secundaria obligatoria
Artículos publicados en revistas científicas revisadas por pares o comunicaciones a congresos en actas indexadas en las bases de datos definidas	Se ha de dar respuesta al menos a uno de los objetivos
Acceso a las investigaciones	En el contexto de la educación formal y no formal
En lengua inglesa o española	

Tras la búsqueda inicial, se obtiene un total de 225 investigaciones en las bases de datos. Se eliminan las duplicidades con el gestor bibliográfico “Refworks 2.0” resultando 202 estudios. Tras la aplicación de los criterios de elegibilidad (potenciales) se excluyen 34 y atendiendo a los criterios PICOC se eliminan 60 más, siendo el total de publicaciones N=108 (disponible en: <https://tinyurl.com/yb27uvg7>). La búsqueda es realizada por la primera investigadora, revisando el segundo investigador un 15% del conjunto de investigaciones hasta alcanzar un acuerdo entre ambos.

El Gráfico 1 ilustra este proceso de la búsqueda y la aplicación de los criterios de elegibilidad, con una adaptación del diagrama de flujo PRISMA-P (Moher et al., 2015).

GRÁFICO I. Diagrama de flujo de los resultados de una búsqueda y proceso de elegibilidad (adaptación de PRISMA-P, de Moher et al., 2015)



Evaluación de las evidencias de calidad de las publicaciones

Para evaluar las evidencias de calidad se cumplimentó el *Standard quality assessment criteria for evaluating primary research papers from a variety of fields* (Kmet et al., 2004) aplicable a investigaciones cuantitativas, cualitativas y mixtas. Los resultados muestran elevadas evidencias de calidad (entre 0,75 y 1) en todas las investigaciones cuantitativas excepto dos moderadas (entre 0,5 y 0,74); elevadas evidencias de calidad también en todas las cualitativas, menos en dos moderadas; y elevadas en las que aplican ambos tipos de diseños de investigación (Herce et al., 2020). Se concluye por esta razón la incorporación del conjunto de estudios para la revisión, tras la verificación de las dos investigadoras y del investigador.

Recogida y tratamiento de la información

La extracción y tratamiento de la información se inicia siguiendo el protocolo de esta revisión en tres niveles: análisis descriptivo con una tabla Excel que incluye la autoría, fecha, revista, resumen, criterios de elegibilidad (artículos potenciales y selección) con una relación de las investigaciones incorporadas; tabla Excel con las evidencias de calidad de las investigaciones para los distintos tipos de diseño; y tabla Excel con la respuesta a las cuestiones formuladas (Herce, en prensa).

Los datos se han analizado mediante el método deductivo partiendo de tres dimensiones generales (con porcentajes) que se descomponen en categorías. Cada categoría se ha calculado con porcentajes sobre el total de cada una de las dimensiones (no sobre el total de investigaciones incluidas). Además, en ellas se producen solapamientos, dado que una misma investigación puede contemplar distintas variables.

Por tanto, el análisis se estructura en tres dimensiones que se corresponden con los tres últimos objetivos de esta investigación:

- Dimensión de variables moduladoras: porcentajes de variables disposicionales (variables cognitivas y no cognitivas del propio sujeto), variables contextuales (oportunidades del entorno) y de la combinación de ambas.
- Dimensión de metodologías: porcentajes de las metodologías que se implementan.

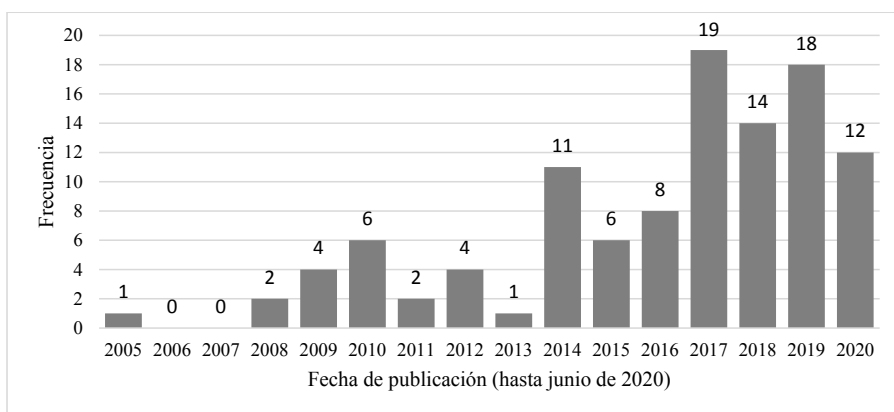
- Dimensión de hitos/estadios: porcentajes de los hitos (variables críticas para el progreso del talento) y estadios evolutivos que se atraviesan en la trayectoria STEM.

Resultados y discusión

Análisis descriptivo

La revisión sistemática sitúa la investigación sobre el desarrollo del talento STEM entrado ya el siglo XXI y con un interés creciente en los últimos años. Hasta el año 2014 la evolución ha sido lenta, pero a partir del año 2017 la producción aumenta de forma considerablemente (Gráfico II).

GRÁFICO II. Evolución de la producción científica en el talento STEM (elaboración propia)

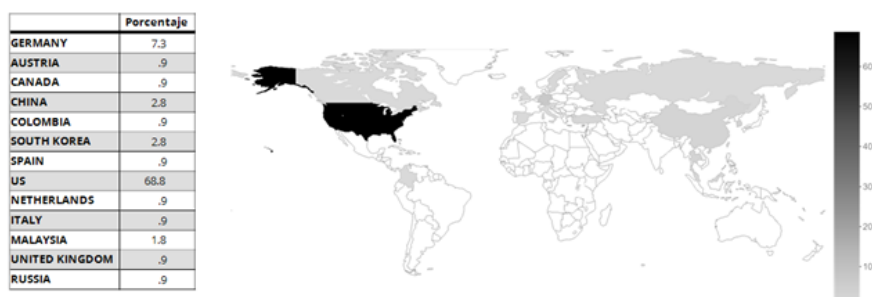


Este hecho es resultado de una doble justificación. En primer lugar, una renovada visión de las altas capacidades. Actualmente, el estudio del talento va más allá de las capacidades y abraza a un público más amplio en el que no solamente se trata de entender la “naturaleza” de los individuos, sino cómo crear cursos de vida productivos y satisfactorios en su beneficio y en el de la sociedad. La esencia se encuentra en conocer cómo promover su potencial creando trayectorias desde la comprensión de cómo y por qué algunas personas alcanzan la eminencia como

consecuencia de factores endógenos y exógenos y la interacción entre ambos (Dai, 2018). En segundo lugar, la novedad del movimiento de la educación STEM, que todavía se encuentra en el estadio inicial de su desarrollo (Martín-Páez et al., 2019).

Aunque la trayectoria del dominio STEM se ha convertido en un interés prioritario para el avance y prosperidad de las naciones, este compromiso no ha sido asumido de la misma forma en el planeta (Gráfico III).

GRÁFICO III. Distribución de la investigación del talento STEM en el panorama mundial (elaboración propia a partir de displayr)

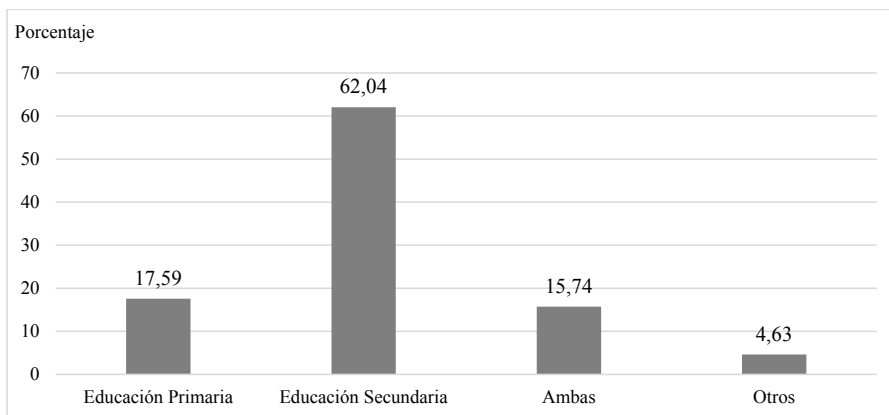


EEUU acopia casi tres cuartas partes del total de la producción científica. El continente americano se sitúa en la cabeza de la producción científica con EEUU, Canadá y Colombia. En Europa, salvo Alemania, son escasos los países que investigan y quienes lo hacen es tímidamente como España con una sola publicación. Sin embargo, es una prioridad europea atraer el talento hacia la ciencia y la tecnología como señala el plan de acción para el alumnado con altas capacidades de la estrategia Lisboa (Hausamann, 2012), tras el trabajo de la *European Cooperation in Science and Technology* (COST, 2007).

Por último, el continente asiático aparece en tercer lugar con un porcentaje de publicación ligeramente inferior al europeo.

En cuanto a las etapas educativas, la educación obligatoria es el momento en el que se sientan las bases del estadio de la competencia y se orienta la dirección que tomará la trayectoria en el alumnado con talento STEM (Subotnik et al., 2011). El Gráfico IV representa el interés prestado a los distintos niveles educativos.

GRÁFICO IV. Investigación del talento STEM por niveles educativos (elaboración propia)

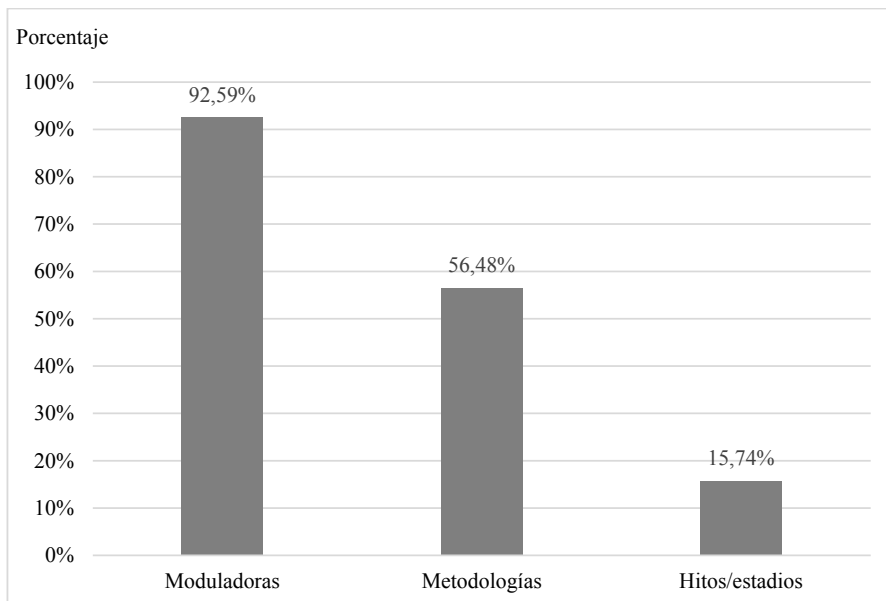


La población directa o indirecta de las intervenciones educativas se concentra durante la educación secundaria obligatoria (ESO) con un 62,04% de las publicaciones y, además, un 15,74% incorpora tanto a la ESO como a la educación primaria. Esta última, únicamente ocupa un 17,59% del total. Por último, un 4,63% abarca momentos madurativos más amplios (desde la educación infantil hasta la universitaria o la edad adulta).

Por tanto, se hace necesario profundizar en la investigación de la educación del talento STEM durante la educación primaria, para identificar las habilidades y orientaciones que necesita el alumnado talentoso en este dominio, dado que es en este periodo cuando se gestan las competencias del talento STEM. En este sentido, son esenciales las experiencias tempranas STEM (Cannady et al., 2014) y es necesario ofrecer al alumnado una variedad de habilidades en cada dominio específico del talento, para que sean capaces de actuar eficientemente y que se orienten hacia opciones vocacionales en dicho dominio (Preckel et al., 2020).

Por otro lado, el resto de los objetivos han recibido un interés desigual en la investigación (Gráfico V).

GRÁFICO V. Atención prestada a los objetivos de la investigación (elaboración propia)



Las variables que inciden en la trayectoria del talento STEM se encuentran en la gran mayoría de las investigaciones (92,59%). Más de la mitad (56,48%) estudian las metodologías para la promoción del talento STEM y, un pequeño porcentaje (15,75%) centra su atención en los hitos y estadios que atraviesa el alumnado durante la educación obligatoria.

A continuación, se presentan los resultados internos de cada objetivo, calculados siempre como porcentajes sobre el subtotal de investigaciones incluidas en cada una de ellas.

Variables moduladoras en el desarrollo del talento STEM en la educación obligatoria

En la trayectoria de todo talento intervienen variables disposicionales de cada sujeto, oportunidades desde el contexto y, además, ambos grupos de variables interaccionan entre ellas (Dai, 2021; Subotnik et al., 2021). En el talento STEM las variables se encuentran en N= 100 investigaciones

(92,59%) las cuales se han agrupado en: disposicionales y contextuales. Las variables disposicionales se encuentran en un 87% del total de moduladoras y las contextuales en un 90%. Además, un 75% apuntan a la existencia de relaciones entre ambos conjuntos de variables, de modo que la combinación de ambos grupos de factores también contribuye al avance en la trayectoria STEM del alumnado.

TABLA II. Variables que modulan la trayectoria del talento STEM en la educación obligatoria (elaboración propia)

Grupo de variables	Variable	Porcentaje
VARIABLES DISPOSICIONALES (87%)	Genes	1%
	Variables cognitivas	38%
	Variables psicosociales	65%
	Variables sociodemográficas	51%
VARIABLES CONTEXTUALES (90%)	Educación formal	63%
	Educación no formal	41%
	Otros	12%
INTERACCIÓN (75%)	Sí	75%

Variables disposicionales

Entre las características que se presentan en cada sujeto con talento STEM se incluyen la disposición genética (1%), variables cognitivas (38%), variables psicosociales (65%) y variables sociodemográficas (51%), apareciendo más de una de ellas en la mayoría de los estudios.

- Genética y variables cognitivas: la genética y en un porcentaje sustancialmente mayor las variables cognitivas, emergen como predictoras del talento STEM. Contribuyen a favorecer el talento STEM son las puntuaciones poligénicas; el elevado rendimiento/competencia, sobre todo en matemáticas y ciencia; las capacidades/aptitudes, especialmente visoespacial y razonamiento matemático; los conocimientos previos, el pensamiento interdisciplinar y, el capital de aprendizaje del organismo. Entre estas variables cognitivas el mayor peso se otorga a la aptitud matemática (Lubinski et al., 2014) y la visoespacial (Lakin y Wai, 2020; Sisman et al., 2020) junto al rendimiento. En la trayectoria del talento se han de transformar las aptitudes en competencias del talento STEM, y las competencias en pericia (Subotnik, et al., 2010), por lo que también se contempla la evaluación del rendimiento, especialmente en evaluaciones nacionales de competencia curricular en matemáticas y ciencia.
- Las variables psicosociales (no cognitivas): las que suscitan mayor atractivo en la investigación. En el subtotal de variables psicosociales favorecen la trayectoria STEM: intereses STEM (69,23%), actitudes STEM (18,46%), motivación (13,85%) y percepción de eficacia/competencia en STEM (13,85%). Con una menor representatividad también surgen factores como la auto-regulación, compromiso con la tarea, conocimiento sobre ingeniería (utilidad e importancia), persistencia en itinerarios STEM, expectativas de éxito (por ejemplo, de graduarse), autoconcepto, locus de control, emociones, personalidad, creatividad, capital de aprendizaje, sentir apoyo social y emocional, liderazgo, identidad, seguridad y definición de sus propias metas, buenas relaciones interpersonales, conocimiento tácito del campo; trabajo duro más que creer en las capacidades (*growth mindset*) y, la percepción de poder compaginar en la vida adulta el trabajo científico con la familia (en mujeres). Inciden negativamente las conductas negativas-riesgo y problemas de conducta y la ansiedad hacia las matemáticas. A diferencia de las variables cognitivas (más difíciles de modificar) estas variables son maleables y necesitan ser deliberadamente promovidas, pues son un factor crítico para el buen curso de la trayectoria (Olszewski-Kubilius et al., 2015, 2016). Las intervenciones educativas en el

talento STEM han de focalizarse en este conjunto de variables, para favorecer una trayectoria del talento STEM exitosa.

- Por último, las variables sociodemográficas apuntan un conjunto de características que limitan la trayectoria del talento STEM. Entre ellas el género es la variable más significativa (60,78%). El número de mujeres que acceden a estudios universitarios STEM ha ido disminuyendo durante los últimos 20 años (López-Iñesta et al., 2020), aunque las adolescentes rinden igual o incluso más que sus iguales en ciencia, matemáticas y competencia lectora (Gagnon y Sandoval, 2019). Para ellas y para otros grupos desfavorecidos la permanencia en la trayectoria STEM se convierte en un desafío tanto personal como social.
- Otras características que reducen la promoción del talento STEM son en este orden: raza/diversidad cultural (29,41%), disponiendo de mayores oportunidades ciertas razas y culturas (por ejemplo, blanca y personas nativas); estatus socioeconómico (23,53%), a menores recursos menos oportunidades; edad (11,76%), la educación primaria proporciona menos opciones; entorno rural/urbano (7,84%), con mayor oferta de servicios y recursos más amplia en entornos urbanos. Además, otras variables en menor porcentaje que dificultan la trayectoria son la pertenencia a grupos minoritarios o desfavorecidos, estudiantes en riesgo de abandono del sistema educativo, presentar doble excepcionalidad (altas capacidades y diversidad funcional), algunos tipos de ambiente familiar y, las profesiones y nivel educativo de sus progenitores en campos no STEM. La investigación busca identificar los mecanismos que contribuyan a cerrar estas brechas, por ejemplo, con programas educativos que brinden una igualdad de oportunidades (Olszewski-Kubilius et al., 2017) o experiencias que contribuyan a superar las barreras desde el contexto familiar y escolar (Burt y Johnson, 2018).

Variables contextuales

Son las oportunidades para el desarrollo del talento que tienen lugar en escenarios concretos y acontecen fuera de cada individuo. Las variables del contexto se han organizado en tres categorías: educación formal

(63%), educación no formal (41%) y otros contextos (12%). Por tanto, las oportunidades que se proporcionen al alumnado en la trayectoria del talento desde el sistema educativo son cruciales, pero también todas aquellas a su alcance en la educación no formal con un elevado porcentaje.

En primer lugar, la educación formal es el contexto más estudiado y en ella se contemplan:

- *Profesorado*: contribuyen favorablemente al avance en la trayectoria del talento STEM la formación docente (aprendizaje a lo largo de toda la vida, desarrollo profesional sostenido, apoyo institucional a la formación); colaboración entre centros educativos con universidades y profesionales STEM, compartir experiencias entre docentes, elevada cualificación, percepción de su competencia e implicación activa en el proceso de enseñanza.
- *Metodologías*: descritas en el siguiente epígrafe.
- *Tipo de centro*: se contrastan las oportunidades que ofrecen los distintos tipos de centros según se encuentren en un entorno rural/urbano, papel de las escuelas STEM residenciales en EEUU, resultados de las escuelas públicas, católicas o *homeschooling* y escuelas especializadas STEM en contraposición a las tradicionales.
- *Recursos materiales del centro*: fomenta el talento disponer de recursos materiales STEM, laboratorios en el propio centro o tener acceso a laboratorios externos.
- *Medidas de atención a la diversidad*: el alumnado con talento STEM necesita la oferta de cursos avanzados (matemáticas y ciencia, sobre todo) y actividades extracurriculares, mentoría, diferenciación, aceleración y enriquecimiento.
- *Currículum*: por un lado, favorece la progresión del talento STEM el acercar intereses STEM en el currículum a edades tempranas, currículum avanzado, currículum afectivo, contenidos de ingeniería, integración de contenidos STEM, exposición intensa a contenidos de matemáticas y ciencia en primaria y especialización en los contenidos en secundaria, que perciban la utilidad de las asignaturas, modelos de roles de las profesiones STEM en el aula, diferentes agrupamientos, conocimiento tácito de las disciplinas STEM, uso de la tecnología, posibilidad de exhibir ante audiencias los proyectos del aula, relaciones interpersonales en el aula, retroalimentación al alumnado y reconocimiento de logros,

ambiente de aprendizaje STEM, orientación, apoyo institucional al currículum STEM, y calidad de las programaciones didácticas. Por otro lado, las disrupciones en el aula se relacionan negativamente, pues provocan enfado y aburrimiento.

Las diferencias entre los equipos docentes, las metodologías que se implementan en el aula, el tipo de centro, sus recursos y el acceso que tenga a otros recursos, las medidas de atención a la diversidad para el alumnado con talento STEM y el currículum que se desarrolle, se traducen en diferencias en las oportunidades para la promoción del talento STEM.

En segundo lugar, la educación no formal puede suplir muchas de las carencias de la educación formal destacando:

- *Actividades extracurriculares* (92,68%): para acercar contenidos y habilidades a los que no se tienen acceso en la educación formal (profundizar en intereses concretos, conocer nuevos campos, interactuar con iguales que comparten intereses...). Además, estas actividades son críticas en sujetos con características sociodemográficas que dificultan la trayectoria STEM (Subotnik et al., 2019) como los estudiantes que residen en entornos rurales (Ihrig et al., 2018) o el género femenino (Holmes et al., 2012). La raza y ofrecer intereses desde la educación no formal son dos factores relacionados positiva y significativamente con el éxito en la trayectoria STEM (Steenbergen-Hu y Olszewski-Kubilius, 2017).
- *Familia e iguales*: la familia es fundamental en la promoción de intereses STEM tempranos y proporcionando apoyo (Burt y Johnson, 2018; Garriot et al., 2014; Steenbergen-Hu y Olszewski-Kubilius, 2017), también es importante el apoyo de los iguales con quienes comparten intereses (Subotnik y Rickoff, 2010).

Pese a esta clasificación del contexto, la educación formal y no formal no pueden permanecer desconectadas. La educación formal ofrece unas oportunidades y la educación no formal otras, con ventajas y desventajas en cada una de ellas para facilitar el avance del talento STEM (Olszewski-Kubilius, 2009). Zeng, Zhang y Wang (2019) sugieren tender puentes entre ambas para el desarrollo de este talento.

Las variables del “macrocontexto” aparecen sutilmente e incluyen: capital educativo, recursos económicos del país, políticas educativas (becas, puentes entre los distintos niveles educativos y entre la educación formal y no formal), vincular la educación del talento con los objetivos

de la sociedad, análisis en cada sociedad del impacto que ejerce la educación del talento STEM sobre la incorporación a profesiones STEM y sobre el número de personas que alcanzan la eminencia STEM, estado de la investigación STEM en el país, salud de la población y supervivencia (expectativas de vida) en países menos desarrollados, estandarización nacional del currículum, reconocimiento de logros excepcionales en estudiantes con talento STEM (premios nacionales), valor de la cultura al dominio STEM (normas y valores asociados a las profesiones STEM) y, en relación al género modelos de roles y empoderamiento político de las mujeres.

De este modo, en la trayectoria del talento STEM no solamente inciden las características de los sujetos y los contextos educativos más próximos. El talento ha de ser entendido en el contexto más amplio de una cultura que valora unas líneas concretas del desarrollo humano y lo transforman en el curso del desarrollo individual; sujeto y cultura no son dos entidades separadas, sino que son constituyentes cada una de la otra (Dai, 2019). La posesión y accesibilidad a los recursos personales y del entorno, se asocian con elevadas habilidades en el alumnado y, la interacción entre las fuerzas endógenas y exógenas capturan la comprensión de las altas capacidades desde una perspectiva sistémica (Ziegler et al., 2019).

En síntesis, las variables disposicionales interactúan con las oportunidades que ofrece el contexto, conforman trayectorias que pueden favorecer o limitar el mantenimiento del talento y la combinación entre ambos tipos de variables aparece de forma reiterada en la investigación (75%). Por tanto, la educación del talento STEM necesita entenderse desde una lente sistémica y dinámica caracterizada por la complejidad y la interacción entre distintos conjuntos de factores.

Metodologías para promover el talento STEM en la educación obligatoria

Las metodologías que fomentan el talento STEM durante el periodo obligatorio se han agrupado en trece categorías, aunque más de la mitad (64%) apuestan por combinar más de una.

Los hallazgos sitúan el estudio independiente/autónomo en primera posición (26,23%). Esta metodología permite la diferenciación curricular para el alumnado con altas capacidades, pues mediante el enriquecimiento y la ampliación en STEM, pueden promoverse las habilidades de

pensamiento y resolución de problemas. El estudio independiente es una de las metodologías más frecuentemente recomendadas para estudiantes con altas capacidades e incluida en la mayoría de los manuales para la diferenciación e individualización; además, es preferida por el alumnado más capaz (Yu y Jen, 2020).

Además del estudio independiente, el aprendizaje basado en proyectos se constata como otra de las metodologías más pertinentes para la promoción del talento STEM también con un 26,23%. Les siguen en porcentaje el aprendizaje basado en problemas (18,03%), la aplicación del ciclo del diseño en ingeniería y la indagación (16,39% cada una) y los experimentos/demostraciones (14,75%).

Este conjunto de metodologías citadas, las metodologías *hands-on*, son las más implementadas para la promoción del talento STEM durante la educación obligatoria. Permiten integrar las disciplinas STEM aplicando prácticas de indagación científica, lógica matemática y habilidades de resolución de problemas, ensayo error, creatividad y habilidades de visualización para el alumnado que colabora, diseña, elabora prototipos, inventa, optimiza y documenta diseños de proyectos o productos únicos. Junto a ellas el enfoque *maker* favorece experiencias de enseñanza aprendizaje auténticas (Banks-Hunt et al., 2016). Además, todas ellas contribuyen a resolver problemas de la vida real con la integración de las disciplinas STEM.

Las visitas a laboratorios (Itzek-Greulich et al., 2015), asistencia a mesas redondas y conferencias (Holmes et al., 2012) mejoran los aprendizajes STEM, acercan conocimientos y habilidades a los que de otra forma no tienen acceso y orientan hacia vocaciones STEM.

Por último, la mentoría (14,75%), los modelos de roles (8,2%), así como un conjunto de metodologías (42,62%) con un amplio abanico de técnicas como el uso de narrativas e historias de profesionales STEM con éxito, gamificación, aprendizaje basado en videojuegos o la biblioterapia y cinematoterapia, entre otras; revierten en importantes beneficios. Estos resultados no solamente favorecen al alumnado en general, sino que benefician específicamente a colectivos vulnerables en la trayectoria del talento STEM por sus características sociodemográficas (mujeres, bajo estatus socioeconómico, raza...). Cabe destacar la escasa aplicación de metodologías tradicionales basadas en explicaciones magistrales (3,28%) que, además, se presentan junto a otras metodologías.

Hitos/estadios del desarrollo del talento STEM en la educación obligatoria

De los distintos objetivos es el que menos atención recibe. Dentro de él los hitos ocupan un 76,47% y los estadios un 23,53%, el segundo apenas aparece dada la novedad del tema. Los modelos de desarrollo del talento y la educación STEM son temas recientes en la investigación.

Entre los hitos se definen indicadores sobre competencias del talento STEM (46,15%), especialmente matemática, pero también sobre el talento computacional y diseño en ingeniería, o habilidades de programación, reconocimientos (tanto en logros académicos, como premios o ganar olimpiadas, 30,77%), rendimiento en pruebas estatales (30,77%), realización de cursos avanzados (15,78%) en los países que los ofertan y, evidencias de creatividad (7,69%).

Los escasos hitos se encuentran en su mayoría relacionados con los procesos de identificación del alumnado con altas capacidades o para el acceso a programas en la educación formal o no formal, más que como indicadores del avance en los estadios que atraviesan en la trayectoria del talento STEM. Habitualmente se toman como referencia las aptitudes y, sobre todo, la competencia y resultados de rendimiento. El resto de los indicadores como obtener premios o reconocimientos en concursos STEM, en olimpiadas, evidencias de creatividad y, la participación en cursos avanzados, no se presentan en todos los sistemas educativos y cuando suceden, tampoco están al alcance de todo el alumnado.

Los estadios se entienden desde el modelo de Bloom (1985) e investigaciones posteriores a dicho modelo (Subotnik et al., 2011; Subotnik y Jarvin, 2005). Se proponen tres momentos: en el primer estadio las personas necesitan ser guiadas para “enamorarse” de un tema, idea o disciplina. El segundo implica la enseñanza de las habilidades, conocimientos y valores del dominio. En el tercero, las personas con talento aplican su pasión y especialización técnica para crear un estilo único y explorar problemas nuevos. En el primer estadio se transforman las habilidades/aptitudes en competencias y después las competencias en pericia, siendo imprescindibles en las transiciones las habilidades psicosociales. En el talento STEM sugieren por edades algunas orientaciones: en 3º-4º de educación primaria las experiencias de la educación no formal han de estimular el disfrute STEM, adquirir confianza en espacios como laboratorios, asegurar la alfabetización y

el desarrollo de habilidades matemáticas básicas sólidas. Hacia 6º de educación primaria participar en cursos avanzados y en 2º y 3º de la ESO se han de completar los vacíos curriculares como aprendizajes significativos en el laboratorio, “nivelar el terreno” y la coordinación con las familias.

Recientemente Preckel et al. (2020) proponen el enfoque del Desarrollo del Talento en Dominios de Rendimiento (*Talent Development in Achievement Domains*, TAD) concretando el modelo de Subotnik et al. (2011). La trayectoria del talento atraviesa cuatro momentos: potencial (constelaciones individuales de factores psicológicos); competencia (habilidades relacionadas y sistemáticamente desarrolladas); pericia (elevado nivel de rendimiento sostenido en el tiempo) y, logros transformacionales (elevado nivel de logro creativo que rompe con los límites del dominio o establece nuevos interrogantes). El enfoque TAD es un soporte para conocer la secuencia y evidencia empírica sobre el aumento del nivel de especialización y las relaciones entre los predictores e indicadores que favorecen la trayectoria del talento; a través de un conjunto de pasos en los que las aptitudes iniciales culminan en logros transformacionales al finalizarla. Pese a ello, todavía son necesarios más esfuerzos para identificar los hitos y estadios en el talento STEM.

Conclusiones, implicaciones, limitaciones y líneas futuras

En la educación de las altas capacidades los “modelos del talento del siglo XXI” reclaman un enfoque evolutivo y renovado centrado en dominios específicos. Entre los dominios del talento, STEM adquiere una sustancial relevancia en la actualidad, aunque su comprensión todavía es objeto de estudio.

Esta revisión supone un punto de partida para entender la trayectoria del talento STEM en la educación obligatoria esbozado en estas conclusiones:

- Los resultados sugieren un interés creciente en la investigación del talento STEM desde finales de la segunda década de este siglo. La producción de la investigación se distribuye de heterogéneamente en el panorama internacional tras el liderazgo norteamericano y en los niveles educativos que aborda (centrándose en la educación secundaria).

- Entre las *variables* disposicionales, las cognitivas se contemplan como predictores del talento STEM, aunque por sí solas no optimizan que la trayectoria del talento STEM culmine con éxito. En el corpus de investigación considerado adquieren mucha mayor relevancia las variables psicosociales que las anteriores. Ello es consistente con las concepciones actuales de desarrollo del talento que entienden lo psicosocial como un elemento más crítico que lo puramente aptitudinal-cognitivo a la hora de progresar a través de las distintas etapas de dicho desarrollo. En cuanto a las variables sociodemográficas el género es la más determinante pues concentra el interés de la investigación; además, un conjunto de características, advierten sobre la vulnerabilidad en algunos grupos de estudiantes. Finalmente, en cuanto a las variables contextuales, se presentan en forma de oportunidades para la promoción del talento STEM desde la educación formal, y en un alto porcentaje desde la educación no formal. Parece que, al menos hasta ahora, el desarrollo del talento STEM en la educación obligatoria requiere complementar los contextos formales con experiencias no formales e, incluso, la combinación entre ambas. La familia también asoma como agente educativo favorecedor de la trayectoria del talento STEM, especialmente para algunos perfiles de estudiantes.
- Se concluye una presencia abrumadora de *metodologías hands-on*: activas, prácticas, enfocadas a la resolución de problemas, y que permiten la autonomía del alumnado junto a su apoyo con pares y mentores expertos para la promoción del talento STEM. Existe una clara relación entre la educación del talento STEM y un determinado estilo metodológico, lo cual además se asocia posiblemente con la alta presencia de lo no formal (menos rígido) en la educación del talento STEM, especialmente con estudiantes que presentan ciertas características sociodemográficas.
- Los *hitos y/o estadios* de desarrollo del talento STEM son la cuestión con un vacío en la investigación más palpable, y a la cual dedicaremos nuestros futuros esfuerzos. Todavía no se han establecido con claridad cuáles son los estadios de desarrollo del talento STEM en la educación obligatoria, ni cuáles son los hitos que marcan el paso de unos a otros, a pesar del interés que suscita para cultivar el talento STEM en la educación obligatoria.

Como síntesis pueden sugerirse algunas orientaciones para la educación del talento STEM en el sistema educativo. Se asientan bajo la premisa de la interacción entre las características personales y, aunque se presentan de forma segmentada, necesitan ser comprendidas desde una visión sistemática, holística, evolutiva, ecológica y dinámica:

- Observar las características cognitivas del alumnado que predicen el éxito en la trayectoria del talento STEM. En los primeros años de la educación primaria destacan elevadas aptitudes visoespaciales, elevada capacidad en razonamiento matemático y elevada competencia en el talento STEM.
- Promover deliberada y sistemáticamente las variables psicosociales que favorecen el buen curso de la trayectoria del talento STEM. La educación de este talento necesita acercar prioritariamente intereses STEM y persistencia en estos itinerarios vocacionales, actitudes STEM favorables, motivación hacia el campo y compromiso con él y una percepción de competencia ajustada.
- Vigilar atentamente al alumnado más desfavorecido con talento STEM, tanto para detectar sus potencialidades como para ofrecer intervenciones educativas específicas aplicando el principio de equidad. En concreto, en el talento STEM el alumnado más vulnerable son las alumnas, minorías raciales y culturales, estudiantes con bajo estatus socioeconómico, con doble excepcionalidad o en riesgo de abandono del sistema educativo, ambientes familiares desestructurados o progenitores sin estudios o trabajos en campos STEM.
- Proporcionar desde los centros educativos experiencias de aprendizaje que permitan avanzar en la trayectoria del talento STEM. Contribuye a ello la formación del profesorado a lo largo de toda la vida y en contacto con otros docentes, con universidades y con profesionales STEM, conocimiento de las metodologías más pertinentes a implementar en el aula, disponer de recursos especializados para la promoción del talento STEM (como laboratorios o acceso a laboratorios externos), planes de atención a la diversidad que permitan la especialización del alumnado más capaz con respuestas educativas diferenciadas y un currículum con un abanico de oportunidades suficientemente desafiantes.
- Valorar los recursos y oportunidades para promover el talento al alcance del centro educativo y de sus familias mediante un

análisis del contexto próximo. Las oportunidades desde cada escenario pueden no solamente contribuir al desarrollo de las habilidades psicosociales, sino que pueden compensar carencias tanto personales como contextuales, ambas cuestiones críticas para avanzar en la trayectoria del talento STEM. Esto implica la participación de la familia y la identificación de los servicios y recursos desde la educación no formal en cuanto a experiencias extracurriculares STEM, se precisa tender puentes entre la educación formal y no formal.

- Ofrecer diferentes tipos de metodologías, especialmente las *hands-on* posibilitando la diferenciación curricular que necesita el alumnado con altas capacidades y el aprendizaje en contextos STEM reales. Además, para cada estudiante, en función de sus características sociodemográficas, algunas metodologías pueden ser más adecuadas como la mentoría y modelos de roles para las alumnas.

A pesar de disponer de estas orientaciones para la educación del talento STEM en la educación obligatoria, todavía quedan desafíos pendientes tanto en esta investigación como en este campo de estudio en general.

En primer lugar, se esbozan algunas limitaciones que se desprenden de esta investigación. Dado que se ha pretendido recoger el mayor número posible de estudios incluyendo investigaciones cualitativas, la ventaja que supone atesorar un elevado cuerpo de conocimiento se traduce en la limitación de no poder calcular el tamaño del efecto de las intervenciones. Además, las directrices seguidas en esta investigación sugieren la conveniencia de la revisión de todo el proceso de, al menos, dos investigadores y, en este trabajo, la clasificación y codificación ha sido llevada a cabo por la primera investigadora, revisando el segundo y la tercera investigadora solamente un porcentaje de los estudios incluidos. No obstante, la elaboración y comunicación del protocolo de esta revisión, permite su replicabilidad para el avance en la investigación, tal y como proponen las directrices que guían esta revisión.

En segundo lugar, como líneas futuras se tiene previsto continuar la investigación y concretar un modelo de desarrollo del talento STEM en la educación obligatoria. Los “modelos del talento del siglo XXI” reclaman un enfoque sistémico, complejo con la interacción de distintas variables/fuerzas endógenas y exógenas, dinámico, evolutivo

y renovado del talento en dominios más específicos. En este marco se han identificado las variables en la trayectoria del talento STEM y las metodologías más adecuadas para favorecerla. Pese a ello, a partir de las conclusiones recogidas es necesario profundizar en los hitos y estadios que se presentan durante la educación obligatoria, para predecir una trayectoria STEM exitosa y ahondar en las intervenciones educativas que la favorezcan.

Referencias bibliográficas

- Banks-Hunt, J. M., Adams, S., Ganter, S. y Bohorquez, J. C. (2016). *K-12 STEM education: Bringing the engineering maker space, student-centered learning, curriculum, and teacher training to middle schools*. Comunicación presentada en IEEE Frontiers in Education Conference, EEUU. Recuperado de: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7757531> <https://doi.org/10.1109/FIE.2016.7757531>
- Beasley, M. A. y Fischer, M.J. (2012). Why they leave: the impact of stereotype threat on the attrition of women and minorities from science, math and engineering majors. *Social Psychology of Education*, 15(4), 427-448. <https://doi.org/10.1007/s11218-012-9185-3>
- Bloom, B. S. (1985). *Developing Talent in Young People*. Nueva York: Ballantine.
- Boon Ng, S. (2019). *Exploring STEM competences for the 21st century*. Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368485>
- Burt, B. A. y Johnson, J. T. (2018). Origins of early STEM interest for black male graduate students in engineering: A community cultural wealth perspective. *School Science and Mathematics*, 118(6), 257-270. <https://doi.org/10.1111/ssm.12294>
- Callahan, C. M. y Price, A. (2021). Overcoming Structural Challenges Related to Identification and Curricula for Gifted Students in High-Poverty Rural Schools. En R. J. Sternberg y D. Ambrose (Ed.), *Conceptions of Giftedness and Talent* (pp. 51-64). Suiza: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-56869-6_4
- Cannady, M. A., Greenwald, E. y Harris, K. N. (2014). Problematizing the STEM pipeline metaphor: Is the STEM pipeline metaphor serving our

- students and the STEM workforce? *Science Education*, 98(3), 443-460. <https://doi.org/10.1002/sce.21108>
- Dai, D. Y. (2017). Envisioning a new foundation for gifted education: Evolving complexity theory (ECT) of talent development. *Gifted Child Quarterly*, 61(3), 172-182. <https://doi.org/10.1177/0016986217701837>
- Dai, D. Y. (2018). A History of Giftedness: Paradigms and Paradoxes. En S. Pfeiffer, (Ed.), *Handbook of Giftedness in Children* (2ª Ed., pp. 1-14). Suiza: Springer Cham.
- Dai, D. Y. (2019). New directions in talent development research: A developmental systems perspective. *New Directions for Child and Adolescent Development*, 168, 177-197. <https://doi.org/10.1002/cad.20322>
- Dai, D. Y. (2021). Evolving Complexity Theory (ECT) of Talent Development: A New Vision for Gifted and Talented Education. En R. J. Sternberg y D. Ambrose (Eds.), *Conceptions of Giftedness and Talent* (pp. 99-122). Palgrave Macmillan, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-56869-6>
- European Cooperation in Science and Technology (2007). *Meeting the needs of gifted children and adolescents: Towards a European roadmap*. Paper presented at the COST Strategic Workshop, Brussels, Belgium, Noviembre.
- Gagnon, R. J. y Sandoval, A. (2020). Pre-college STEM camps as developmental context: Mediation relations between gender, career decidedness, socioemotional development, and engagement. *Children and Youth Services Review*, 108, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2019.104584>
- Garriott, P. O., Flores, L. Y., Prabhakar, B., Mazzotta, E. C., Liskov, A. C. y Shapiro, J. E. (2014). Parental support and underrepresented students' math/science interests: The mediating role of learning experiences. *Journal of Career Assessment*, 22(4), 627-641. <https://doi.org/10.1177/1069072713514933>
- Hausamann, D. (2012). Extracurricular science labs for STEM talent support. *Roepers Review*, 34(3), 170-182. <https://doi.org/10.1080/02783193.2012.686424>
- Herce, M. P. (en prensa). Desarrollo del talento STEM en la educación obligatoria. Protocolo para una revisión sistemática. En Pérez, J. C. y Ortega, M. C. (Eds), *Actas de las VI Jornadas de Doctorandos*. Madrid: UNED.

- Herce, M. P., Román-González, M. y Jiménez, C. (2020). Calidad metodológica, características y desafíos en la investigación sobre el desarrollo del talento STEM en la educación obligatoria. En Bermúdez, M. P. (Ed.), *Actas del 8th International Congress of Educational Sciences and Development* (pp. 206-207). Pontevedra: Asociación Española de Psicología Conductual (AEPC).
- Holmes, S., Redmond, A., Thomas, J. y High, K. (2012). Girls helping girls: Assessing the influence of college student mentors in an afterschool engineering program. *Mentoring and Tutoring: Partnership in Learning*, 20(1), 137-150. <https://doi.org/10.1080/13611267.2012.645604>
- Ihrig, L. M., Lane, E., Mahatmya, D. y Assouline, S. G. (2018). STEM excellence and leadership program: Increasing the level of STEM challenge and engagement for high-achieving students in economically disadvantaged rural communities. *Journal for the Education of the Gifted*, 41(1), 24-42. <https://doi.org/10.1177/0162353217745158>
- Itzek-Greulich, H., Flunger, B., Vollmer, C., Nagengast, B., Rehm, M. y Trautwein, U. (2015). Effects of a science center outreach lab on school students' achievement - are student lab visits needed when they teach what students can learn at school? *Learning and Instruction*, 38, 43-52. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2015.03.003>
- Jiménez, C. y Baeza, M. A. (2012). Factores significativos del rendimiento excelente: PISA y otros estudios. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 20(77), 647-676. <https://doi.org/10.1590/s0104-40362012000400003>
- Kmet, L. M., Lee, R. C. y Cook, L. S. (2004). *Standard quality assesment criteria for evaluating primary research papers from a variety of fields*. Edmonton: AHFMR.
- Lakin, J. M. y Wai, J. (2020). Spatially gifted, academically inconvenienced: Spatially talented students experience less academic engagement and more behavioural issues than other talented students. *British Journal of Educational Psychology* 67(1), 1-24. <https://doi.org/10.1111/bjep.12343>
- López-Iñesta, E., Botella, C., Rueda, S., Forte, A. y Marzal, P. (2020). Towards breaking the gender gap in Science, Technology, Engineering and Mathematics. *Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 15(3), 233-241. <https://doi.org/10.1109/rita.2020.3008114>

- Lubinski, D., Benbow, C. P. y Kell, H. J. (2014). Life paths and accomplishments of mathematically precocious males and females four decades later. *Psychological Science*, 25(12), 2217-2232. <https://doi.org/10.1177/0956797614551371>
- MacDonald, A. y Huser, C. (2020). Making STEM Visible in Early Childhood Curriculum Frameworks. En A. MacDonald, L.A. Danaia y S. Murphy (Eds), *STEM Education Across the Learning Continuum* (pp. 87-112). Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-2821-7_6
- Martín-Páez, T., Aguilera, D., Perales-Palacios, F. J. y Vílchez-González, J. M. (2019). What are we talking about when we talk about STEM education? A review of literature. *Science Education* 103(4), 799-822. <https://doi.org/10.1002/sce.21522>
- Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., . . . Stewart, L. A. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic Reviews*, 4(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-1>
- Olszewski-Kubilius, P. (2009). Special schools and other options for gifted STEM students. *Roeper Review*, 32(1), 61-70. <https://doi.org/10.1080/02783190903386892>
- Olszewski-Kubilius, P., Steenbergen-Hu, S., Thomson, D. y Rosen, R. (2017). Minority achievement gaps in STEM: Findings of a longitudinal study of Project Excite. *Gifted Child Quarterly*, 61(1), 20-39. <https://doi.org/10.1177/0016986216673449>
- Olszewski-Kubilius, P., Subotnik, R. F. y Worrell, F. C. (2015). Antecedent and concurrent psychosocial skills that support high levels of achievement within talent domains. *High Ability Studies*, 26(2), 195-210. <https://doi.org/10.1080/13598139.2015.1095077>
- Olszewski-Kubilius, P., Subotnik R. F. y Worrell, F. C. (2016). Aiming Talent Development Toward Creative Eminence in the 21st Century, *Roeper Review*, 38(3), 140-152. <https://doi.org/10.1080/02783193.2016.1184497>
- Olszewski-Kubilius, P., Subotnik, R. F., Cassani, L. y Worrell, F. C. (2019). Benchmarking psychosocial skills important for talent development. *New Directions for Child and Adolescent Development*, 168, 161-176. <https://doi.org/10.1002/cad.20318>
- Petticrew, M. y Roberts, H. (2006). *Systematic reviews in the social sciences: A practical guide*. Malden: Blackwell.

- Pérez, L. y Jiménez, C. (2018). Influencia de la organización escolar en la educación de los alumnos de altas capacidades. *Enseñanza & Teaching: Revista Interuniversitaria De Didáctica*, 36(1), 151-178. <https://doi.org/10.14201/et2018361151178>
- Preckel, F., Golle, J., Grabner, R., Jarvin, L., Kozbelt, A., Müllensiefen, D., ... y Worrell, F. C. (2020). Talent development in achievement domains: A psychological framework for within-and cross-domain research. *Perspectives on Psychological Science*, 15(3), 691-722. <https://doi.org/10.1177%2F1745691619895030>
- Robinson, A., Dailey, D., Hughes, G. y Cotabish, A. (2014). The effects of a science-focused STEM intervention on gifted elementary students' science knowledge and skills. *Journal of Advanced Academics*, 25(3), 189-213. <https://doi.org/10.1177/1932202x14533799>
- Sastre-Riba, S. (2020). Moduladores de la Alta Capacidad Intelectual. *Medicina*, 80(2), 53-57.
- Sisman, B., Kucuk, S. y Yaman, Y. (2020). The effects of robotics training on children's spatial ability and attitude toward STEM. *International Journal of Social Robotics*, 1, 1-11. <https://doi.org/10.1007/s12369-020-00646-9>
- Steenbergen-Hu, S. y Olszewski-Kubilius, P. (2017). Factors that contributed to gifted students' success on STEM pathways: The role of race, personal interests, and aspects of high school experience. *Journal for the Education of the Gifted*, 40(2), 99-134. <https://doi.org/10.1177/0162353217701022>
- Subotnik, R. F., Edmiston, A. M., Cook, L. y Ross, M. D. (2010). Mentoring for talent development, creativity, social skills, and insider knowledge: The APA catalyst program. *Journal of Advanced Academics*, 21(4), 714-739. <https://doi.org/10.1177/1932202x1002100406>
- Subotnik, R. F. y Jarvin, L. (2005). Beyond expertise: Conceptions of giftedness as great performance. En R. J. Sternberg y J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness* (2ª ed., pp. 343-357). Nueva York: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/cbo9780511610455.020>
- Subotnik, R. F., Olszewski-Kubilius, P. y Worrell, F. C. (2011). Rethinking giftedness and gifted education: A proposed direction forward based on psychological science. *Psychological science in the public interest*, 12(1), 3-54. <https://doi.org/10.1177/1529100611418056>

- Subotnik, R. F., Olszewski-Kubilius, P. y Worrell, F. C. (2021). The Talent Development Megamodel: A Domain-Specific Conceptual Framework Based on the Psychology of High Performance. En R. J. Sternberg y D. Ambrose (Eds.), *Conceptions of Giftedness and Talent* (pp. 425-442). Palgrave Macmillan, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-56869-6>
- Subotnik, R., Orland, M., Rayhack, K., Schuck, J., Edmiston, A., Earle, J., ... y Fuchs, B. (2009). Identifying and developing talent in science, technology, engineering, and mathematics (STEM): An agenda for research, policy, and practice. En L., Shavinina (Ed), *International handbook on giftedness* (pp. 1313-1326). Nueva York: Springer.
- Subotnik, R. F. y Rickoff, R. (2010). Should eminence based on outstanding innovation be the goal of gifted education and talent development? Implications for policy and research. *Learning and Individual Differences*, 20(4), 358-364. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2009.12.005>
- Subotnik, R. F., Stoeger, H. y Luo, L. (2019). Exploring compensations for demographic disadvantage in science talent development. *New Directions for Child and Adolescent Development*, 168, 101-130. <https://doi.org/10.1002/cad.20321>
- Tourón, J. (2020). Las Altas Capacidades en el sistema educativo español: reflexiones sobre el concepto y la identificación. *Revista de Investigación Educativa*, 38(1), 15-32. <https://doi.org/10.6018/rie.396781>
- Türk, N., Kalayci, N. y Yamak, H. (2018). New Trends in Higher Education in the Globalizing World: STEM in Teacher Education. *Universal Journal of Educational Research*, 6(6), 1286-1304. <https://doi.org/10.13189/ujer.2018.060620>
- VanTassel-Baska, J. y Brown, E. F. (2007). Toward best practice: An analysis of the efficacy of curriculum models in gifted education. *Gifted child quarterly*, 51(4), 342-358. <https://doi.org/10.1177/0016986207306323>
- Yu, H. y Jen, E. (2020). Integrating nanotechnology in the science curriculum for elementary high-ability students in Taiwan: Evidenced-based lessons. *Roeper Review-a Journal on Gifted Education*, 42(1), 38-48. <https://doi.org/10.1080/02783193.2019.1690078>
- Zeng, N., Zhang, B. H. y Wang, Q. (2019). *STEM fever: Science educators' opportunities and challenges*. Comunicación presentada en 6th

International Conference for Science Educators and Teachers, Tailandia.
Recuperado de: <https://aip.scitation.org/doi/abs/10.1063/1.5093998>
Ziegler, A., Debatin, T. y Stoeger, H. (2019). Learning resources and talent development from a systemic point of view. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1445(1), 39-51. <https://doi.org/10.1111/nyas.14018>

Información de contacto: M^a Pilar Herce Palomares. UNED, Escuela Internacional de doctorado, Facultad de Educación. Calla de Juan del Rosal,14, C. P. 28040, Madrid. E-mail: mherce2@alumno.uned.es

Itinerarios educativos, trazabilidad y autopercepción de notas en las transiciones postobligatorias¹

Educational pathways, traceability, and self-perception of academic performance in post-compulsory transitions

DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2022-396-531

Maribel Garcia Gracia

Albert Sánchez-Gelabert

Universidad Autónoma de Barcelona

Ona Valls Casas

Universidad de Viena

Resumen

El presente artículo tiene por objetivo describir y analizar las continuidades y rupturas en los itinerarios formativos de los jóvenes en sus transiciones tras finalizar de la enseñanza secundaria obligatoria. Se ha analizado la incidencia de las desigualdades sociales y la mediación de la autopercepción de las notas en sus elecciones educativas. A partir de un modelo de *Path analysis* se han explotado los datos de un panel de seguimiento, de una cohorte de jóvenes de la ciudad de Barcelona nacidos en 1998. La muestra final fue de 868 jóvenes, sobre una muestra inicial de 2056, dada la atrición de la misma. La muestra fue estratificada en función de la titularidad de los centros) y la complejidad social del entorno. Los resultados muestran que las trayectorias educativas “no tradicionales” son cada vez más comunes entre los estudiantes, con una mayor

¹ Este artículo es parte de los resultados del proyecto: “Elecciones educativas y desigualdades sociales en las biografías juveniles: acceso a la universidad, itinerarios de formación profesional y abandono del sistema educativo” (Referencia CSO2016-79945-P), financiado por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad. Agradecemos también al Consejo Superior de Evaluación del Sistema Educativo de Cataluña (CSASEC) y al Consorcio de Educación de Barcelona el apoyo recibido, así como la colaboración de los centros de secundaria que han participado en el estudio.

presencia de discontinuidades, rupturas y cambios de estudios en los itinerarios de formación profesional y en las vías de segunda oportunidad. También ilustran el dilema existente entre la des-estandarización de los itinerarios de los/las jóvenes y las rigideces del sistema educativo y la desigual incidencia del origen social y la autopercepción de notas sobre las elecciones educativas. Ello sitúa la discusión de los resultados en el plano de las políticas de orientación académica y profesional y en el papel de los agentes educativos, en particular de los centros de secundaria. Los resultados ponen también de manifiesto la relevancia de incorporar el análisis longitudinal y su dimensión de trazabilidad en el estudio de las transiciones postobligatorias

Palabras clave: Educación secundaria; abandono escolar; desigualdad social; estudio longitudinal. (auto) percepción

Abstract

The aim of this article is to describe and analyze the continuities and ruptures in students' educational trajectories in the transition to post-compulsory education. The incidence of social inequalities and the mediation of the self-perception of school grades in their educational choices are investigated. Using a path analysis model, we analyze data from a follow-up panel of a cohort of young Barcelona students born in 1998. The final sample is 868 young people, out of the initial 2,056, given the attrition. The sample is stratified according to the ownership of the schools (private/public) and the social complexity of the school context. The results show that "non-traditional" educational trajectories are increasingly common among students, with a greater presence of discontinuities, ruptures, and changes of studies in vocational training itineraries and second chance pathways. They also evidence the dichotomy between the de-standardization of young people's trajectories and the rigidities of the educational system and the unequal incidence of social origin and self-perceived grades on educational choices. This places the discussion about results in the sphere of academic and vocational guidance policies and the role of educational agents, particularly secondary schools. The results also highlight the relevance of incorporating longitudinal analysis and its traceability dimension into the study of post-compulsory transitions.

Keywords: Secondary education, dropout, social inequality, longitudinal studies. (Self-perception)

Introducción

El paso de la enseñanza secundaria obligatoria a la post obligatoria es un suceso crucial en el curso de vida de los jóvenes y en el estudio de la desigualdad de oportunidades educativas (Jackson, 2013; Martínez, 2007; Triventi et al., 2016). El tránsito hacia a la enseñanza secundaria superior es un punto de decisión privilegiado para el análisis de los itinerarios y las desigualdades sociales (Breen & Goldthorpe, 1997; Gambetta, 1987; Mare, 1980). Estas decisiones condicionan, en gran medida, las trayectorias profesionales y la adquisición de posición social en el futuro. No se trata de una “elección” que tomen los jóvenes y/o sus familias en el vacío. Es más bien una decisión resultante de un proceso complejo, en el que operan las desigualdades sociales, con desigual impacto en los resultados escolares y en las elecciones. En el análisis de las transiciones, es particularmente importante considerar la conjunción del contexto de oportunidades y las decisiones educativas del alumnado, siendo los itinerarios formativos la expresión de un espacio social de desigualdad, donde las elecciones están mediadas por el origen social. Esto se debe, por un lado, a la desigualdad sobre el rendimiento educativo -efectos primarios (EP, en adelante), esto es, la influencia del origen social sobre el logro académico desigual, ampliamente estudiada por la sociología de la educación desde las teorías de la Reproducción Cultural (Bourdieu & Passeron, 1981). Son muchas las investigaciones que han puesto de manifiesto que son los jóvenes provenientes de orígenes socioeconómicos humildes y con bajo capital cultural los que están más representados en itinerarios de abandono escolar (García, Casal, Merino, & Sánchez-Gelabert, 2013; Julià, 2018; Valdés, 2019). Otros análisis apuntan a la diversidad y vulnerabilidad en que se encuentran los jóvenes provenientes de un entorno familiar con bajo capital económico y cultural y de origen inmigrante, que tienen mayor probabilidad de desarrollar un itinerario de abandono educativo o en programas de “Formación Profesional Básica” (Olmos, Mas, & Salvà, 2020). Estas variables son fundamentales para explicar la desigualdad de rendimiento educativo si bien no son suficientes a la hora de explicar las elecciones en la transición hacia la enseñanza secundaria obligatoria (Jackson, 2013). La influencia de la clase social opera, también, como efecto secundario en los procesos de decisión (ES en adelante).

De acuerdo con Boudon (1974) las elecciones dependen, por un lado, de los efectos del origen social sobre el rendimiento del estudiante (EP) y, por otro lado, de los ES, que influyen en el análisis del cálculo coste-riesgo-beneficio que realiza el individuo, más allá de las capacidades objetivas de que disponen (Erikson & Jonsson, 1996). Los ES tienen que ver, con las desiguales aspiraciones y expectativas individuales y familiares (construidas socialmente) con la percepción del riesgo o del éxito ante una determinada opción educativa y con los costes económicos y de oportunidad de cada opción (Boudon, 1974; Breen & Goldthorpe, 1997). Estos efectos han estado ampliamente estudiados desde el paradigma de la Teoría de la Elección Racional, en su versión sociológica, (Boudon, 1983) y en particular del modelo de decisiones educativas (Breen & Goldthorpe, 1997; Gambetta, 1987).

En nuestro modelo incorporamos la autopercepción de las notas en su dimensión de ES, de acuerdo con los resultados de estudios como los de Sullivan (2001) o Torrents (2016) que identifican los efectos del origen social en la sobreestimación o subestimación de las capacidades educativas. De acuerdo con Torrents (2016) el sesgo de origen social en la autopercepción de rendimiento le confiere dimensión de ES. Siguiendo el esquema analítico de Hedström (2005), conocido como esquema DBO (Desires, Beliefs and Opportunities), la autopercepción de las notas es un factor que forma parte de las creencias del estudiante, que puede tener un claro efecto en las elecciones educativas, al definir indirectamente las probabilidades de éxito percibidas para cada opción educativa. Así, el modelo de análisis que se propone trata de aportar nuevas evidencias en la relación entre el origen social y las elecciones educativas, tomando la autopercepción de las capacidades como proxi a las probabilidades de éxito percibidas (ES), y su mediación en las transiciones post obligatorias.

Itinerarios, vías y trazabilidad

Desde las últimas décadas del pasado siglo hemos asistido a un proceso creciente de diversificación de los itinerarios de los jóvenes (Casal, García, Merino, & Quesada, 2006; Serracant, 2015), consecuencia, en parte, de la expansión educativa que tuvo lugar en España a lo largo de la década de los años 80 y 90 del pasado siglo. Esta expansión ha dado lugar a una creciente heterogeneidad social de alumnado y de itinerarios.

Los procesos de reforma y contrarreforma educativa, (LOGSE, 1990; LOCE, 2002; LOE, 2006; LOMCE, 2013 y LOMLOE, 2020) han tenido también incidencia en la diversidad de itinerarios. A partir de la aprobación e implementación de la LOE (2006) se introducen en España formas de diversificación en el último curso de la enseñanza secundaria inferior (orientación hacia la formación profesional o al bachillerato), que reformas posteriores como la LOMCE amplifican. También asistimos a una reglamentación de pruebas y cursos que flexibilizan el acceso a la formación profesional de grado medio y desde éste al grado profesional superior (LOE, 2006). La última reforma, la LOMLOE (2020) establece el acceso a los CFGM con el título de Técnico Básico. Contempla la repetición con carácter excepcional y reestablece un único título al finalizar la ESO, dando respuesta a la diversidad mediante adaptaciones curriculares, programas de diversificación curricular y ciclos formativos de grado básico. Estas reformas han generado una mayor complejidad en las transiciones postobligatorias, siendo las trayectorias educativas “no tradicionales” cada vez más comunes entre los estudiantes (Milesi, 2010). También asistimos a una creciente individualización y diversificación de itinerarios, reduciendo la presencia de los itinerarios lineales y otorgando una nueva centralidad al estudio de la desigualdad de oportunidades en las transiciones educativas (Denice, 2019; Valdés, 2019).

Conviene distinguir conceptual y analíticamente los itinerarios que construyen los jóvenes de las vías formativas que establecen los sistemas de enseñanza. Las vías en la enseñanza secundaria son un producto del diseño curricular y normativo, es decir, del ordenamiento del sistema educativo (niveles) y las normativas de accesos y conectividad entre éstos. Los itinerarios formativos, en cambio, tienen un componente biográfico fundamental al combinar las decisiones educativas que toman los jóvenes en un contexto social y normativo. Si bien las vías formativas constituyen un elemento estructurador, el análisis de los itinerarios incorpora una dimensión dinámica y de agencia.

Los itinerarios son constructos sociales, a partir de las decisiones educativas de los individuos y expresan una relación compleja entre estructura y agencia, entre los condicionantes estructurales de la desigualdad y los márgenes de libertad de los individuos en la toma de decisiones.

Pero la desigualdad educativa no solo se *cristaliza* en los niveles educativos alcanzados por los/las jóvenes sino también en diferentes

indicadores de proceso, en base a los cuales se definen sus trayectorias. Es decir: la *trazabilidad educativa*. La trazabilidad hace referencia a las formas como los jóvenes transitan hacia la educación postobligatoria. Introducir la trazabilidad en el análisis de los itinerarios educativos es esencial para reconocer diferencias cualitativas en las transiciones post obligatorias (Lucas, 2001).

Estudios como los de Milesi (2010) revelan que las desviaciones de una trayectoria tradicional (lineal) están muy extendidas, siendo más frecuentes entre los estudiantes socioeconómica y académicamente desfavorecidos. Conviene pues considerar el posible impacto de los modos de transitar en los resultados finalmente alcanzados. Algunas investigaciones han analizado las experiencias de repetición de los estudiantes y su impacto en el rendimiento académico, mostrando que los alumnos con experiencias de repetición incrementan la probabilidad de presentar unos pésimos resultados en las pruebas PISA (Calero et al., 2010) y aumentar el desapego y la baja motivación (Krüger, Formichella, & Lekuona, 2015) y presentar problemas actitudinales y de desafección escolar (Méndez & Cerezo, 2017). Ikeda y García (2014) destacan también un efecto del origen social sobre el rendimiento escolar en aquellos países en donde hay un mayor número de alumnos repetidores.

Otro de los indicadores que nos permite mesurar la trazabilidad educativa son las interrupciones o discontinuidades. Estudios como los de Andrews (2018) muestran los efectos de estas trayectorias sobre el *engagement* (emocional, conductual y cognitivo) o el abandono. Los resultados muestran un menor nivel de implicación entre los estudiantes con discontinuidad y retraso, así como unas tasas de abandono mayores que las de los estudiantes con itinerarios lineales, en el caso de educación superior (Bozick & DeLuca, 2005; Milesi, 2010).

Investigaciones, como la de González-Rodríguez (2019) apuntan la incidencia de las variables individuales, asociadas a la conducta y las variables familiares sobre el abandono, mientras que otras investigaciones apuntan un efecto de centro escolar y de expectativas docentes (Tarabini, 2016). Asimismo, las situaciones de ruptura e interrupciones educativas inciden sobre el abandono definitivo y son de especial importancia por la baja tasa de retorno y por las consecuencias negativas en el progreso educativo futuro de los jóvenes (Pfeffer & Goldrick-Rab, 2011).

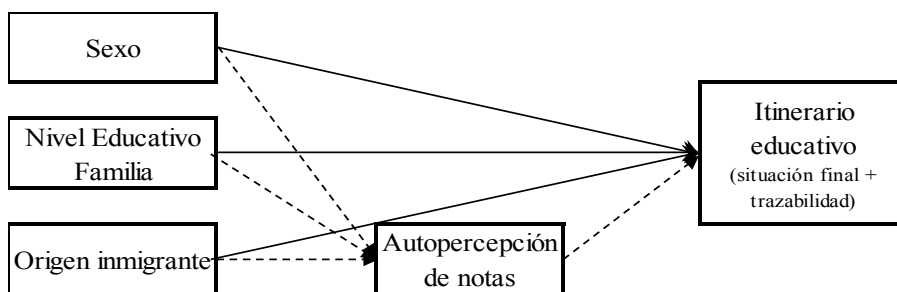
La perspectiva longitudinal y biográfica permite identificar nuevas formas bajo las cuales puede operar la desigualdad educativa. El análisis

de la trazabilidad de las trayectorias educativas requiere una aproximación metodológica longitudinal y biográfica.

Método

A fin de analizar como inciden la autopercepción de las notas en las elecciones educativas en la transición post obligatoria se ha considerado la incidencia de las desigualdades educativas (características sociodemográficas del alumnado) sobre la autopercepción de resultados y caracterizado los itinerarios según la desigual presencia de trayectorias lineales y “no lineales”. En primer lugar, se ha procedido a elaborar una tipología de itinerario formativo, desde la perspectiva longitudinal, que incorpora la situación final alcanzada por los jóvenes y diferentes dimensiones de trazabilidad educativa (repeticiones, discontinuidades y cambios de orientación hacia otras opciones formativas). A partir de esta tipología se realiza un modelo de *Path Analysis* para estudiar la incidencia de las variables sociodemográficas sobre los itinerarios y la mediación que sobre esta relación introduce la autopercepción del alumnado de los resultados que espera obtener al finalizar el curso.

GRÁFICO I. Modelo de análisis



Siguiendo este modelo, se plantean cuatro hipótesis de trabajo:

1. Las trayectorias educativas lineales y no lineales (repetición, cambios de estudio y discontinuidades) tienen una desigual presencia en los itinerarios finales. Es de esperar una mayor linealidad en los itinerarios académicos (bachillerato) por la mayor presencia de los jóvenes provenientes de familias con mayor capital cultural (padres con estudios universitarios) y los requerimientos académicos asociados. La repetición de estudios será más presente en los itinerarios profesionales de formación profesional de grado medio, por la existencia de un porcentaje de jóvenes que han acumulado dificultades académicas a lo largo de su escolaridad (García & Sánchez-Gelabert, 2020). Las trayectorias discontinuas (abandono y retorno a la formación) serán más presentes en los itinerarios configurados por un perfil de alumnado socioeconómico y académicamente desfavorecido, de acuerdo con Milesi (2010).
2. Las variables sociodemográficas tales como el capital cultural familiar, el sexo y el origen inmigrante del alumnado afectarán a la autopercepción de notas. En concreto es de esperar que los y las jóvenes provenientes de familias con alto capital cultural (estudios universitarios) tengan una autopercepción alta que, con independencia de las capacidades objetivas, puede estar actuando como mecanismo de aversión al riesgo (Breen & Goldthorpe, 1997), mientras que el sexo y el origen migratorio tendrán una incidencia menor, si bien es de esperar una menor autopercepción de las chicas, de acuerdo con los resultados obtenidos por Torrents (2016), quien señala que la subestimación de las capacidades entre los alumnos avanzados de origen social bajo se produce principalmente para el caso de las chicas y la población autóctona, respecto a la de origen inmigrante.
3. Las variables sociodemográficas tendrán un efecto directo sobre los itinerarios educativos como consecuencia del origen migratorio, el sexo, y el capital cultural familiar. Del mismo modo, la autopercepción de las notas también tendrá un efecto directo sobre los itinerarios puesto que estas expectativas orientan las elecciones. Serán los jóvenes con expectativas de obtener notas altas, los provenientes de familias con elevado capital cultural, los autóctonos y las mujeres los que tendrán mayor presencia en itinerarios académicos y lineales mientras los jóvenes varones, los de origen inmigrante, los provenientes de familias con bajo capital

cultural y los que tienen bajas expectativas de resultados tendrán mayor presencia en los itinerarios restantes.

La combinación de las variables sociodemográficas y la autopercepción de las notas tendrá un impacto diferencial en los itinerarios educativos (efectos indirectos, mediados por la autopercepción de las notas). Los jóvenes provenientes de familias con niveles educativos elevados tenderán a una mayor presencia en itinerarios postobligatorios superiores lineales, aun cuando la autopercepción de notas sea baja, mientras que los que provienen de familias con niveles formativos medios -estudios postobligatorios- y bajos -obligatorios- tendrán menor presencia en los itinerarios académicos lineales, aun cuando la autopercepción de las notas sea elevada.

Muestra

Los datos que se presentan son fruto de un estudio de panel. Forma parte, a su vez, de un estudio internacional (ISCY Project²) cuyo objetivo general era analizar las elecciones educativas en de las transiciones postobligatorias de los y las jóvenes que habitan en contextos urbanos y los fenómenos de desigualdad asociados. La muestra fue elaborada por cada equipo participante, considerando un criterio de ciudad (contexto urbano) y un criterio de cohorte, (nacidos en 1998), con independencia del nivel o curso escolar en que se encontraran. En el caso que nos ocupa se seleccionó la ciudad de Barcelona, dado el contexto de oportunidad que brindaba para el equipo de investigación y se confeccionó una muestra estratificada y bietápica de 27 centros y 2056 estudiantes (T0) con un 95% de confianza y un error de muestreo del 5%. La muestra se estratificó en función de la titularidad de los centros, públicos o privados subvencionados (concertados) y la complejidad social del entorno a partir de un índice elaborado por la Inspección de Educación de la administración educativa.

² Se trata de un proyecto, ya finalizado, que fue codirigido por los profesores Stephen Lamb (CIRES, Universidad de Vitoria, Melbourne) y Eifred Markussen (NIFU, Oslo). Más información en <https://www.vu.edu.au/centre-for-international-research-on-education-systems-cires/our-research/international-comparisons-of-policy-practice> y <https://www.nifu.no/projects/international-study-of-city-youth-iscy>.

El diseño del proyecto responde a una metodología de panel. En el caso de Barcelona el trabajo de campo se ha levantado en cuatro tiempos (T0, en 2014, que es el año del primer levantamiento y tres olas posteriores: T1 en 2015, T2 en 2016 y T3 en 2017)³. La atrición de la muestra, inevitable en este tipo de estudios longitudinales, redujo el número total del alumnado hasta 1794 alumnos en la segunda encuesta, 1482 en la tercera y 868 alumnos en la última. Para subsanar los efectos de la atrición hemos procedido a ponderar la base de datos (*Inverse Probability Weighting*). A partir de la primera encuesta (muestra sobre cohorte), se calculó la probabilidad de la información no ausente mediante un modelo de regresión logística, en las olas sucesivas y las covariables son sus posibles predictores. Las variables que muestran significatividad son: repetición de curso (en años anteriores); nivel formativo familiar; y expectativa de notas. A partir de estas tres variables se ha calculado la probabilidad (mediante regresión logística) de “sí respuesta” para cada individuo y el peso correspondiente a cada individuo. Por último, hemos aplicado la ponderación y seleccionado los casos de sí respuesta a la última ola analizada, obteniendo una muestra final, ponderada, de 1670 casos (T3).

Instrumentos

Para la recogida de datos, fue diseñado un cuestionario específico para cada ola. El primero (T0) recoge, en un primer bloque de preguntas, informaciones sociodemográficas básica, como la edad, sexo, condición de inmigrante, estructura familiar, capital cultural familiar y situación laboral de los progenitores, así como a la trayectoria escolar previa. El segundo bloque de preguntas recoge información sobre el “engagement” (cognitivo, conductual y emocional) del alumnado y el tercero se centra en las expectativas académicas, profesionales y de elección de estudios. Los cuestionarios posteriores (T1, T2 i T3), más breves, recogen información sobre la situación actual del alumno/a con relación a los estudios, el trabajo y otras situaciones. También recogen información sobre el rendimiento escolar, la motivación de la elección y del abandono, así como las expectativas para el próximo curso.

³ La base de datos de este estudio ha sido entregada al CIS y se encuentran en proceso de publicación en el repositorio ARCE. <http://www.arces.cis.es/arces.jsp>.

El cuestionario fue construido y debatido por los equipos internacionales de investigación y testado en diferentes ciudades. En el caso que nos ocupa fue previamente pilotado en dos centros de secundaria con desigual composición social (130 respuestas) para validar su consistencia interna.

Un Comité de Ética de la Investigación (integrado por el equipo de investigación nacional, el Consorcio de Educación de Barcelona y el CSASEC autorizó el cuestionario, asegurando el cumplimiento de los principios éticos de respeto a la dignidad humana, confidencialidad y no discriminación. Los cuestionarios fueron realizados gracias a la implicación y apoyo de las entidades referidas y la inspección educativa, así como a los 27 centros participantes.

El modo de administración de la encuesta en la primera fase del proyecto (T0) fue presencial en los centros educativos, a través de un aplicativo online. En algunos casos los y las estudiantes respondieron la encuesta en papel, siempre con la presencia de algún miembro del grupo de investigación. En la segunda ola del proyecto la mayoría de las encuestas se administraron de forma presencial en los centros educativos exceptuando los alumnos había cambiado de centro a los que se entrevistó telefónicamente. En la tercera ola del proyecto únicamente una tercera parte de las encuestas se pudieron administrar en el mismo centro educativo. El resto se administraron principalmente por teléfono, dado que la mayoría del alumnado ya no se encontraba en el mismo. Durante la 4ª ola del proyecto las encuestas fueron todas telefónicas.

Procedimiento

Para realizar el análisis se ha utilizado la técnica del *Path analysis* a partir del software estadístico MPlus 8. Este tipo de análisis se utiliza para modelar relaciones estructurales entre variables observadas, y permite analizar como una o más variables median la relación entre otras. El *Path analysis* permite evaluar el ajuste de modelos teóricos en los que se proponen un conjunto de relaciones de dependencia entre variables. De este modo, cada flecha presenta un coeficiente estandarizado que indica la magnitud y el signo del efecto (positivo o negativo) de una variable sobre otra variable endógena. Es decir, dichos coeficientes son coeficientes de regresión parcial que representan el efecto de una variable

sobre otra, controlando el resto de las variables. Para la interpretación de los coeficientes del modelo: $\beta_s > .05$ se considera un efecto pequeño, $\beta_s > .10$ un efecto moderado, y $\beta_s > .25$ un efecto grande (Keith, 2015). Por otro lado, para estimar el modelo se ha utilizado el método de “Weighted Least Squares with Robust Means and Variances” (WLSMV), dado que es adecuado para variables dependientes dicotómicas y categóricas.

Este tipo de análisis permite analizar el modelo teórico completo incorporando los seis itinerarios resultantes como variables dependientes y controlando las regresiones por las variables sociodemográficas. Además, permite analizar los efectos indirectos de las variables sociodemográficas sobre los itinerarios formativos mediados por la autopercepción de las notas. Dicho de otro modo, permite analizar si el hecho de tener una alta o baja autopercepción de notas modifica -o no- las desigualdades que se dan según el perfil social del alumnado en la elección de estudios. Con este análisis queremos ilustrar un modelo que pone en relación las variables sexo, generación de inmigración, nivel formativo familiar y autopercepción de las notas en 4º de ESO con relación a los itinerarios educativos posteriores.

VARIABLES INDEPENDIENTES

En la tabla siguiente se muestran las variables independientes consideradas en el análisis.

TABLA I. Valores de las variables independientes.

Variable	Opciones de respuesta	N (%)
Nivel educativo familiar ¹	Estudios obligatorios	667 (33.4 %)
	Estudios postobligatorios	516 (25.8%)
	Estudios universitarios	816 (40.8%)
Sexo	Hombre	1087 (52.9%)
	Mujer	969 (47.1%)
Origen inmigrante	Nacidos en España padres autóctonos	1470 (76.7%)
	Nacidos en España padres extranjeros	86 (4.5%)
	Llegados con 11 años o menos	260 (13.6%)
	Llegados con más de 11 años	100 (5.2%)

¹ Nivel máximo de los dos progenitores.

Percepción de Notas	Muy buenas notas	314 (15.4%)
	Buenos resultados	749 (36.7%)
	Aprobaré	729 (35.8%)
	Resultados malos	208 (10.2%)
	Resultados muy malos - muchos suspensos	39 (1.9%)

Coincidimos con Hedström (2005) al considerar la autopercepción de las notas al final de la ESO como un factor que forma parte de las creencias del estudiante, pudiendo tener un efecto claro en las elecciones educativas al definir indirectamente las probabilidades de éxito percibidas para cada opción educativa. Se ha utilizado la siguiente pregunta de la encuesta: “¿Cómo crees que te irán los estudios este año?”, con las siguientes categorías de respuesta: “Creo que obtendré muy buenas notas: excelentes y notables”, “Creo que obtendré buenos resultados: notables y bienes”, “Creo que aprobaré”, “Creo que obtendré malos resultados: algún suspenso”, “Creo que obtendré muy malos resultados: muchos suspensos”. Esta variable expresa diferentes expectativas de éxito del alumnado, en función de la apreciación del rendimiento académico anterior. Para comprobar el posible sesgo de apreciación se ha llevado a cabo un análisis de la correlación que guarda la pregunta “¿Cómo crees que te irán los estudios este año?” registrada en la primera encuesta del panel en 2015, con las notas que declaran en la encuesta de 2016 que finalmente obtuvieron. Y se ha comprobado que existe una alta correlación entre ambas. De este modo, a pesar de tener un elemento de subjetividad, se incorpora la autopercepción de las notas como “proxi” a la percepción de probabilidades de éxito y su mediación en las elecciones educativas, que se analiza para las principales variables sociodemográficas, esto es, el nivel formativo familiar, el origen inmigrante y el sexo.

Variable dependiente: itinerarios formativos

Se ha procedido a realizar un análisis de secuencias para la construcción de los itinerarios formativos en los tres años analizados y se ha identificado la trazabilidad de los mismos.

El análisis revela una alta complejidad de itinerarios (se identificaron más de 130, que han sido simplificados mediante un análisis de clúster, introduciendo la situación educativa al final del período y los eventos relacionados con la trazabilidad educativa (repetición, reorientaciones y discontinuidades (abandonos y reingresos)). En concreto se utiliza la

distancia euclídea al cuadrado como medida de similitud y el método aglomeración de Ward y se seleccionan 6 tipos de itinerarios a partir del dendograma y conservando aquellos grupos que mantienen una fuerte homogeneidad interna. Se describe en los resultados la tipología resultante del clúster jerárquico.

Resultados

Itinerarios formativos y trazabilidad

El análisis de clúster permite identificar seis itinerarios resultantes de la conjugación del nivel educativo y la trazabilidad (tabla II). Se identifica un itinerario claramente lineal (académico lineal); dos itinerarios donde predomina la repetición (académico con repetición y formación profesional de grado medio –CFGM- con repetición); un itinerario de Formación Profesional de Grado Superior (CFGS) caracterizado por los cambios de opción, resultantes en buena medida de procesos de reorientación y dos itinerarios de vulnerabilidad formativa (uno de abandono después de la enseñanza obligatoria y otro de discontinuidad en “vías de segunda oportunidad”).⁵

TABLA II. Itinerario educativo y trazabilidad

Itinerario educativo trazado	n	%
Itin. 1. CFGM con predominio de la repetición	258	14.2
Itin. 2. Académico lineal	1032	57.0
Itin. 3. Segundas oportunidades con discontinuidades	121	6.7
Itin. 4. Abandono tras la ESO	79	4.4
Itin. 5. CFGS con predominio de la reorientación	188	10.4
Itin. 6. Académico con repetición	134	7.4
Total	1812	100

Fuente: elaboración propia

⁵ Se entienden como vías de segunda oportunidad aquellos programas formativos orientados a las personas sin educación obligatoria destinados a la obtención de credenciales, certificados de escolaridad o capacitación profesional.

Tal y como se puede observar en la tabla II, el itinerario académico lineal (ESO- Bachillerato-Universidad) es el predominante, con más de la mitad de los jóvenes de la muestra (57%). Cabe añadir un pequeño porcentaje de jóvenes (7.4%) que describen también un itinerario académico, aunque con repetición.

Los siguientes itinerarios a destacar, con relación al porcentaje sobre el total son: el itinerario de formación profesional de grado medio (CFGM) con predominio de la repetición (CFGM con repetición) y el itinerario en formación profesional superior (CFGS) con predominio de los cambios de orientación (CFGS con experiencias de reorientación). El primero (14.2%) aglutina aquellos estudiantes que han pasado de la enseñanza secundaria inferior (obligatoria) a la formación profesional de grado medio, siendo particularmente relevante la presencia de la repetición. Mientras que la formación profesional superior (10.4%) aglutina a jóvenes con itinerarios de acceso diversificados (desde el bachillerato, la formación profesional media o las pruebas y cursos de acceso a este nivel).

Finalmente, los itinerarios que muestran mayor vulnerabilidad formativa son, el itinerario de segundas oportunidades (6.7%) que describe itinerarios en programas de formación profesional básica; en escuelas de adultos, jóvenes que realizan pruebas o cursos de acceso a la formación profesional de grado medio (Segundas oportunidades con discontinuidad) y el itinerario de abandono escolar (4.4%) caracterizado por una trazabilidad con múltiples experiencias de repetición o por una discontinuidad educativa que culmina en abandono).

De acuerdo, pues, con la primera hipótesis estos resultados visibilizan la desigual presencia de la repetición, los cambios de opción y las discontinuidades en los itinerarios finales alcanzados, y la elevada presencia de itinerarios no lineales.

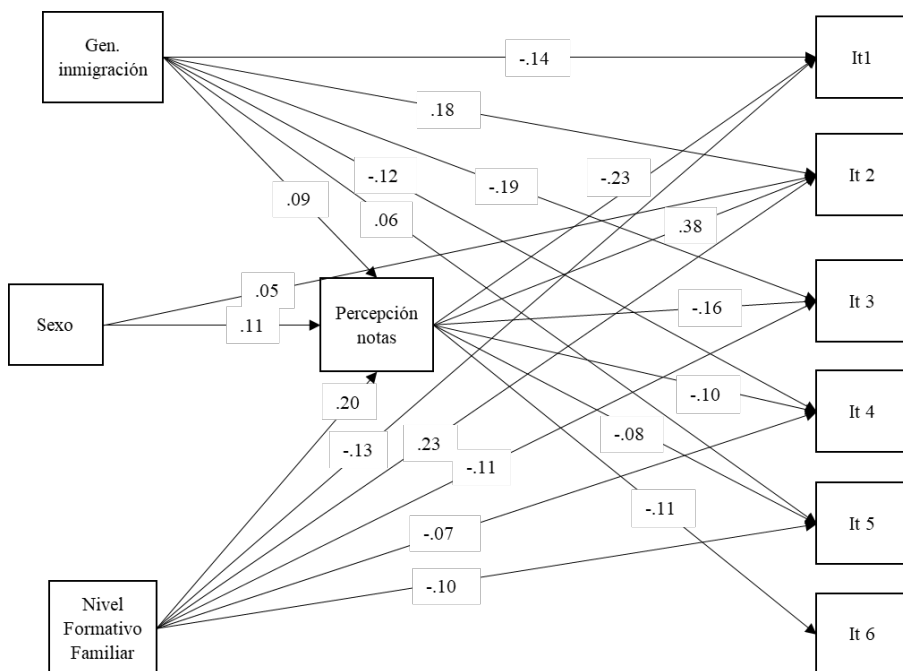
Caracterización de los itinerarios formativos

A partir del modelo teórico se realiza la caracterización de los distintos itinerarios (gráfico II). En la evaluación del ajuste del modelo se considera que la bondad es adecuada si el coeficiente CFI y TLI es mayor de .90 (Byrne, 2001) y si el coeficiente RMSEA es menor de .08 (Kline, 1998). De este modo, se observa que los parámetros CFI y TLI son mayores de .95

(CFI = .974; TLI = .965) y el parámetro RMSEA es menor de .05 (RMSEA = .046) confirmando que el ajuste del modelo final es bueno.

Con relación a la segunda hipótesis los resultados muestran que la percepción que tienen los alumnos sobre las notas que obtendrán en cuarto curso de la ESO guarda una relación directa con las variables sociodemográficas analizadas (sexo, nivel formativo familiar y generación de inmigración). Los resultados que se presentan en el gráfico II pueden interpretarse por la influencia de la autopercepción de las notas y las variables sociodemográficas sobre los itinerarios finales.

GRÁFICO II. Influencia de variables socio demográficas y la autopercepción de las notas sobre itinerarios



Fuente: elaboración propia

Teniendo en cuenta la hipótesis formulada, los resultados muestran como el nivel formativo familiar es la variable que tiene mayor incidencia

en los itinerarios finales. Los jóvenes provenientes de familias con elevado nivel formativo familiar presentan una correlación positiva significativa (.23) en el itinerario académico lineal y negativa en los itinerarios restantes. También los jóvenes de origen familiar autóctono en el itinerario académico lineal (.18) y de ciclos formativos de grado superior (.06) y una correlación negativa en los restantes. Mientras que el sexo (mujer) únicamente presenta correlación positiva (.05) con el itinerario académico lineal y negativa en los restantes.

En lo que respecta a la autopercepción de notas altas destacan los jóvenes que provienen de familias con estudios universitarios (.20), las chicas sobre los chicos (.11) y la población autóctona (.09), por el orden indicado.

La incidencia de las variables sociodemográficas y la autopercepción de las notas sobre los itinerarios (efectos directos)

Los resultados obtenidos nos permiten mostrar los efectos directos de las variables sociodemográficas y de la autopercepción de las notas sobre cada uno de los itinerarios. Referente al itinerario de CFGM con predominio de la repetición, los jóvenes cuyos padres tienen estudios obligatorios o postobligatorios presentan mayor probabilidad de estar en este itinerario profesional, con una relación fuerte (.30) y moderada (.14), respectivamente. Mientras que los jóvenes de origen autóctono tienen menos probabilidades de estar en este itinerario dado que se observa una relación fuerte negativa (-.29), al igual que los jóvenes que tienen una autopercepción alta de notas (-.23).

Referente al segundo itinerario, el académico lineal, los jóvenes de origen autóctono, los que provienen de familias con estudios universitarios y los jóvenes que esperan obtener notas altas tienen mayores probabilidades de estar en este itinerario, que como ya se ha señalado se caracteriza por la linealidad.

El tercer itinerario (Segundas oportunidades con discontinuidad), caracterizado por las entradas y salidas del sistema educativo, tiene una relación fuerte (.26) en los jóvenes cuyas familias tienen estudios obligatorios, mientras que los jóvenes autóctonos y los que tienen una percepción alta de notas presentan menores probabilidades de estar en ese itinerario dado el sentido negativo del coeficiente (-.41 y -.16,

respectivamente). Siendo los jóvenes autóctonos los que se distancian más de este tipo de itinerarios con un coeficiente muy alto. Se observan resultados similares en el itinerario de abandono tras la ESO.

En el itinerario CFGS con experiencias de reorientación destacan los jóvenes de origen autóctono con un coeficiente moderado (.16), nivel formativo familiar de estudios postobligatorios con un coeficiente elevado (.27) y de estudios obligatorios, con un coeficiente moderado (.19).

Finalmente, en el itinerario académico con repetición se observa únicamente como la autopercepción de las notas (bajas) guarda relación directa con este itinerario.

El impacto diferencial de la autopercepción de notas según variables sociodemográficas en los itinerarios (efectos indirectos)

Con relación a la hipótesis 4 se analiza el impacto conjunto de las variables sociodemográficas y la autopercepción de las notas sobre los itinerarios educativos descritos, esto es, el impacto diferencial o la mediación desigual de la autopercepción de notas sobre los itinerarios, en función del nivel formativo familiar, el sexo y el origen inmigrante del alumnado.

Los resultados muestran como el itinerario en CFGM con predominio de la repetición presenta mayores probabilidades para los jóvenes varones aun teniendo una percepción alta de notas. Del mismo modo sucede para los jóvenes de origen inmigrante y los provenientes de familias con niveles formativos bajos (obligatorios) y medios (postobligatorios). De este modo, entre estos estudiantes, la percepción de la nota no *jugaría* un papel decisivo en la transición educativa.

El itinerario académico lineal, a diferencia del anterior, es más probable entre jóvenes de origen autóctono y entre las mujeres, respecto de los jóvenes de origen inmigrante con notas altas y los varones con notas altas. Este itinerario es menos probable en el caso de los jóvenes cuyos padres tienen bajo nivel de estudios, aun cuando la autopercepción de notas sea alta. Estos resultados pudieran interpretarse como consecuencia de un desigual efecto de los costes económicos y de oportunidad de los jóvenes, según su condición social, así como por una autopercepción desigual del riesgo (dificultad) asociado a un itinerario académico, más largo. También por el “efecto techo” de los grupos sociales con mayor

capital cultural dada la mayor exigencia académica para mantener su posición social (Boudon, 1974; Breen & Goldthorpe, 1997).

En el itinerario de segundas oportunidades con discontinuidad, tienen mayores probabilidades aquellos jóvenes que provienen de familias con niveles de estudios obligatorios o son de origen inmigrante, aún con una autopercepción alta de notas. Cabe señalar que el sexo deviene un factor determinante en éste. A igualdad de condiciones sociales y de notas las chicas se encuentran infrarrepresentadas en las opciones de segunda oportunidad. Las características en términos de trazabilidad son la salida y retorno al sistema educativo.

El itinerario de abandono tras la ESO tiene importantes similitudes con el anterior. Los jóvenes de origen inmigrante, los varones y aquellos que provienen de familias con niveles de estudios obligatorios son los que presentan mayores probabilidades de estar en este itinerario, aun teniendo percepción de notas altas. Esto no ocurre, como ya hemos visto, con los jóvenes cuyos padres tienen estudios medios y universitarios.

En los itinerarios de CFGS con predominio de la reorientación y el académico con repetición, la autopercepción alta de notas tiene también un impacto desigual. En estos dos itinerarios, están más presentes los jóvenes provenientes de familias con bajo capital cultural, los varones y los de origen inmigrante aun teniendo percepción de notas altas.

Conclusiones y discusión

Los resultados presentados aportan reflexiones relevantes, tanto en lo relativo a las relaciones del modelo y las principales características de cada itinerario, como por su contribución al debate sobre las políticas educativas y de transición, particularmente orientadas al alumnado socialmente vulnerable al abandono educativo. Destacamos cuatro aportaciones al debate científico y político.

En primer lugar, los resultados muestran, de acuerdo con Milesi (2010) como las trayectorias educativas “no tradicionales” son cada vez más comunes entre los estudiantes. Esta “des-estandarización” de las trayectorias en las transiciones post obligatorias son desigualmente distribuidas entre las vías académicas y profesionales, afectando en mayor grado a estas últimas, y a los itinerarios de “segunda oportunidad.” Las dificultades académicas del alumnado es uno de los factores que

explica la presencia de trayectorias no lineales, aunque no es el único factor, puesto que las variables sociodemográficas también inciden. Cabe preguntarse hasta qué punto las trayectorias no lineales son trayectorias fallidas o se trata de elecciones que responden a una racionalidad práctica. La no linealidad en las transiciones post obligatorias requiere de estudios específicos que permitan identificar los factores que condicionan estas trayectorias, pudiendo estar asociados también a una baja calidad de la orientación, académica y profesional, a los costes económicos y de oportunidad de las elecciones o a incidentes críticos que impactan en la biografía de los/las jóvenes. Estas trayectorias “no lineales” chocan con las rigideces normativas del sistema educativo, tanto organizativas como curriculares y de los tiempos de aprendizaje. Ello introduce el debate sobre la subjetividad de las políticas. Como señala Ulrich Beck “para dar forma a la modernización reflexiva, es necesario que las instituciones proporcionen oportunidades -espacios y recursos- que permitan a los individuos aprender, actuar y tomar decisiones. Ello supone ir más allá de los planes normativos y sus lógicas de causalidad” (Beck, 1992).

En segundo lugar, los resultados muestran la desigual interacción de la relación entre origen social y la autopercepción de notas sobre la toma de decisiones educativas en las transiciones postobligatorias, de acuerdo con otros estudios (Bernardi & Cebolla, 2014). La relación entre el nivel formativo familiar y los itinerarios formativos de los jóvenes está desigualmente mediada por la autopercepción de las notas: Se constata una mayor presencia de hijos e hijas de familias con niveles educativos elevados (padres con estudios universitarios) en el itinerario académico aun cuando las notas sean más bajas (efecto compensación mediante estrategias de reconversión de capitales), mientras que los que provienen de familias con niveles formativos medios y bajos tienen menores probabilidades, aun cuando la autopercepción de las notas sea elevada. Los jóvenes de orígenes inmigrantes aun teniendo notas altas están menos presentes en el itinerario académico. Estos resultados tienen importantes implicaciones para las políticas de orientación y las prácticas de los centros de secundaria, pudiendo ampliar las expectativas de aquellos jóvenes que provienen de familias con bajo capital cultural y de origen inmigrante y alcanzan buenos resultados escolares.

Se ha identificado también un posible efecto de percepción desigual del riesgo (económico y/o a académico) entre los jóvenes varones de origen inmigrante y bajo capital cultural familiar con percepción de notas

altas que “no se atreven” a hacer elecciones universitarias. Esta disonancia pudiera explicarse por factores asociados al aumento de los costes de la formación universitaria (directos, indirectos y de oportunidad, asociados a la relegación de ingresos y de tiempo), por una cuestión de información imperfecta o por una estrategia de minimización del riesgo percibido, que pasa por la obtención de un título profesional superior.

El itinerario académico con repetición que como se recordará se caracteriza por una autopercepción de bajas notas, puede interpretarse como resultado del valor social de la vía académica, particularmente entre los jóvenes que provienen de familias con niveles formativos elevados (estudios superiores y universitarios), dando lugar a un posible efecto de inercia y a un posible efecto compensación (ya referido). Se observan también otros procesos de desigualdad en los itinerarios más vulnerables en la relación entre las variables sociodemográficas y la autopercepción de las notas, que plantean retos importantes para la política educativa en términos de mejora de éxito (en las primeras oportunidades y en los dispositivos de “segunda oportunidad: diversificación de la oferta, acompañamiento personalizado, etc.). También para la política de becas, particularmente pertinente para aquellos jóvenes que aun pudiendo continuar en el sistema educativo (autopercepción de notas altas) acaban abandonando o son “relegados” a vías de formación profesional con menor prestigio social. En definitiva, cabe avanzar hacia unas políticas de transición integradas, especialmente las políticas de educación y formación y las políticas de acompañamiento y orientación.

En tercer lugar, los resultados muestran el predominio de los itinerarios de formación académica sobre los itinerarios profesionales con un claro sesgo en clave de género. Esta desigualdad se pone de manifiesto también en las menores oportunidades de las chicas en las vías de “segunda oportunidad”, que pudiera interpretarse como resultado de una menor visibilidad de ellas en estos itinerarios, que tienen además una oferta de especialidades muy “masculinizadas”. Ello genera una mayor polarización entre las que tienen un itinerario de abandono, a menudo asociado a una asunción prematura de roles de género y las que desarrollan itinerarios académicos prolongados.

En cuarto lugar, se constata la relevancia de incorporar el análisis longitudinal y su dimensión de trazabilidad en el estudio de las transiciones postobligatorias. Ello permite el análisis dialéctico de las relaciones entre estructura y agencia y permite una mayor comprensión de las trayectorias

y los posibles efectos de acumulación de las desigualdades. La elevada presencia de itinerarios no lineales apunta la necesidad de seguir investigando sobre los eventos biográficos y las experiencias escolares y su incidencia en los itinerarios y su trazabilidad.

La *trazabilidad educativa* resulta así un elemento importante en el análisis de los itinerarios y transiciones educativas y los fenómenos de desigualdad asociados, puesto que las variables sociodemográficas no solo tienen un impacto en el nivel de estudios que los jóvenes alcanzan, sino que también influye en las formas de transitar en la educación postobligatoria. En este sentido resulta relevante complementar el análisis con una aproximación metodológica cualitativa que permita profundizar en las motivaciones a los abandonos y a los retornos a la formación. Una de las dificultades mayores de este estudio ha sido la fidelización de la muestra para evitar la atrición propia de los estudios de panel. Por ello, pero también por el elevado coste y esfuerzo que representa un estudio de estas características, sería recomendable disponer de un registro anual del alumnado, desde que inicia su andadura en el sistema educativo, con informaciones académicas personales y sociodemográficas, que permita seguir y analizar sus itinerarios formativos a lo largo de su escolarización, como de hecho ya existe en algunas CCAA. Ello permitiría disponer de un observatorio privilegiado sobre las transiciones educativas, cuya explotación contribuiría a orientar las políticas de orientación y formación en base a evidencias.

Referencias bibliográficas

- Andrews, B. D. (2018). Delayed Enrollment and Student Involvement: Linkages to College Degree Attainment. *The Journal of Higher Education*, 89(3), 368–396. <https://doi.org/10.1080/00221546.2017.1390972>
- Beck, U. (1992). *Risk society. Towards a new modernity*. London: SAGE Publications.
- Bernardi, F., & Cebolla, H. (2014). Clase social de origen y rendimiento escolar como predictores de las trayectorias educativas. *Revista*

- Española de Investigaciones Sociológicas*, 146, 3–22. <https://doi.org/10.5477/cis/reis.146.3>
- Boudon, R. (1974). *Education, Opportunity, and Social Inequality: Changing Prospects in Western Society*. New York: John Wiley & Sons Canada, Limited.
- Boudon, R. (1983). *La desigualdad de oportunidades: la movilidad social en las sociedades industriales*. Barcelona: Laia.
- Bourdieu, P., & Passeron, J. C. (1981). *La reproducción. Elementos para una teoría del sistema de enseñanza*. Barcelona: Laia.
- Bozick, R., & DeLuca, S. (2005). Better Late Than Never? Delayed Enrollment in the High School to College Transition. *Social Forces*, 84(1), 531–554. <https://doi.org/10.1353/sof.2005.0089>
- Breen, R., & Goldthorpe, J. H. (1997). Explaining educational differentials. Towards a formal rational action theory. *Rationality and Society*, 9(3), 275–305. <https://doi.org/10.1177/104346397009003002>
- Calero, J., Choi, Á., & Waisgrais, S. (2010). Determinantes del riesgo de fracaso escolar en España: una aproximación a través de un análisis logístico multinivel aplicado a PISA-2006. *Revista de Educación, Número Extra 1*, 225–256.
- Casal, J., García, M., Merino, R., & Quesada, M. (2006). Itinerarios y trayectorias. Una perspectiva de la transición de la escuela al trabajo. *Trayectorias, VIII(22)*, 9–20.
- Denice, P. (2019). Trajectories through postsecondary education and students' life course transitions. *Social Science Research*, 80(January), 1–18. <https://doi.org/10.1016/j.ssresearch.2019.02.005>
- Erikson, R., & Jonsson, J. O. (1996). *Can Education be Equalized? The Swedish Case in Comparative Perspective*. Boulder: Westview Press.
- Gambetta, D. (1987). *Were They Pushed or Did They Jump?: Individual Decision Mechanisms in Education*. Cambridge University Press.
- García, M., Casal, J., Merino, R., & Sánchez-Gelabert, A. (2013). Itinerarios de abandono escolar y transiciones tras la enseñanza secundaria obligatoria. *Revista de Educación*, 361, 65–94. <https://doi.org/https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2011-361-135>
- García, M., & Valls, O. (2018). Trayectorias de permanencia y abandono educativo temprano: Análisis de secuencias y efectos de la crisis económica. *Metamorfosis: Revista Del Centro Reina Sofía Sobre Adolescencia y Juventud*, 8, 129–143.

- García, M., & Sánchez-Gelabert, A. (2020). La heterogeneidad del abandono educativo en las transiciones posobligatorias. Itinerarios y subjetividad de la experiencia escolar. *Papers. Revista de Sociologia*, 105(2), 235–257. <https://doi.org/10.5565/rev/papers.2775>
- González-Rodríguez, D., Vieira, M. J., & Vidal, J. (2019). The perception of Primary and Secondary School teachers about the variables that influence Early School Leaving. *Revista de Investigación Educativa*, 37(1), 181–200. <https://doi.org/10.6018/rie.37.1.343751>
- Hedström, P. (2005). *Dissecting the social: On the principles of analytical sociology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ikeda, M., & García, E. (2014). Grade Repetition. *OECD Journal: Economic Studies*, 1, 269–315. https://doi.org/10.1787/eco_studies-2013-5k3w65mx3hnx
- Jackson, M. (2013). *Determined to Succeed?: Performance versus Choice in Educational Attainment*. California: Stanford University Press. <https://doi.org/10.11126/stanford/9780804783026.003.0009>
- Julià, A. (2018). Las trayectorias educativas de hombres y mujeres jóvenes. Una aproximación desde el análisis de secuencias. *Papers. Revista de Sociología*, 9004(1), 5–28. <https://doi.org/10.5565/rev/papers.2290>
- Keith, T. Z. (2015). *Multiple regression and beyond: An introduction to multiple regression and structural equation modeling*. New York: Routledge.
- Krüger, N., Formichella, M. M., & Lekuona, A. (2015). Más allá de los logros cognitivos: La actitud hacia la escuela y sus determinantes en España según PISA 2009. *Revista de Educación*, (367), 10–35. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2015-367-281>
- LOCE. (2002). *Ley Orgánica 10/2002, de 23 de diciembre, de calidad de la Educación*. Boletín Oficial del Estado, 307, de 24 de diciembre, de 45188 a 45220. Recuperado de <https://www.boe.es/eli/es/lo/2002/12/23/10>
- LOE. (2006). *Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación*. Boletín Oficial del Estado, 106, de 04 de Mayo, de 17158 a 17207. Recuperado de <https://www.boe.es/eli/es/lo/2006/05/03/2>
- LOGSE. (1990). *Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre de 1990, de Ordenación General del Sistema Educativo*. Boletín Oficial del Estado, 238, de 4 octubre, de 28927 a 28942. Recuperado de <https://www.boe.es/eli/es/lo/1990/10/03/1>

- LOMCE. (2013). *Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa*. Boletín Oficial del Estado, 295, de 10 diciembre, de 97858 a 97921. Recuperado de <https://www.boe.es/eli/es/lo/2013/12/09/8>
- LOMLOE. (2020). *Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación*. Boletín Oficial del Estado, 340, de 30 de diciembre, de 122868 a 122953. Recuperado de <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>
- Lucas, S. R. (2001). Effectively Maintained Inequality: Education Transitions, Track Mobility, and Social Background Effects. *American Journal of Sociology*, 106(6), 1642–1690. <https://doi.org/10.1086/321300>
- Mare, R. D. (1980). Social background and school continuation decisions. *Journal of the American Statistical Association*, 75(370), 295–305. <https://doi.org/10.1080/01621459.1980.10477466>
- Martínez, J. S. (2007). Clase social, género y desigualdad de oportunidades educativas. *Revista de Educación*, (342), 287–306.
- Méndez, I., & Cerezo, F. (2017). La repetición escolar en educación secundaria y factores de riesgo asociados. *Educación XXI*, 21(1), 41–62. <https://doi.org/10.5944/educxx1.20172>
- Milesi, C. (2010). Do all roads lead to Rome? Effect of educational trajectories on educational transitions. *Research in Social Stratification and Mobility*, 28(1), 23–44. <https://doi.org/10.1016/j.rssm.2009.12.002>
- Olmos, P., Mas, Ó., & Salvà, F. (2020). Perfiles de desconexión educativa: una aproximación multidimensional en la Formación Profesional Básica. *Revista de Educación*, 2020(389), 69–94. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2020-389-455>
- Pfeffer, F. T., & Goldrick-Rab, S. (2011). *Unequal pathways through American Universities* (No. Discussion Paper no. 1391-11). Recuperado de <http://www.irp.wisc.edu/publications/dps/pdfs/dp139111.pdf>
- Serracant, P. (2015). The Impact of the Economic Crisis on Youth Trajectories: a Case Study from Southern Europe. *YOUNG*, 23(1), 39–58. <https://doi.org/10.1177/1103308814557398>
- Sullivan, A. (2001). Cultural Capital and Educational Attainment. *Sociology*, 35(4), 893–912. <https://doi.org/10.1177/0038038501035004006>
- Tarabini, A. (2016). La exclusión desde dentro: o la persistencia de los factores push en la explicación del Abandono Escolar Prematuro. *Organización y Gestión Educativa. Revista Del Fórum Europeo de Administradores de La Educación*, 3, 8–12.

- Torrents, D. (2016). La autopercepción de las capacidades: origen social y elecciones educativas. *Revista de la Asociación de Sociología de la Educación*, 9(1), 78–93.
- Triventi, M., Skopek, J., Kulic, N., Buchholz, S., & Blossfeld, H.-P. (2016). Varieties of secondary education models and social inequality: conclusions from a large-scale international comparison. In H. P. Blossfeld, S. Buchholz, J. Skopek, & M. Triventi (Eds.), *Models of Secondary Education and Social Inequality. An International Comparison* (pp. 377–400). Massachusetts | Glos: Edward Elgar Publishing.
- Valdés, M. T. (2019). La construcción del itinerario formativo postobligatorio: Efectos de la atención al bajo rendimiento sobre la expectativa académica. *Tendencias Sociales. Revista de Sociología*, 3, 77–104. <https://doi.org/10.5944/ts.3.2019.23589>

Información de contacto: Maribel García Gracia. Universidad Autónoma de Barcelona. Facultad de Ciencias Políticas y Sociología. Departamento de Sociología, Campus de Bellaterra. C.P. 08193. Bellaterra, Barcelona. E-mail: Maribel.Garcia@uab.cat

Anexos

1. Influencia de variables socio demográficas y autopercepción de notas sobre itinerarios (efectos directos)

	EFECTOS DIRECTOS			
	Estimate	S.E.	Est./S.E.	P-Value
Itinerario 1. CFGM con predominio de la repetición				
Hombre > Itin. 1. CFGM con repetición	Ref.			
Mujer > Itin. 1. CFGM con repetición	-.08	.05	-1.79	.079
Origen inmigrante > Itin. 1. CFGM con repetición	Ref.			
Autóctonos > Itin. 1. CFGM con repetición	-.29	.05	-6.31	.00***
Est. universitarios > Itin. 1. CFGM con repetición	Ref.			
Est. obligatorios > Itin. 1. CFGM con repetición	.30	.06	5.38	.00***
Est. postobligatorios > Itin. 1. CFGM con repetición	.14	.06	2.19	.03*
Autoperc. notas altas > Itin. 1. CFGM con repetición	-.23	.03	-8.88	.00***
Itinerario 2. Académico lineal				
Hombre > Itin. 2. Académico lineal	Ref.			
Mujer > Itin. 2. Académico lineal	.11	.04	2.80	.005**
Origen inmigrante > Itin. 2. Académico lineal	Ref.			
Autóctonos > Itin. 2. Académico lineal	.40	.056	7.13	.00***
Est. universitarios > Itin. 2. Académico lineal	Ref.			
Est. obligatorios > Itin. 2. Académico lineal	-.48	.066	-7.38	.00***
Est. postobligatorios > Itin. 2. Académico lineal	-.32	.058	-5.49	.00***
Autoperc. Notas altas > Itin. 2. Académico lineal	.38	.036	10.63	.00***
Itinerario 3. Segundas oportunidades con discontinuidad				
Hombre > Itin. 3. Segundas op. con discontinuidades	Ref.			
Mujer > Itin. 3. Segundas op. con discontinuidades	-.01	.05	-.28	.78
Origen inmigrante > Itin. 3. Segundas op. con discontinuidades	Ref.			
Autóctonos > Itin. 3. Segundas op. con discontinuidades	-.41	.05	-9.04	.00***
Est. universitarios > Itin. 3. Segundas op. con discontinuidades	Ref.			
Est. obligatorios > Itin. 3. Segundas op. con discontinuidades	.26	.07	3.80	.00***
Est. postobligatorios > Itin. 3. Segundas op. con discontinuidades	.10	.08	1.27	.20
Autoperc. Notas altas > Itin. 3. Segundas op. con discontinuidades	-.16	.02	-7.43	.00***

Itinerario 4. Abandono tras la ESO				
Hombre > Itin. 4. Abandono tras la ESO	Ref.			
Mujer > Itin. 4. Abandono tras la ESO	-.03	.05	-.73	.46
Origen inmigrante > Itin. 4. Abandono tras la ESO	Ref.			
Autóctonos > Itin. 4. Abandono tras la ESO	-.27	.05	-5.63	.00***
Est. universitarios > Itin. 4. Abandono tras la ESO	Ref.			
Est. obligatorios > Itin. 4. Abandono tras la ESO	.18	.06	2.81	.005**
Est. postobligatorios > Itin. 4. Abandono tras la ESO	.06	.07	.85	.395
Autoperc. Notas altas > Itin. 4. Abandono tras la ESO	-.09	.02	-3.70	.00***
Itinerario 5. CFGS con predominio de la reorientación				
Hombre > Itin. 5. CFGS con reorientación	Ref.			
Mujer > Itin. 5. CFGS con reorientación	-.01	.05	-.14	.89
Origen inmigrante > Itin. 5. CFGS con reorientación	Ref.			
Autóctonos > Itin. 5. CFGS con reorientación	.16	.06	2.84	.005**
Est. universitarios > Itin. 5. CFGS con reorientación	Ref.			
Est. obligatorios > Itin. 5. CFGS con reorientación	.19	.06	3.20	.001**
Est. postobligatorios > Itin. 5. CFGS con reorientación	.27	.06	4.43	.00***
Autoperc. Notas altas > Itin. 5. CFGS con reorientación	-.08	.03	-2.71	.007**
Itinerario 6. Académico con repetición				
Hombre > Itin. 6. Académico con repetición	Ref.			
Mujer > Itin. 6. Académico con repetición	-.07	.05	-1.4	.16
Origen inmigrante > Itin. 6. Académico con repetición	Ref.			
Autóctonos > Itin. 6. Académico con repetición	.04	.05	.78	.43
Est. universitarios > Itin. 6. Académico con repetición	Ref.			
Est. obligatorios > Itin. 6. Académico con repetición	-.07	.06	-1.27	.21
Est. postobligatorios > Itin. 6. Académico con repetición	.004	.06	.06	.95
Autoperc. notas altas > Itin. 6. Académico con repetición	-.11	.03	-3.190	.001***
Autopercepción notas				
Hombre > Autoperc. Notas altas	Ref.			
Mujer > Autoperc. Notas altas	.21	.05	4.42	.00***
Origen inmigrante > Autoperc. Notas altas	Ref.			
Autóctonos > Autoperc. Notas altas	.20	.05	3.67	.00***
Est. universitarios > Autoperc. Notas altas	Ref.			
Est. obligatorios > Autoperc. Notas altas	-.42	.06	-7.49	.00***
Est. postobligatorios > Autoperc. notas altas	-.28	.06	-4.53	.00***

2. Influencia de las variables socio demográficas y de la autopercepción de las notas sobre itinerarios (efectos indirectos)

	EFECTOS INDIRECTOS			
	Estimat	S.E.	Est./S.E.	P-Value
Itinerario 1. CFGM con predominio de la repetición				
Mujer > Auto. notas altas > Itin. 1. CFGM con repetición	-.05	.01	-3.96	.00***
Autóctono > Auto. notas altas > Itin. 1. CFGM con repetición	-.05	.01	-3.39	.001**
Est. Obligatorios > Auto. notas altas > Itin. 1. CFGM con repetición	.10	.02	5.73	.00***
Est. postobligatorios > Auto. notas altas > Itin. 1. CFGM con repetición	.06	.02	4.04	.00***
Itinerario 2. Académico lineal				
Mujer > Auto. notas altas > Itin. 2. Académico lineal	.08	.02	4.10	.00***
Autóctono > Auto. notas altas > Itin. 2. Académico lineal	.08	.02	3.45	.001**
Est. obligatorios > Auto. notas altas > Itin. 2. Académico lineal	-.16	.03	-6.09	.00***
Est. postobligatorios > Auto. notas altas > Itin. 2. Académico lineal	-.11	.03	-4.20	.00***
Itinerario 3. Segundas oportunidades con discontinuidad				
Mujer > Auto. notas altas > Itin. 3. Segundas op. con discontinuidades	-.04	.01	-3.80	.00***
Autóct>Auto. notas altas>Itin. 3.Segundas op. con discontinuidades	-.03	.01	-3.29	.001**
Est. Obligat.>Auto. Notas altas> Itin.3. Segundas op. con discontinuidades	.07	.01	5.23	.00***
Est. postobligatorios > Auto. notas altas > Itin. 3. Segundas op. con discontinuidades	.05	.01	3.85	.00***
Itinerario 4. Abandono tras la ESO				
Mujer > Auto. notas altas > Itin. 4. Abandono tras la ESO	-.02	.01	-2.83	.005**
Autóctono > Auto. notas altas > Itin. 4. Abandono tras la ESO	-.02	.01	-2.62	.009**
Est. obligatorios > Auto. notas altas > Itin. 4. Abandono tras la ESO	.04	.01	3.33	.001**
Est. Postobligatorios > Auto. notas altas > Itin. 4. Abandono tras la ESO	.03	.01	2.86	.004**
Itinerario 5. CFGS con predominio de la reorientación				
Mujer > Auto. notas altas > Itin. 5. CFGS con reorientación	-.02	.01	-2.32	.02**
Autóctono > Auto. notas altas > Itin. 5. CFGS con reorientación	-.02	.01	-2.20	.03**

Est. obligatorios > Auto. notas altas > Itin. 5. CFGS con reorientación	.03	.01	2.54	.01**
Est. postobligatorios >Auto. notas altas >Itin. 5. CFGS con reorientación	.02	.01	2.32	.02**
Itinerario 6. Académico con repetición				
Mujer > Auto. notas altas > Itin. 6. Académico con repetición	-.021	.01	-2.58	.010**
Autóctono > Auto. notas altas > Itin. 6. Académico con repetición	-.020	.01	-2.37	.018**
Est. obligatorios >Auto. notas altas > Itin. 6. Académico con repetición	.041	.014	2.93	.003**
Est. postobligatorios > Auto. notas altas > Itin. 6. Académico con repetición	.027	.010	2.60	.009**

Funcionamiento Familiar y Autoeficacia Académica: Efecto Mediador de la Regulación Emocional

Family Functioning and Academic Self-Efficacy: Mediating Effect of Emotion Regulation

DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2022-396-532

Arturo Enrique Orozco-Vargas

Ulises Aguilera-Reyes

Georgina Isabel García-López

Arturo Venebra-Muñoz

Universidad Autónoma de México

Resumen

El funcionamiento familiar puede influir en los procesos de regulación emocional impactando a su vez en la percepción y juicio que los alumnos tienen de sus habilidades. Con el objetivo de analizar esta condición, se examinó por primera vez el efector mediador de las estrategias de regulación emocional en la relación entre el funcionamiento familiar y la autoeficacia académica en estudiantes mexicanos. La investigación tiene un diseño correlacional de corte cuantitativo y transversal en la cual participaron 729 adolescentes de preparatoria. Los resultados revelaron que el modelo tuvo un ajuste adecuado confirmando que la cohesión, flexibilidad y comunicación familiar influyen en la autoeficacia académica (compuesta por la confianza, la comprensión y el esfuerzo académico de los participantes) de manera indirecta a través de la regulación emocional, principalmente a través de las estrategias de reevaluación y la conciencia plena. De esta manera, fue posible conocer con mayor exactitud la manera en que el control de las emociones afecta directamente a los procesos involucrados en la autoeficacia académica. Los resultados sugieren que los estudiantes quienes en sus actividades diarias son capaces de ser conscientes de los procesos internos y de los aspectos externos que están a nuestro alrededor, así como cambiar el significado que genera una experiencia emocional, tendrán la posibilidad de

reevaluar sus actividades escolares basándose en sus propias metas, reevaluar aquellas situaciones en las que se enfrentan a un problema ante el cual piensan que no tienen la mejor solución o reevaluar los sentimientos que experimentan en sus actividades académicas. A manera de conclusión, la naturaleza pionera de esta investigación confirmó que las estrategias de regulación emocional mediaron la relación entre el funcionamiento familiar y la autoeficacia académica ayudando a explicar de esta manera la asociación entre las estrategias de regulación emocional y la percepción de la confianza en el desarrollo de las actividades académicas, el esfuerzo en realizarlas y su comprensión en los adolescentes mexicanos.

Palabras clave: autoeficacia académica, regulación emocional, comunicación, cohesión familiar, flexibilidad, reevaluación, conciencia plena, aceptación

Abstract

Family functioning can influence emotional regulation processes impacting consequently the perception and judgment that students have of their abilities. In order to analyze this condition, the mediating effect of emotional regulation strategies in the relation between family functioning and academic self-efficacy in Mexican students was examined for the first time. This research has a correlational design with a quantitative and cross-sectional approach with the participation of 729 high school adolescents. The results revealed that the model had an adequate fit, confirming that family cohesion, flexibility, and communication influence academic self-efficacy (confidence, understanding, and academic effort) indirectly through emotion regulation, mainly through the strategies of reappraisal and mindfulness. Consequently, it was possible to know more exactly how the control of emotions directly affects the processes involved in academic self-efficacy. Results suggest that the ability to become aware of our own internal processes, as well as the external elements that surround us, as well as students who in their daily activities are able to change the meaning that an emotional experience generates, will also have the possibility of reappraising their school activities based on their own objectives, reappraising those situations in which they are facing problems to which they think they do not have the best solution, and reappraising the feelings they experience in their academic activities. In conclusion, the pioneering nature of this research confirmed that emotional regulation strategies mediated the relation between family functioning and academic self-efficacy, helping to explain in this way the association between emotional regulation strategies and the perception of confidence in the performance of academic activities, the effort in their accomplishment, and their understanding among Mexican adolescents.

Keywords: academic self-efficacy, emotion regulation, communication, family cohesion, flexibility, reappraisal, mindfulness, acceptance

Introducción

El funcionamiento familiar y los procesos de regulación emocional que se desarrollan a partir de las relaciones familiares constituyen dos factores indispensables para analizar de manera integral el desempeño escolar y particularmente la autoeficacia académica. Conocer a profundidad las razones del por qué se presentan diferencias tan marcadas en la autoeficacia académica de los estudiantes ha sido siempre una inquietud constante de los investigadores y las instituciones educativas. Diversas investigaciones han buscado identificar el impacto del funcionamiento familiar y la regulación emocional en la vida de los estudiantes dentro y fuera de las aulas (e.g., Adeniji, Akindele-Oscar & Mabekoje, 2020; Ki, 2020; Llorca, Richaud & Malonda, 2017; Pinquart & Kauser, 2018); sin embargo, todavía quedan muchas interrogantes que necesitan ser resueltas.

Dentro de los modelos que se han creado para analizar el funcionamiento familiar destaca el propuesto por Olson, Sprenkle y Russell. El Modelo circumplejo fue desarrollado con el objetivo de estudiar la influencia de la cohesión, flexibilidad y comunicación familiar (Olson, Sprenkle, & Russell, 1979). De acuerdo con Olson, Sprenkle y Russell (1979), la Cohesión se define como los lazos emocionales que se establecen entre los miembros de la familia. La flexibilidad hace referencia a la capacidad que tiene una familia para llevar a cabo una serie de cambios tanto en el liderazgo que se ejerce dentro de ella, los roles que se desempeñan al interior y las reglas que se han establecido en el sistema familiar. A su vez, la comunicación, en el modelo circumplejo, se refiere a las habilidades de comunicación positiva que se emplean dentro del ambiente familiar. El modelo circumplejo ha sido usado para explicar el impacto que tienen el funcionamiento familiar en la autoeficacia académica. Específicamente, los hallazgos encontrados han documentado que la comunicación familiar influye directamente en el incremento de la autoeficacia académica (Hashemi, Kooshesh, & Eskandari, 2015). A su vez, en un estudio que incluyó la participación de alumnos de preparatoria caribeños, se encontró que vivir en un ambiente familiar con

altos índices de cohesión y flexibilidad repercutía de manera positiva en las creencias de autoeficacia académica (Stubbs & Maynard, 2017).

El funcionamiento familiar es un predictor muy importante no solamente en la autoeficacia académica, sino también lo es en el proceso de regulación emocional de los estudiantes. Los miembros de la familia son determinantes en el proceso de regulación emocional de los adolescentes. De acuerdo con el modelo propuesto por Thompson (1994), la regulación emocional consiste en una serie de procesos extrínsecos e intrínsecos por medio de los cuales las personas monitorean, evalúan y modifican sus reacciones emocionales, particularmente sus características temporales e intensidad, con la finalidad de lograr sus propias metas. En la mayoría de las circunstancias, el proceso de regulación emocional ocurre de manera consciente llevándose a cabo con una intención muy específica; sin embargo, también puede ocurrir inconscientemente sin un propósito claramente identificado (Braunstein, Gross, & Ochsner, 2017). El estudio de la regulación emocional ha derivado en el análisis de dos tipos de estrategias de regulación emocional: inadecuadas y adecuadas. En esta investigación nos centraremos en las estrategias adecuadas las cuales han estado relacionadas con los efectos a largo plazo que inciden directamente en la salud mental y física. Además de atenuar las consecuencias que generan las emociones negativas, las estrategias adecuadas son un factor fundamental para lograr el éxito académico y un buen funcionamiento social (Gross 2013). Estas estrategias poseen un componente cognitivo y conductual por medio del cual es posible que la información emocional interactúe con el control cognitivo. Entre las estrategias adecuadas sobresalen la reevaluación, conciencia plena, atención, resolución de problemas, re-enfoque positivo y solicitud directa (Hu, Zhang, Wang, Mistry, Ran, & Wang, 2014; Schäfer, Naumann, Holmes, Tuschen-Caffier, & Samson, 2017). Con base en el objetivo de esta investigación, nuestro interés fue analizar los efectos de la reevaluación, la aceptación y la conciencia plena. Con respecto a la estrategia de reevaluación, esta ha sido ampliamente estudiada y es considerada un elemento clave de la regulación emocional. Por medio de la reevaluación, las personas le otorgan un nuevo significado a los eventos emocionales de tal forma que logran modificar la comprensión de esos eventos (McRae, Ciesielski, & Gross, 2012). A su vez, la aceptación se refiere a los pensamientos de aprobación acerca de lo que ha ocurrido y se ha experimentado (Garnefski, Kraaij, & Spinhoven, 2002). Finalmente, por medio de la

conciencia plena es posible prestar atención a las experiencias que están ocurriendo en el momento presente aceptándolas como son y evitando realizar una evaluación de las mismas (Brown & Ryan, 2003).

Como resultado de los años de convivencia al interior del hogar familiar, los padres son en la mayoría de los casos los principales formadores en el proceso de regulación emocional de los hijos. Específicamente, se ha identificado que los hijos con una capacidad de respuesta emocional negativa tienen un ambiente familiar caracterizado no solamente por severas carencias en la comunicación y baja cohesión, sino también por la falta de apoyo entre los miembros de la familia y la incapacidad de contrarrestar las disfunciones mentales que se presentan al interior del hogar (Rabinowitz, Osigwe, Drabick, & Reynolds, 2016).

Por otra parte, muy pocos estudios han documentado el impacto tan significativo que tienen los procesos de regulación emocional aprendidos en el seno familiar en la autoeficacia académica. Por ejemplo, experimentar frecuentemente emociones positivas tiene un impacto en los procesos cognitivos y conductuales de los estudiantes, así como en su compromiso académico (Putwain, Sander, & Larkin, 2013). De la misma manera, las emociones positivas como la esperanza, la alegría y el orgullo son fundamentales para que los alumnos no solamente se interesen y esfuercen en sus actividades académicas, sino también para que lleguen a ser autoeficaces académicamente asegurando con ello el éxito académico (Pekrun, Goetz, Perry, Kramer, Hochstadt, & Molfenter, 2004).

En la literatura científica se ha identificado que los alumnos más comprometidos en su desempeño académico y por ende quienes obtienen mejores calificaciones, quienes participan activamente en sus clases, son persistentes en sus estudios y se esfuerzan en sus materias tienden a reportar niveles altos de autoeficacia académica (Alyami et al., 2017; Caraway, Tucker, Reinke, & Hall, 2003). Este tipo de autoeficacia se refiere a la confianza que un alumno puede tener en sus propias habilidades. Por consiguiente, la confianza que posee no solamente le permite realizar sus actividades académicas de manera satisfactoria, sino también actúa como una fuerza motivacional en su proceso de aprendizaje (Bandura, Freeman, & Lightsey, 1999). En lo particular, la autoeficacia académica se fundamenta en la percepción y juicio que cada alumno tiene de sus habilidades (las cuales no necesariamente implican sus habilidades reales) con la finalidad de determinar el control que posee de su propio proceso de aprendizaje y por ende de su desempeño académico (Liu,

Gao, & Ping, 2019). Es por ello que la autoeficacia académica ha sido un referente constante para evaluar el éxito académico (Caprara, Vecchione, Alessandri, Gerbino, & Barbaranelli, 2011).

Mientras que se ha investigado profundamente los efectos del funcionamiento familiar, la regulación emocional y la autoeficacia académica, no encontramos un estudio que haya propuesto un modelo de mediación entre estos tres constructos. Con la finalidad de llenar este vacío en la literatura científica, el objetivo de esta investigación fue examinar el efector mediador de las estrategias de regulación emocional en la relación entre el funcionamiento familiar y la autoeficacia académica. Un segundo objetivo fue analizar la asociación entre el funcionamiento familiar y las estrategias de regulación emocional, así como entre las estrategias de regulación emocional y la autoeficacia académica. Con base en ello, se hipotetizó que las estrategias de regulación emocional mediarían el vínculo entre el funcionamiento familiar y la autoeficacia académica ayudando a explicar de esta manera la asociación entre las estrategias de regulación emocional y la percepción de la confianza en el desempeño de la tarea, el esfuerzo en la realización de la tarea y la comprensión de la tarea en adolescentes mexicanos.

Con base en ello se hipotetizó que si existe una mayor flexibilidad, cohesión y comunicación entre los miembros de la familia, entonces se daría un mayor uso de las estrategias de regulación emocional adecuada (conciencia plena, reevaluación y aceptación). De la misma manera, se hipotetizó que si aumenta el uso de las estrategias de regulación emocional adecuadas, entonces habrá un mayor nivel de autoeficacia académica en los estudiantes mexicanos que participaron en esta investigación.

Método

La investigación tiene un diseño correlacional de corte cuantitativo y transversal el cual se llevó a cabo en la zona centro de México.

Muestra

Esta investigación se llevó a cabo con la participación de 729 adolescentes (52.26% son mujeres y 47.74% son hombres). La muestra provino de siete

instituciones educativas del nivel medio superior localizadas en el Estado de México. Cuatro de ellas son públicas y tres son particulares. Al momento de la recolección de datos, los participantes se encontraban estudiando alguno de los seis semestres que conforman el nivel medio superior en México. En promedio, los participantes tenían 15.93 años ($DE = 1.38$) con un rango que osciló entre los 14 y los 21 años. La mayoría de los participantes (78.46 %) mencionó estar viviendo en el hogar con ambos padres, el 17.42% vivía con uno de los dos padres y el 4.12% no vivía con sus padres. Con respecto a la proporción de estudiantes por semestre, el 34.01 % se encontraba estudiando el segundo semestre, el 37.17 % estaba en el cuarto semestre y el 28.82 % estudiaba el último semestre. No hubo criterios de exclusión y no se ofreció alguna compensación económica por su participación.

Instrumentos

El funcionamiento familiar se midió con la Escala de Evaluación de la Cohesión y Adaptabilidad Familiar (Family Adaptability and Cohesion Evaluation Scale [FACES IV] desarrollada por Olson (2010). La escala está conformada por 42 reactivos divididos en seis escalas: cohesión y flexibilidad balanceadas, cohesión desligada y enmarañada, y flexibilidad rígida y caótica. Incluye además otras dos subescalas (Escala de Comunicación Familiar y Escala de Satisfacción Familiar). Para este estudio se aplicaron las dimensiones de Cohesión balanceada y Flexibilidad balanceada (las cuales evalúan los aspectos funcionales/moderados de estas dos dimensiones), así como la Comunicación Familiar. La Cohesión mide el vínculo emocional que se presenta entre los miembros de la familia. La Flexibilidad se refiere a la habilidad que tiene la familia en general para llevar a cabo procesos de cambio al interior y exterior de la misma. La dimensión de Comunicación mide la capacidad que tienen los miembros de la familiar para escucharse mutuamente, expresar sus ideas y vivencias, así como el respeto que tienen para escuchar las opiniones de los otros. Los participantes evalúan el nivel de acuerdo que tienen con cada una de las afirmaciones en una escala tipo Likert de 5 puntos oscilando entre 1 (totalmente en desacuerdo) y 5 (totalmente de acuerdo). En la presente investigación se empleó la versión en español propuesta por Rivero, Martínez-Pampliega y Olson (2010). La fiabilidad de la escala

en sus dimensiones ha oscilado entre .77 y .89 (Olson, Gorall, & Tiesel (2006). La validez de la escala ha mostrado propiedades adecuadas ($\chi^2=2,058.76$, $df=804$, $p < .001$; IFI=.97, CFI=.97, RMSEA=.058) (Olson, 2011).

El constructo de regulación emocional fue medido por medio de las escalas de tres instrumentos.

Para medir la estrategia de regulación emocional de *Conciencia plena* se empleó la Escala de atención y conciencia plena para adolescentes (Mindful Attention Awareness Scale-Adolescents [MAAS-A] desarrollada por Brown, Ryan, Loverich, Biegel y West (2011). Este instrumento es de naturaleza unidimensional e incluye 14 reactivos. El objetivo de la prueba es evaluar la capacidad de conciencia y atención que tienen los adolescentes con respecto a los acontecimientos que experimentan cotidianamente. Las opciones de respuesta se ofrecen en un formato tipo Likert oscilando entre 1 (casi nunca) y 6 (casi siempre). En esta investigación se seleccionó la versión en español del MAAS-S propuesta por Calvete, Sampredo y Orue (2014). Debido a que la redacción de los reactivos indica la ausencia de conciencia plena, estos fueron codificados de manera inversa de tal forma que las puntuaciones más altas muestran un nivel de conciencia plena más elevado. Las propiedades psicométricas de la escala tanto en su versión original como en esta adaptación han sido muy adecuadas. Se ha reportado una consistencia interna oscilando entre $\alpha = .82$ y $\alpha = .84$. Asimismo, la estructura unidimensional de la escala explicó el 32.5% de la varianza (Brown et al., 2011).

Con respecto a la estrategia de regulación emocional de Reevaluación, para medir esta variable se usó el Cuestionario de regulación emocional (Emotion Regulation Questionnaire [ERQ] construido por Gross y John (2003). Este instrumento contiene 10 reactivos distribuidos en dos dimensiones (Reevaluación cognitiva y Supresión expresiva). En esta investigación se incluyó únicamente la dimensión de Reevaluación cognitiva la cual mide la capacidad de otorgar un significado positivo a aquellas experiencias que poseen emociones negativas. Los participantes contestan los seis reactivos que contiene esta dimensión mediante un formato tipo Likert de siete opciones que van desde 1 (Totalmente en desacuerdo) hasta 7 (Totalmente de acuerdo). Para el presente estudio se empleó la versión en español propuesta por Cabello, Salguero, Fernández-Berrocal y Gross (2013). En el análisis de sus propiedades psicométricas se encontró una alfa de Cronbach para la dimensión de Reevaluación de .79. Las correlaciones item-total oscilaron entre .41 y

.62. Asimismo, la fiabilidad test-retest con un periodo de intervalo de 3 meses fue de .64 (Cabello et al., 2013).

Para medir la variable de Aceptación se seleccionó el Cuestionario cognitivo de regulación emocional (Cognitive Emotion Regulation Questionnaire [CERQ]) diseñado por Garnefski, Kraaij y Spinhoven (2001). Este es uno de los instrumentos más empleado para medir las estrategias de regulación emocional el cual se construyó con el objetivo de analizar no solamente el estilo cognitivo general, sino también el tipo de estrategia emocional empleado para manejar una situación emocional. Con un total de 36 reactivos divididos en nueve factores (Aceptación, Focalización Positiva, Reinterpretación Positiva, Poner en Perspectiva, Focalización en los Planes, Autoculparse, Rumiación, Culpar a Otros y Catastrofización) esta escala examina estrategias de regulación emocional inadecuadas y también funcionales. Para los fines de esta investigación se incluyó únicamente la dimensión de Aceptación. Por medio de ella, se mide la manera en que las personas son capaces de aceptar cualquier evento desagradable que hayan experimentado. En esta investigación se empleó la versión en español desarrollada por Domínguez-Sánchez, Lasa-Aristu, Amor y Holgado-Tello (2013). Para responder a esta escala se presentan cinco opciones de respuesta en un formato tipo Likert que va de 1 (casi nunca) hasta 5 (casi siempre). En los diversos estudios que han analizado sus propiedades psicométricas se han encontrado índices adecuados. Para la consistencia interna, las alfas de Cronbach han oscilado entre .68 y .93. Asimismo, el CERQ ha obtenido buenos indicadores de validez convergente y discriminante (Garnefski & Kraaij, 2007).

La autoeficacia académica se midió usando la Escala de Autoeficacia de los Escolares (ACAES) creada por Galleguillos-Herrera y Olmedo-Moreno (2019). La escala evalúa las percepciones de los alumnos con respecto a las habilidades que poseen para conseguir sus actividades académicas. La escala consta de 18 reactivos agrupados en 3 dimensiones. La primera de ellas llamada *Confianza en el desempeño de la tarea* mide la propia percepción con respecto a la capacidad que se posee para desempeñar adecuadamente las actividades escolares. La segunda dimensión, *Esfuerzo en la realización de la tarea*, analiza la percepción del esfuerzo que se requiere para conseguir las metas académicas. La última dimensión, *Comprensión de la tarea*, mide la percepción que se tiene en cuanto al entendimiento de lo que implica cada una de las actividades académicas

con el fin de planificar el desempeño escolar. La escala se contesta en un formato tipo Likert de 5 opciones que van desde 1 (Nunca puedo) a 5 (Siempre puedo). En su versión original, la escala explicó el 57.04% de la varianza y un Alfa de Cronbach de 0.917 para la escala total (Galleguillos-Herrera & Olmedo-Moreno, 2019).

Procedimiento

Los participantes fueron reclutados en siete preparatorias ubicadas en el centro del país (cuatro preparatorias públicas y tres privadas). Después de haber contactado a los directivos de cada una de ellas y recibido la autorización correspondiente, se designaron los grupos que participarían en la investigación. Cada uno de los grupos tuvo entre 20 y 45 estudiantes. Aquellos alumnos que se encontraban en el momento que se recolectaron los datos recibieron la información general de la investigación (objetivos, derechos como participantes, proceso para mantener el anonimato y confidencialidad de los datos). Una vez que escucharon esta información, los alumnos que decidieron participar voluntariamente firmaron el consentimiento informado y recibieron los instrumentos para contestarlos. Los estudiantes no recibieron ninguna remuneración económica por su participación. En promedio tardaron 25 minutos en contestar todas las escalas.

Análisis de los resultados

En un primer momento se llevaron a cabo diversos análisis descriptivos los cuales incluyeron la media y la desviación estándar, así como el análisis de correlación bivariada entre las variables de estudio. Posteriormente, se diseñó un modelo de ecuaciones estructuradas el cual incluyó tres variables latentes. La primera de ellas es el Funcionamiento familiar conformado por tres indicadores: Cohesión, Flexibilidad y Comunicación. A su vez, la variable latente de Regulación emocional estuvo conformada por los indicadores de Conciencia plena, Reevaluación y Aceptación. Asimismo, la variable latente de Autoeficacia académica estuvo formada por tres indicadores: Confianza en el desempeño, Esfuerzo en la realización de la tarea y Comprensión de la tarea. El análisis de este modelo se

llevó a cabo empleando el programa SPSS versión 25.0 y el programa LISREL 8.8 (Jöreskog & Sörbom, 1996) mediante el procedimiento de máxima probabilidad. Por otra parte, el análisis de mediación para esta investigación incluyó los reportes que cada participante proporcionó de los predictores (Cohesión, Flexibilidad y Comunicación), las variables mediadoras (Aceptación, Conciencia plena y Reevaluación) y las variables de criterio (Confianza en el desempeño, Esfuerzo en la realización de la tarea y Comprensión de la tarea). Con el fin de probar el ajuste general del modelo se usaron diversos criterios: el Índice de Ajuste Comparativo (CFI), el índice de Tucker-Lewis (TLI), el Residuo Cuadrático Medio Estandarizado (SRMR) y la raíz del error cuadrático medio (RMSEA). El buen ajuste del modelo se obtiene al encontrar valores iguales o superiores a .95 para el CFI y el TLI, así como valores cercanos a .06 para el RMSEA y valores inferiores a .08 para el SRMR (Hu & Bentler, 1999; Schumacker & Lomax, 2016).

Resultados

Con la finalidad de conocer las características generales de los participantes del estudio, se presentan en la Tabla 1 la información descriptiva que nos proporcionaron al contestar los diversos instrumentos. Se incluye también en esta tabla las correlaciones bivariadas entre las variables de estudio.

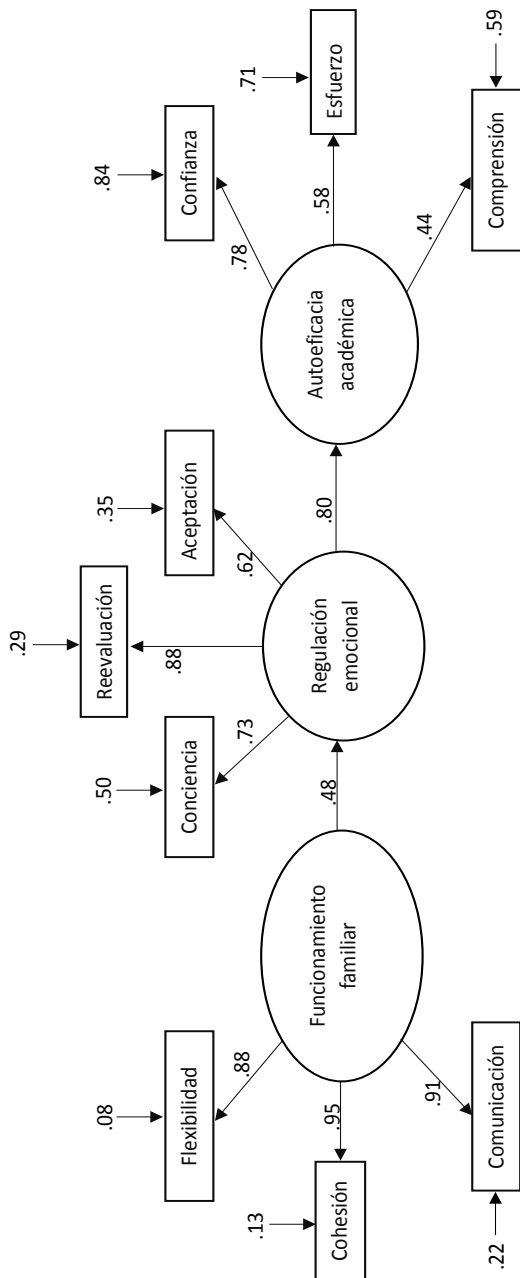
TABLA I. Medias, Desviaciones estándar y Correlaciones de las variables observadas

Variables	1	2	3	4	5	6	7	8	9	M	DE
1.Cohesión	--									21.88	3.32
2.Flexibilidad	.88**	--								15.71	2.58
3.Comunicación	.70**	.57**	--							33.74	5.76
4.Aceptación	.25**	.33**	.40**	--						8.82	1.01
5.Conciencia	.13	.29**	.32**	.58**	--					48.60	7.11
6.Reevaluación	.42**	.25**	.28**	.42**	.68**	--				31.67	4.13
7.Confianza	.21**	.30**	.30**	.49**	.50**	.55**	--			30.36	4.81
8.Esfuerzo	.15*	.10	.22*	.28**	.24**	.48**	.59**	--		19.18	1.76
9.Comprensión	.11	.18*	.33**	.44**	.32**	.27**	.47**	.58**	--	10.08	1.85

*p < 0.05; **p < 0.01

Posteriormente, con el fin de examinar el objetivo principal de esta investigación se analizaron un modelo de medición y un modelo de ecuación estructural. Con respecto al modelo de medición, en él se describen las relaciones entre las variables observadas y los constructos latentes que incluyen cada una de ellas. Por otra parte, el modelo de ecuación estructural describe la relación entre las variables latentes (Tabachnick & Fidell, 2018). El modelo que se creó para la presente investigación especifica que el funcionamiento familiar está relacionado con la regulación emocional y que la regulación emocional, a su vez, está asociada con la autoeficacia académica. En el modelo que se diseñó, los efectos directos del funcionamiento familiar en la autoeficacia académica no se especificaron debido a que se hipotetizó que el funcionamiento familiar tendría efectos indirectos en la autoeficacia académica a través del rol mediador de la regulación emocional. Los resultados revelaron que el modelo mostró un ajuste adecuado ($X^2/df = 43/20$, CFI = .98, TLI = .95, SRMR = .02, RMSEA = .04). Específicamente, los efectos del funcionamiento familiar en la regulación emocional fueron significativos (coeficiente de trayectoria estandarizado = .48; $z = 4.28$) indicando de esta manera que los niveles altos de funcionamiento familiar estuvieron relacionados con los niveles altos de regulación emocional. A su vez, la regulación emocional estuvo asociada significativamente con la autoeficacia académica (coeficiente de trayectoria estandarizado = .80; $z = 5.38$) mostrando que los niveles altos de regulación emocional estuvieron relacionados con niveles altos de autoeficacia académica. Asimismo, los efectos indirectos del funcionamiento familiar en la autoeficacia académica ($z = 3.74$) fueron significativos indicando de esta manera que la regulación emocional tuvo un rol mediador entre el funcionamiento familiar de los estudiantes que participaron en esta investigación y su autoeficacia académica.

GRÁFICO I. Modelo final de funcionamiento familiar, regulación emocional y autoeficacia académica



Nota: Modelo de ecuación estructural mostrando las relaciones entre funcionamiento familiar, regulación emocional y autoeficacia académica. Los valores son los coeficientes estandarizados. Todos son significativos al $p < .05$.

Con base en estos resultados, el modelo teórico hipotetizado sugirió que el funcionamiento familiar predice la autoeficacia académica vía la regulación emocional. La Figura 1 muestra los coeficientes de trayectorias estandarizados que se encontraron en las relaciones entre el funcionamiento familiar, la regulación emocional y la autoeficacia académica. Todos los coeficientes fueron significativos al .05. Con base en los valores encontrados es posible evidenciar que la regulación emocional tiene una función mediadora entre el funcionamiento familiar y la autoeficacia académica. De esta manera, un nivel alto de funcionamiento familiar fue un predictor significativo de los índices más altos de regulación emocional, mismos que, a su vez, se convirtieron en un predictor significativo de los niveles más altos de autoeficacia académica.

Discusión

La presente investigación examinó un modelo de mediación entre el funcionamiento familiar, la regulación emocional y la autoeficacia académica en estudiantes mexicanos. Los resultados confirman que la cohesión, flexibilidad y comunicación familiar influyen en la autoeficacia académica de manera indirecta a través de la regulación emocional. Específicamente, los estudiantes que presentan un nivel alto en sus procesos de regulación emocional tuvieron una mejor autoeficacia académica que los estudiantes que tienen una reevaluación, conciencia y aceptación deficientes. Debido a que no se han realizado estudios que midan el efecto mediador de las estrategias de regulación emocional entre estos dos constructos, nuestros resultados son pioneros al poder dilucidar con ellos el por qué el funcionamiento familiar puede predecir la autoeficacia académica por medio de la regulación emocional.

Nuestros resultados sugieren que un ambiente familiar donde se fomenta la cohesión, flexibilidad y comunicación entre los miembros de la familiar tiene importantes efectos en el proceso de regulación emocional de los hijos. Los resultados que se encontraron y fueron incluidos en la matriz de correlación dan cuenta de ello. De las nueve correlaciones entre cada una de las tres dimensiones del funcionamiento familiar y las tres dimensiones de la regulación emocional incluidas en la presente investigación, todas fueron estadísticamente significativas, con excepción

de una. De acuerdo con la magnitud de las correlaciones encontradas destacan la asociación entre la Cohesión familiar y la Reevaluación ($r = .42, p < .01$) y la asociación entre la Comunicación entre los miembros de la familia y la Aceptación ($r = .40, p < .01$). Estos resultados nos muestran el vínculo tan sólido entre el funcionamiento que presenta una familia y las estrategias de regulación emocional que los padres suscitan y desarrollan en sus hijos. De la misma manera, en estudios previos se había encontrado que la flexibilidad y cohesión permiten que los niños y adolescentes viviendo en comunidades de alto riesgo y con índices muy altos de violencia sean capaces de regular de mejor manera emociones negativas, especialmente las relacionadas con la ira (Houlberg, Henry, & Morris, 2012). En estas circunstancias, la capacidad para adaptarse a los cambios y la calidad de los lazos al interior de la familia funcionan como un factor de protección indispensable para el control de las emociones. Recientemente, en una investigación llevada a cabo en la comunidad hispana residiendo en los Estados Unidos, se identificó que la cohesión familiar está asociada con la presencia de diversas estrategias de regulación emocional (Cano et al., 2020). Asimismo, la capacidad que tiene la madre para regular sus propias emociones es uno de los principales factores que inciden directamente en el establecimiento de una adecuada cohesión y flexibilidad familiar (Demby et al. 2017). Por el contrario, cuando los padres presentan deficiencias en el manejo de sus emociones, la comunicación con sus hijos comienza a deteriorarse significativamente, lo que a su vez trae consigo que los padres se sientan más agobiados y estresados por los problemas, sean más hostiles en el trato, tiendan a distanciarse y disminuyan considerablemente el apoyo y las muestras de cariño hacia sus hijos (Li, Bai, Zhang, & Chen, 2018).

De acuerdo con el modelo circunplejo, una de las posibles explicaciones de este resultado se debería al establecimiento de los lazos emocionales que se crean al interior de la familia. Como resultado de ello, desde que son pequeños, los hijos comienzan a desarrollar las bases de lo que serán sus propios procesos de regulación emocional. Teniendo como modelos principales a sus padres y a otros miembros de la familia, los hijos aprenden una serie de estrategias que les permiten manejar sus emociones en distintas circunstancias. El apoyo de la familia a lo largo de la niñez y adolescencia será un elemento determinante en la capacidad que desarrollen los hijos para controlar sus emociones, especialmente cuando se enfrenten a situaciones que conllevan emociones negativas.

Asimismo, el modelo circunplejo explica también el impacto que tiene la comunicación familiar en el desarrollo de una regulación emocional adecuada. De acuerdo con la intensidad y frecuencia con la que los miembros de la familia se logran expresar positiva o negativamente, es como se irá construyendo el clima familiar que prevalecerá dentro de la familia (Fosco & Grych, 2013). A su vez, los padres que logran comunicarse de manera exitosa con sus hijos tienen la posibilidad de transmitirles y enseñarles una serie de estrategias con las cuales podrán manejar sus emociones.

Con respecto al objetivo central de esta investigación, el rol mediador de la regulación emocional en la relación entre el funcionamiento familiar y la autoeficacia académica fue confirmado. Los resultados encontrados mostraron que el funcionamiento familiar condujo a la autoeficacia académica principalmente a través de las estrategias de reevaluación y la conciencia plena. Este hallazgo sugiere que la cohesión, flexibilidad y comunicación familiar tienen un impacto diferente en las trayectorias hacia la autoeficacia académica a través de las estrategias de regulación emocional. Los análisis empleados en la presente investigación mostraron interesantes hallazgos. En una primera instancia, identificamos que la estrategia emocional de la reevaluación tuvo los efectos más significativos en la confianza, la comprensión y el esfuerzo académico de los participantes. De esta manera, los alumnos que en sus actividades cotidianas son capaces de cambiar el significado que les genera una experiencia emocional, tendrán también la posibilidad de reevaluar sus actividades escolares con base en sus propios objetivos, reevaluar aquellas situaciones en las cuales se están enfrentando a problemas ante los cuales piensan que no tienen la mejor solución, y reevaluar los sentimientos que experimentan en sus actividades académicas. Asimismo, investigaciones previas han documentado que la reevaluación produce un estado de bienestar psicológico, mejora el funcionamiento en las relaciones interpersonales, fomenta la reinterpretación de los acontecimientos, funciona como un factor de protección en contra de las experiencias negativas, permite que la persona se enfoque en la situación que está viviendo en ese momento, y cambia el efecto emocional de las situaciones y su correspondiente relevancia personal (e.g., Brockman, Ciarrochi, Parker, & Kashdan, 2017; Dryman & Heimberg, 2018; Livingstone & Isaacowitz, 2018; Zilverstand, Parvaz, & Goldstein, 2017). Aplicando la estrategia de reevaluación al ámbito escolar, esta sería un recurso indispensable para fomentar en los

estudiantes el deseo de buscar por ellos mismos las oportunidades y los recursos de aprendizaje con los cuales alcanzarán sus metas académicas. Debido a la ausencia de estudios que hayan examinado los efectos de la estrategia de reevaluación en la autoeficacia académica, a partir de esta investigación es posible conocer la importancia que tiene el otorgarle un nuevo significado a los eventos emocionales que los estudiantes viven cotidianamente en sus actividades escolares.

Por otra parte, la capacidad de tomar conciencia de nuestros propios procesos internos (cognitivos, emocionales, y fisiológicos), así como de los elementos externos que nos rodean es un factor muy significativo en la percepción que tenemos de nuestras capacidades intelectuales. Al igual que en la presente investigación, estudios con universitarios habían identificado previamente la relación entre la ciencia plena y la autoeficacia (Keye & Pidgeon, 2013). Posteriormente, de manera más específica se identificaron los efectos directos de diversos aspectos inherentes a la conciencia plena como lo son la observación, el actuar conscientemente y la capacidad de describir los propios sentimientos en la autoeficacia académica (Hanley, Palejwala, Hanley, Canto, & Garland, 2015). Con base en los resultados que encontramos, podemos afirmar que al tomar conciencia de los procesos emocionales que experimentan dentro de sus actividades escolares, los estudiantes son capaces de percibir de mejor manera sus compromisos escolares, se sienten más autónomos y motivados para conseguir sus metas, poseen un mayor control y actúan proactivamente asumiendo sus responsabilidades. Esto sugiere que al interiorizar y reflexionar acerca de las experiencias cotidianas que viven en la escuela, los alumnos desarrollan diversas habilidades inherentes a la autoeficacia académica.

Finalmente, la estrategia de aceptación tuvo también un impacto importante en la percepción que tienen los estudiantes de sus propias capacidades. Después de haber buscado alguna investigación que examinara los efectos de la aceptación en la autoeficacia académica no encontramos alguna que haya documentado esta relación. Por consiguiente, los resultados que encontramos permiten evidenciar por primera vez cómo, por medio de la estrategia de aceptación, los estudiantes son capaces de transformar sus experiencias lo cual se ve reflejado en una mayor autoeficacia académica. Una posible explicación de ello señalaría que al admitir las emociones negativas sin pretender juzgarlas o cambiarlas, los alumnos no solamente son más competentes,

persistentes y autónomo, sino también se esfuerzan y confían más en sus habilidades.

Limitaciones y direcciones futuras

Entre las limitaciones de esta investigación se encuentra su naturaleza transversal la cual no permite conocer de qué manera las estrategias de regulación emocional que emplean los participantes de este estudio evolucionarán cuando continúen sus estudios universitarios y si seguirán teniendo el mismo impacto en su autoeficacia académica. Una segunda limitación estriba en los predictores de la regulación emocional. El diseño que se propuso en esta investigación incluyó al funcionamiento familiar como el factor que impactaría directamente en las estrategias de regulación emocional. Sin embargo, no se añadieron otros actores que son también importantes en el desarrollo del manejo de las emociones como lo son los maestros, compañeros de escuela o amigos con quienes se tiene un vínculo muy cercano. De ahí la importancia de incluirlos porque todos ellos en menor o mayor grado contribuyen ya sea con sus mensajes verbales o como modelos primarios en el aprendizaje del control de las emociones. Una tercera limitación radica en la falta de comparación entre hombres y mujeres, así como entre estudiantes de escuelas públicas y privadas. Otras investigaciones incluyen modelos que diferencian las relaciones entre las variables para los hombres y para las mujeres con el propósito de compararlas y determinar si los efectos son distintos. Asimismo, sería interesante determinar si los alumnos que estudian en escuelas privadas son más eficaces en comparación con los alumnos de escuelas públicas. Ello con el objetivo de identificar si algunos factores presentes en los estudiantes de las escuelas particulares como lo son el estatus socioeconómico, la infraestructura y equipo con el que cuentan sus escuelas, las actividades extraescolares y el dominio de lenguas extranjeras impactan también en la autoeficacia académica.

Por otra parte, investigaciones futuras deberían de considerar la inclusión de más estrategias de regulación emocional. La diversidad de las estrategias inadecuadas y adecuadas permite el diseño de múltiples modelos que examinen cómo la autoeficacia académica se ve influenciada de manera positiva o negativa dependiendo de los tipos de estrategias que usa preferentemente cada estudiante. Los hallazgos de

estas investigaciones serían fundamentales no solamente para identificar con mayor claridad cuál de las estrategias de regulación emocional tiene los efectos más significativos en la autoeficacia académica, sino también para diseñar programas de intervención encaminados a que los estudiantes manejen de mejor manera sus emociones y por consecuencia incrementen su confianza, esfuerzo y la comprensión de las actividades que deben realizar en la escuela. Otra línea de investigación que sería importante desarrollar es la de los efectos del modelo circunplejo en la formación de las estrategias de regulación emocional. Debido a que son muy escasas las investigaciones que han examinado el vínculo entre los procesos de comunicación, flexibilidad y cohesión familiar propuestos por este modelo, sería muy interesante analizar el impacto que tienen estos tres factores en las diversas estrategias de regulación emocional tanto inadecuadas como adecuadas.

Conclusiones

El carácter pionero de esta investigación permitió confirmar que las estrategias de regulación emocional mediaron el vínculo entre el funcionamiento familiar y la autoeficacia académica ayudando a explicar de esta manera la asociación entre las estrategias de regulación emocional y la percepción de la confianza en el desempeño de la tarea, el esfuerzo en la realización de la tarea y la comprensión de la tarea en adolescentes mexicanos. Los resultados corroboraron que el modelo que se creó para este estudio tuvo un ajuste adecuado mostrando que los efectos del funcionamiento familiar en la regulación emocional fueron significativos indicando de esta manera que los niveles altos de funcionamiento familiar estuvieron relacionados con los niveles altos de regulación emocional. A la par, la regulación emocional estuvo asociada significativamente con la autoeficacia académica. Por consiguiente, fue posible confirmar que el funcionamiento familiar puede predecir la autoeficacia académica a través de la regulación emocional.

Referencias bibliográficas

- Adeniji, E. O., Akindele-Oscar, Y., & Mabekoje, S. O. (2020). Relationship between Family Functioning and Academic Engagement of Secondary School Students: The Moderating Role of Resilience. *International Journal of Technology and Inclusive Education*, 9 (1), 1505-1511.
- Alyami, M., Melyani, Z., Al Johani, A., Ullah, E., Alyami, H., Sundram, F., Hill, A., &
- Henning, M. (2017). The impact of self-esteem, academic self-efficacy and perceived stress on academic performance: a cross-sectional study of Saudi psychology students. *European Journal of Educational Sciences*, 4(3), 51 – 68.
- Bandura, A., Freeman, W. H., & Lightsey, R. (1999). Self-efficacy: The exercise of control. *Journal of Cognitive Psychotherapy*, 13, 158–166.
- Braunstein, L. M., Gross, J. J., & Ochsner, K. N. (2017). Explicit and implicit emotion regulation: A multi-level framework. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 12, 1545–1557. <http://dx.doi.org/10.1093/scan/nsx096>
- Brockman, R., Ciarrochi, J., Parker, P., & Kashdan, T. (2017). Emotion regulation strategies in daily life: Mindfulness, cognitive reappraisal and emotion suppression. *Cognitive Behaviour Therapy*, 46(2), 91-113.
- Brown, K. W., & Ryan, R. M. (2003). The benefits of being present: Mindfulness and its role in psychological well-being. *Journal of Personality and Social Psychology*, 84, 822-848.
- Brown, K. W., Ryan, R. M., Loverich, T. M., Biegel, G. M., & West, A.M. (2011). Out of the armchair and into the streets: measuring mindfulness advances knowledge and improves interventions: reply to Grossman (2011). *Psychological Assessment*, 23, 1041-1046.
- Cabello, R., Salguero, J. M., Fernández-Berrocal, P., & Gross, J. J. (2013). A Spanish adaptation of the emotion regulation questionnaire. *European Journal of Psychological Assessment*, 1-7.
- Calvete, E., Sampedro, A., & Orue, I. (2014). Propiedades psicométricas de la versión española de la “Escala de atención y conciencia plena para adolescentes”(Mindful Attention Awareness Scale-Adolescents) (MAAS-A). *Psicología Conductual*, 22(2), 277-291.
- Cano, M. Á., Castro, F. G., De La Rosa, M., Amaro, H., Vega, W. A., Sánchez, M., ... & de Dios, M. A. (2020). Depressive symptoms and resilience

- among Hispanic emerging adults: Examining the moderating effects of mindfulness, distress tolerance, emotion regulation, family cohesion, and social support. *Behavioral Medicine*, 46(3-4), 245-257.
- Caprara, G. V., Vecchione, M., Alessandri, G., Gerbino, M., & Barbaranelli, C. (2011). The contribution of personality traits and self-efficacy beliefs to academic achievement: A longitudinal study. *British Journal of Educational Psychology*, 81(1), 78-96.
- Caraway, K., Tucker, C. M., Reinke, W. M., & Hall, C. (2003). Self-efficacy, goal orientation, and fear of failure as predictors of school engagement in high school students. *Psychology in the Schools*, 40, 417-427.
- Demby, K. P., Riggs, S. A., & Kaminski, P. L. (2017). Attachment and family processes in children's psychological adjustment in middle childhood. *Family Process*, 56(1), 234-249. <https://doi.org/10.1111/famp.12145>.
- Domínguez-Sánchez, F. J., Lasa-Aristu, A., Amor, P. J., & Holgado-Tello, F. P. (2013). Psychometric properties of the Spanish version of the Cognitive Emotion Regulation Questionnaire. *Assessment*, 20(2), 253-261. <http://dx.doi.org/10.1177/1073191110397274>
- Dryman, M. T., & Heimberg, R. G. (2018). Emotion regulation in social anxiety and depression: A systematic review of expressive suppression and cognitive reappraisal. *Clinical Psychology Review*, 65, 17-42.
- Fernández-Alonso, R., Álvarez-Díaz, M., Woitschach, P., Suárez-Álvarez, J., & Cuesta-Izquierdo, M. (2017). Parental involvement and academic performance: less control and more communication. *Psicothema*, 29(4), 453-461.
- Fosco, G. M., & Grych, J. H. (2013). Capturing the family context of emotion regulation: A family systems model comparison approach. *Journal of Family Issues*, 34(4), 557-578.
- Galleguillos-Herrera, P., & Olmedo-Moreno, E. (2019). Autoeficacia y motivación académica: Una medición para el logro de objetivos escolares. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 9(3), 119-135.
- Garnefski, N., Kraaij, V., & Spinhoven, P. (2001). Negative life events, cognitive emotion regulation, and emotional problems. *Personality and Individual Differences*, 30, 1311-1327. [http://dx.doi.org/10.1016/S0191-8869\(00\)00113-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0191-8869(00)00113-6)
- Garnefski, N., Kraaij, V., & Spinhoven, P. (2002). *CERQ: Manual for the use of the Cognitive Emotion Regulation Questionnaire*. Leiderdorp: DATEC.

- Garnefski, N., & Kraaij, V. (2007). The Cognitive Emotion Regulation questionnaire. Psychometric Features and Prospective Relationships with Depression and Anxiety in Adults. *European Journal of Psychological Assessment, 23*, 141-149. <http://dx.doi.org/10.1027/1015-5759.23.3.141>
- Gross, J. J. (2013). Emotion regulation: Taking stock and moving forward. *Emotion, 13*(3), 359–365. doi:10.1037/a0032135.
- Hanley, A. W., Palejwala, M. H., Hanley, R. T., Canto, A. I., & Garland, E. L. (2015). A failure in mind: Dispositional mindfulness and positive reappraisal as predictors of academic self-efficacy following failure. *Personality and Individual Differences, 86*, 332-337.
- Hashemi, L., Kooshesh, Z., & Eskandari, H. (2015, August). Role of family communication patterns in development of hardiness and academic self-efficacy in adolescents. *Proceedings of the Multidisciplinary Academic Conference*, 1-8.
- Houlberg, B. J., Henry, C. S., & Morris, A. S. (2012). Family interactions, exposure to violence, and emotion regulation: Perceptions of children and early adolescents at risk. *Family Relations, 61*(2), 283-296.
- Hu, L., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling, 6*, 1 – 55. <http://dx.doi.org/10.1080/10705519909540118>
- Hu, T., Zhang, D., Wang, J., Mistry, R., Ran, G., & Wang, X. (2014). Relation between emotion regulation and mental health: A meta-analysis review. *Psychological Reports, 114*, 341–362. <https://doi.org/10.2466/03.20.PR0.114k22w4>.
- Jöreskog, K. G., & Sörbom, D. (1996). *LISREL 8: User's reference guide*. Chicago: Scientific Software International.
- Keye, M.D., & Pidgeon, A.M. (2013). Investigation of the relationship between resilience, mindfulness, and academic self-efficacy. *Open Journal of Social Sciences, 1*(6), 1-4.
- Ki, P. (2020). School adjustment and academic performance: influences of the interaction frequency with mothers versus fathers and the mediating role of parenting behaviours. *Early Child Development and Care, 190* (7), 1123-1135.
- Li, L., Bai, L., Zhang, X., & Chen, Y. (2018). Family functioning during adolescence: The roles of paternal and maternal emotion dysregulation

- and Parent-Adolescent relationships. *Journal of Child and Family Studies*, 27(4), 1311-1323.
- Liu, X., Gao, X., & Ping, S. (2019). Post-1990s college students academic sustainability: the role of negative emotions, achievement goals, and self-efficacy on academic performance. *Sustainability*, 11(3), 775.
- Livingstone, K. M., & Isaacowitz, D. M. (2018). The roles of age and attention in general emotion regulation, reappraisal, and expressive suppression. *Psychology and Aging*, 33(3), 373-383
- Llorca, A., Cristina Richaud, M., & Malonda, E. (2017). Parenting, peer relationships, academic self-efficacy, and academic achievement: Direct and mediating effects. *Frontiers in Psychology*, 8, 2120.
- McRae, K., Ciesielski, B., and Gross, J. J. (2012). Unpacking cognitive reappraisal: goals, tactics, and outcomes. *Emotion*, 12, 250-255. doi: 10.1037/a0026351
- Olson, D. H. (2010). *FACES-IV Manual*. Minneapolis: Life Innovations.
- Olson, D. H. (2011). FACES IV and the Circumplex Model: Validation study. *Journal of Marital and Family Therapy*, 37(1), 64-80.
- Olson, D. H., Gorall, D. M., & Tiesel, J. W. (2006). *FACES IV. Development and Validation*. Unpublished manuscript.
- Olson, D. H., Sprenkle, D. H., & Russell, C. S. (1979). Circumplex model of marital & family systems I: Cohesion & adaptability dimensions, family types, & clinical applications. *Family Process*, 18, 3-28.
- Pekrun, R., Goetz, T., Perry, R. P., Kramer, K., Hochstadt, M., & Molfenter, S. (2004).
- Beyond test anxiety: Development and validation of the Test Emotions Questionnaire (TEQ). *Anxiety, Stress & Coping*, 17(3), 287-316.
- Pinquart, M., & Kauser, R. (2018). Do the associations of parenting styles with behavior problems and academic achievement vary by culture? Results from a meta-analysis. *Cultural Diversity and Ethnic Minority Psychology*, 24(1), 75-100.
- Putwain, D., Sander, P., & Larkin, D. (2013). Academic self-efficacy in study-related skills and behaviours: Relations with learning-related emotions and academic success. *British Journal of Educational Psychology*, 83, 633-650.
- Rabinowitz, J. A., Osigwe, I., Drabick, D. A., & Reynolds, M. D. (2016). Negative emotional reactivity moderates the relations between family cohesion and internalizing and externalizing symptoms in adolescence. *Journal of Adolescence*, 53, 116-126.

- Rivero, N., Martínez-Pampliega, A., & Olson, D. H. (2010). Spanish adaptation of the FACES IV questionnaire: Psychometric characteristics. *The Family Journal*, 18(3), 288-296.
- Said, O. & Uyar, M. (2013). The relationship between self-efficacy, self-regulated learning strategies and achievement: A path model. *Journal of Baltic Science Education*, 12(1), 21 – 33.
- Schäfer, J.Ö., Naumann, E., Holmes, E. A., Tuschen-Caffier, B., & Samson, A. C. (2017). Emotion regulation strategies in depressive and anxiety symptoms in youth: A meta analytic review. *Journal of Youth and Adolescence*, 46, 261–276. <https://doi.org/10.1007/s10964-016-0585-0>.
- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (2016). *A beginner's guide to structural equation modeling* (4th ed.). New York, NY: Routledge.
- Stubbs, N. S., & Maynard, D. M. B. (2017). Academic self-efficacy, school engagement and family functioning, among postsecondary students in the Caribbean. *Journal of Child and Family Studies*, 26(3), 792-799.
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2018). *Using multivariate statistics* (7th ed.). Boston, MA: Person Education.
- Thompson, R. A. (1994). Emotion regulation: A theme in search of definition. *Monographs of the society for research in child development*, 59, 25-52. doi: 10.1111/j.1540-5834.1994.tb01276.x
- Zilverstand, A., Parvaz, M. A., & Goldstein, R. Z. (2017). Neuroimaging cognitive reappraisal in clinical populations to define neural targets for enhancing emotion regulation. A systematic review. *Neuroimage*, 151, 105-116.

Información de contacto: Arturo Enrique Orozco Vargas. Universidad Autónoma del Estado de México. Centro Universitario UAEM Atlacomulco, Departamento de Psicología. Carretera Toluca-Atlacomulco Km. 60. Centro Universitario UAEM Atlacomulco. E-mail: dr.enrique.orozco@hotmail.com

La brecha de género en la Educación STEM

The gender gap in STEM Education

DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2022-396-533

Olga Martín Carrasquilla

Elsa Santaolalla Pascual

Isabel Muñoz San Roque

Universidad Pontificia Comillas

Resumen

Los estudios sobre el declive de las actitudes hacia la ciencia en la Educación STEM, especialmente de género femenino, se han convertido en una temática de interés creciente por las repercusiones que estas tienen en la toma de decisiones académicas y profesionales. Aunque muchas investigaciones indican que estas actitudes comienzan a construirse en la infancia, la mayoría han focalizado su atención en la educación secundaria. El objetivo de este artículo es explorar si el gusto por la ciencia, la utilidad percibida, la autoeficacia y el interés profesional por la misma, presentan variaciones significativas respecto al género en edades tempranas. El diseño es transversal no experimental (ex post-facto) y la metodología de tipo cuantitativo con la aplicación de la escala ACESTEM (Martín, 2020) a una muestra de 408 estudiantes entre los 10 y los 14 años. Se han realizado correlaciones de Pearson entre las variables, *t* de Student para comparar chicos y chicas y ANOVA factorial para analizar la interacción entre género, etapa y profesión del padre y de la madre. Como resultado destaca que los chicos manifiestan actitudes más favorables hacia la ciencia que las chicas, pero en ambos se constata una disminución del interés por la ciencia con la edad. En función de la profesión (STEM o no STEM) del padre y de la madre, observamos que la profesión del padre no diferencia las medias ni en la actitud ni en sus dimensiones, mientras que la profesión de la madre produce diferencias estadísticamente significativas. En las chicas destaca una mayor relación negativa entre la autoeficacia y la edad que la obtenida por los chicos, no ocurre lo mismo

en otras dimensiones. Estos resultados abren nuevas vías de investigación con el fin de conseguir una Educación de calidad para todos y para todas.

Palabras clave: STEM, género, actitudes hacia la ciencia, autoeficacia, estereotipos, identidad, vocaciones.

Abstract

Studies on declining attitudes toward science in STEM education, especially among girls, have become an increasingly important topic, given their implications for academic and professional decision-making. Although there is considerable research that indicates that these attitudes begin consolidating themselves in childhood, most of this research focuses on secondary education. The aim of this article is to explore whether the liking for science, perceived usefulness, self-efficacy and professional interest in science display significant gender-based variations at an early age. The study design is non-experimental transversal (ex-post-facto) and it employs a quantitative methodology, with the application of the ACESTEM scale (Martín, 2020) to a sample of 408 students aged 10-14 years. The tests conducted are Pearson correlations between variables, Student's *t*-test to compare boys and girls, and factorial ANOVA to analyse the interaction between gender, stage, and the father's and mother's profession. The results show that boys display more favourable attitudes towards science than girls, but interest in science decreases with increasing age in both groups. Depending on the father and the mother's professions (STEM or non-STEM), we observe that while the father's profession does not differentiate the means in either attitude or its dimensions, the mother's profession produces statistically significant differences. There is a greater negative relationship between self-efficacy and age in girls than in boys; but this is not the case for the other dimensions. These results open up new avenues of research in order to achieve quality education for all.

Key words: STEM, gender, attitudes towards science, self-efficacy, stereotypes, identity, vocational interests.

Introducción

La Educación STEM (acrónimo inglés de *Science, Technology, Engineering y Mathematics*), cuya enseñanza se articula a través de la resolución de problemas del mundo real, se reconoce como una necesidad de

aprendizaje para todos y para todas que favorece el desarrollo de las dimensiones indagadoras, cooperativas, creativas, reflexivas y críticas de los ciudadanos y las ciudadanas (Greca et al., 2021; UNESCO, 2019).

La atracción por la Educación STEM unida a la preocupación por una realidad que apunta a la existencia de un declive en el interés de los estudiantes (sobre todo, por parte del alumnado femenino) por las ciencias, las matemáticas y la tecnología, han impulsado esta investigación. Los datos extraídos de diferentes informes señalan la existencia de una brecha persistente en las aspiraciones STEM de futuro entre los chicos y las chicas, teniendo estas menos probabilidades de seguir itinerarios relacionados con la Educación STEM (Sáinz, 2020). En este sentido, en España en el curso 2018-2019 del 24.12% del alumnado matriculado en grado universitario que cursó estudios STEM la proporción de mujeres (7.66%) fue muy inferior a la de los hombres (16.47%) (Ministerio de Universidades, 2020). En cuanto a la Formación Profesional la proporción de mujeres está muy por debajo de la de hombres (Gamboa et al., 2020), existiendo grandes diferencias por familias profesionales, siendo la presencia femenina muy baja en aquellas de carácter industrial y STEM.

Investigadores como Vázquez y Manassero (2015) indican que el origen del desinterés por la Educación STEM puede encontrarse en las actitudes negativas hacia la ciencia y la tecnología, adquiridas a lo largo de toda la escolaridad. Este hecho ha llevado a conducir la investigación hacia el estudio específico de las actitudes hacia la ciencia en la Educación STEM por el papel que estas desempeñan en el desarrollo del interés y el compromiso hacia cuestiones relacionadas con la ciencia y la tecnología y porque promover la motivación, el gusto y la atracción por la Educación STEM podría aumentar la proporción de alumnos (y, especialmente, de alumnas) que considerarían seguir un itinerario relacionado con la Educación STEM en un futuro tanto en los grados universitarios como en la Formación Profesional.

Por otro lado, diferentes estudios indican que las aspiraciones con la posible elección de un determinado itinerario relacionado con la Educación STEM comienzan a construirse durante la infancia y que las actitudes hacia la ciencia en la Educación STEM se forman a una edad temprana (Tai et al., 2006), siendo difíciles de cambiar durante y después de la adolescencia. Por este motivo, investigadoras como Savinskaya (2017) consideran que la formación en STEM debe iniciarse incluso antes de la Primaria para garantizar una actitud positiva hacia dichos estudios

basada en la igualdad entre hombres y mujeres. Sin embargo, la mayoría de los estudios realizados en este ámbito, han focalizado su atención en la Educación Secundaria (sobre todo a partir de los 14 años). La relevancia de la investigación que presentamos reside precisamente, en que el estudio se realiza en tramos de edades comprendidas entre los 10 y los 14 años.

Las investigaciones realizadas en cuanto al género del alumnado arrojan resultados contradictorios. Algunas apuntan a que los chicos suelen manifestar actitudes más favorables hacia la ciencia que las chicas (Pérez y de Pro, 2018); otras, señalan actitudes más favorables en las chicas (Chetcuti y Kioko, 2012), mientras que hay estudios que parecen haberse desviado de estos patrones y no observan diferencias significativas (Toma y Greca, 2018).

Denessen et al. (2015) concluyen que las chicas disfrutan menos de las lecciones de ciencia y tecnología que los chicos, siendo más susceptibles a la falta de entusiasmo del profesorado que los chicos y los estudios de López et al. (2021) muestran una vinculación, especialmente en las chicas, entre elección de itinerarios o estudios STEM y elevados rendimientos en ciencias.

Archer et al. (2020) como resultado del proyecto ASPIRES 2 exponen que los problemas de género son evidentes desde una edad temprana, más concretamente desde los 10 años y que los chicos muestran aspiraciones científicas más sólidas que las chicas, teniendo estas menos probabilidades de aspirar a itinerarios STEM, a pesar de que un porcentaje más alto de chicas que de chicos consideran la ciencia como su asignatura favorita. En esta línea, si se tienen en cuenta el género, la edad y la etapa educativa, diferentes autores concluyen que, a medida que el alumnado avanza de curso, las actitudes favorables hacia la ciencia disminuyen drásticamente (Said et al., 2016), afectando a todas las asignaturas de carácter científico, pero especialmente a la física (Sáinz, 2017).

Sainz y Müller (2017) encuentran que las chicas en Educación Secundaria dan más importancia a la obtención de metas expresivo-comunales y los chicos a las agéntico-instrumentales. En este sentido la investigación realizada por Pérez et al. (2018), pone de manifiesto que las chicas poseen actitudes más favorables hacia la mayoría de las cuestiones relacionadas con los aspectos ambientales, reflejando más responsabilidad, concienciación y respeto, aunque en los chicos también resulten positivas.

En cuanto a las investigaciones relacionadas con la influencia de la familia, sus prácticas cotidianas, recursos y valores Peterson et al. (2018) señalan que esta tiene un papel relevante en el impulso a la construcción de actitudes hacia la ciencia en la Educación STEM. Más concretamente Avendaño et al. (2020) sostienen que la madre es la figura que más influye en la posible elección de itinerarios STEM, en comparación con el padre mientras que Holmes et al. (2017) destacan que tener un padre en una ocupación STEM resulta significativo para el proceso de elección de estudios STEM tanto para los chicos como para las chicas.

Las conclusiones presentadas por el Ministerio de Educación y Formación Profesional (2019) y la OECD (2018) sobre el Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (PISA) en cuanto a las actitudes de los alumnos y las alumnas ponen de manifiesto que, si se tienen en cuenta los niveles de rendimiento en ciencias y matemáticas, existen variaciones significativas. En la OCDE, hay una menor proporción de chicas que de chicos en los niveles superiores de rendimiento en ciencias y matemáticas, aunque es cierto que estas diferencias en el caso de las matemáticas se han ido reduciendo con el tiempo, tanto en la media de países OCDE, como en España. En cuanto a las ciencias, la brecha de género en el rendimiento medio en 2018 es inferior a la que se ha observado en matemáticas y se puede afirmar que actualmente las chicas obtienen una puntuación media significativamente más alta que los chicos, cuando en 2015 la situación era a la inversa.

Por último, varios estudios señalan que el comportamiento y las elecciones de los estudiantes pueden verse afectadas por sesgos implícitos derivados de la exposición a estereotipos culturales generalizados, que conciben la ciencia como una profesión más de hombres que de mujeres (Kim et al., 2018; Oon et al., 2020), siendo los estereotipos sostenidos y exhibidos por ambos géneros (Blazev et al., 2017). Relacionado con lo anterior Cheryan et al. (2017) argumentan que los chicos pueden sentirse presionados a hacer ciencia, ya que este es un tema que puede ser percibido como estereotípicamente masculino, mientras que esto en las chicas puede llevarlas a abandonarla como un medio para establecer su identidad de género. En este sentido, otros factores que tratan de explicar la aparente falta de interés de las chicas por los estudios STEM se relacionan con la ausencia de modelos de rol para mujeres, métodos de enseñanza que no llegan a las chicas y baja sensación de aceptación o menor apoyo familiar (UNESCO, 2019).

Como hemos visto, las diferencias en las actitudes hacia la ciencia relacionadas con el género son el resultado de una realidad entrelazada y compleja influenciada por aspectos socioculturales, escolares y psicológicos (Cabero y Valencia, 2021; Luis et al., 2020).

El objetivo del estudio se relaciona con explorar si el gusto por la ciencia, la utilidad percibida de la ciencia, la autoeficacia y el interés profesional por la ciencia presentan variaciones significativas respecto al género. En función de este objetivo proponemos las siguientes hipótesis de trabajo:

Hipótesis 1: Existen diferencias estadísticamente significativas en la actitud hacia la ciencia en la Educación STEM y sus dimensiones en función del género.

Hipótesis 2: Existe una relación estadísticamente significativa y negativa entre la edad y la actitud hacia la ciencia en la Educación STEM y sus dimensiones y esta es diferente si la analizamos en la muestra de los chicos o en la muestra de las chicas.

Hipótesis 3: Existen diferencias estadísticamente significativas en la actitud y sus dimensiones en función del género (hombre/mujer), etapa (primaria/secundaria), profesión del padre y de la madre (STEM/no STEM) y las diferentes interacciones entre estos factores.

Método

La investigación se llevó a cabo a través de un diseño transversal no experimental (ex post-facto) y una metodología de tipo cuantitativo coherente con el objetivo y las hipótesis enunciadas. Planteamos, por tanto, un estudio cuantitativo que debe permitir analizar la actitud del alumnado hacia la ciencia en la Educación STEM, considerando las creencias y percepciones relativas a la competencia científica (autoeficacia), la utilidad percibida hacia la ciencia y la intención profesional futura así como las reacciones afectivas que los niños y niñas de edades comprendidas entre 10 y 14 años (5.º y 6.º de Educación Primaria y 1.º y 2.º de la Educación Secundaria Obligatoria) manifiestan en forma de gusto y disfrute hacia la ciencia.

Muestra

La muestra la conformaron 408 estudiantes (210 chicas y 198 chicos) que cursaban 5.º y 6.º de Educación Primaria y 1.º y 2.º de la ESO de tres centros de la Comunidad de Madrid de titularidad pública ($N = 147$), concertada ($N = 113$) y privada ($N = 148$). Su media de edad fue de 11.79 años ($DT = 1.28$, mín. = 9 y máx. = 16).

Respecto a la distribución de la muestra según el género, el número de chicas de 210 (51.4%) es algo superior al de chicos de 198 (48.5%). El mayor número de alumnos y alumnas correspondió a 1.º ESO (12 y 13 años), siendo de 131 y el menor a 6.º de Educación Primaria (11 y 12 años) con un total de 87. En todos ellos, excepto en 6.º de Educación Primaria (49 chicos y 38 chicas), el número de chicas es ligeramente superior al de chicos.

En cuanto a la distribución de la muestra según la profesión del padre y de la madre se observa que entre el alumnado cuyas madres son profesionales STEM¹, el 60% de los padres de estos también tienen profesiones STEM y el 40% no. Del alumnado cuyas madres no tienen una profesión STEM un 76.5% de los padres tampoco son STEM y un 23.5% sí son profesionales STEM.

Instrumentos

Para llevar a cabo esta investigación se diseñó una escala capaz de medir las actitudes hacia la ciencia en la Educación STEM (ACESTEM, Martín, 2020) para estas edades (10 a 14 años). Por ello, se realizó en primer lugar una revisión de la literatura científica sobre escalas actitudinales hacia la ciencia (Fraser, 1981; Kennedy et al., 2016; Summers y Abd-El-Khalick, 2018; Wang y Berlin, 2010; Zhang y Campbell, 2011) de la que se obtuvo una panorámica de las dimensiones más comunes y relevantes

¹ Según la Recomendación de la Comisión de 29 de octubre de 2009 relativa al uso de la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO-08) los profesionales STEM pertenecen al subgrupo 21 de Profesionales de las ciencias y de la ingeniería dentro del grupo 2 de Profesionales científicos e intelectuales; los profesionales asociados a STEM pertenecen al subgrupo 31 (Profesionales de las ciencias y la ingeniería de nivel medio) y al 35 (Técnicos de la tecnología de la información y las comunicaciones) dentro del grupo 3 de Técnicos y profesionales de nivel medio.

para que el alumnado forme actitudes positivas hacia la ciencia en la Educación STEM.

Este análisis llevó a estructurar el constructo Actitudes hacia la Ciencia en la Educación STEM (ACESTEM, Martín, 2020) en cuatro dimensiones fundamentales como se muestra en la Tabla I.

TABLA I. Estructura dimensional del cuestionario ACESTEM

Dimensiones ACESTEM	Definición	N.º ítems
Gusto por la ciencia	Agrado o disfrute que provoca aprender, hacer ciencia o asistir a actividades relacionadas con la ciencia.	6 ítems
Interés profesional por la ciencia	Voluntad que se tiene de realizar estudios en un futuro relacionados con la ciencia o de dedicarse a una profesión relacionada con la misma.	6 ítems
Utilidad percibida de la ciencia	Relevancia social otorgada a la ciencia y a los científicos y a las científicas.	5 ítems
Autoeficacia	Creencias y percepciones que se tienen sobre las propias capacidades para comprender, aprender y hacer ciencia.	4 ítems

Fuente: Elaboración propia

La construcción de la escala supuso realizar la validez de contenido por juicio de expertos seguido del análisis factorial exploratorio (AFE) de la escala en una muestra de 408 estudiantes. Esta ofreció una estructura de cuatro factores con 24 ítems, un Alfa de Cronbach de .906 y un Omega de McDonald con una fiabilidad de .909. El análisis confirmatorio (AFC) posterior realizado en una muestra diferente de 295 estudiantes confirmó la estructura de cuatro factores, obteniendo unos índices de ajuste satisfactorios y una Alfa de Cronbach de .914 y el Omega de McDonald con una fiabilidad de .917, quedando una escala de 21 ítems.

Por último, una vez determinadas las dimensiones y los ítems asociados a cada una de ellas se estructuró conceptualmente el cuestionario en dos partes diferenciadas: una primera que contenía los datos sociodemográficos y otra, con todos los ítems de las dimensiones. Respecto al número de respuestas que acompañaban a las preguntas en

los ítems, se ha utilizado la escala Likert de cinco respuestas (Muy en desacuerdo, En desacuerdo, Regular, De acuerdo y Muy de acuerdo).

Procedimiento

La selección de los estudiantes se realizó mediante un muestreo no probabilístico de conveniencia ya que los centros educativos optaron por participar en un proyecto de investigación e innovación relacionado con las actitudes y los enfoques hacia la Educación STEM. En este caso una vez que la investigación fue aprobada por el Claustro y se dispuso del consentimiento del centro, se contactó con los tutores de los cursos y se les explicaron los ítems del cuestionario que el alumnado debía completar. Se utilizó como herramienta *online* Google Forms, aplicando el cuestionario previamente a la participación del alumnado en unos talleres relacionados con la Educación STEM. Este dispuso de 15 minutos para completarlo en su centro educativo bajo la supervisión del tutor.

El análisis descriptivo de cada una de las variables se ha realizado a través de distribuciones de frecuencias, tablas de contingencia, medias y desviaciones típicas en variables cuantitativas. Para el análisis diferencial de las variables se ha realizado el contraste de medias a través del análisis de la t de Student, utilizando el género como variable independiente y el análisis de varianza (ANOVA factorial) para analizar la interacción de factores como el género, la etapa y la profesión del padre y de la madre en la actitud hacia la ciencia en la Educación STEM y sus dimensiones. Se muestra información sobre el valor de la t de Student, la F en ANOVA, la probabilidad asociada a estos valores (p), los grados de libertad (gl) y el tamaño del efecto² (d) o b^2 . Para contrastar las hipótesis de relación entre la actitud hacia la ciencia en la Educación STEM y sus dimensiones y la edad hemos utilizado la r de Pearson (r) y su probabilidad de error asociada (p). Se emplea como criterio una probabilidad de error asociada de tipo I de 0.05 para rechazar las hipótesis nulas. Los datos se han tratado estadísticamente con el programa IBM SPSS para Windows versión 20.0.

2 Para la valorar la magnitud de las diferencias se ha utilizado el criterio de Cohen (1992). Según este autor un valor del tamaño de efecto de 0.20 representa una diferencia baja, un valor de 0.50 una diferencia moderada y un valor de más de 0.80 puede ser considerado como grande.

Resultados

Tras recopilar los datos del estudio se procedió a analizarlos para contrastar las hipótesis elaboradas. Presentamos a continuación los resultados obtenidos en función de las hipótesis planteadas.

Hipótesis 1: Existen diferencias estadísticamente significativas en la actitud hacia la ciencia en la Educación STEM y sus dimensiones en función del género.

Se considera central la primera hipótesis en este artículo, de ahí que se haya decidido realizar una *t* de Student, analizando la actitud hacia ciencia en la Educación STEM y sus dimensiones en función del género. Posteriormente los resultados obtenidos se confirmarán al realizar el ANOVA factorial. En el ANOVA factorial el interés se centra, no tanto en el efecto de cada factor, como en el efecto de la interacción de los factores (género, etapa, profesión del padre y de la madre) en la actitud y sus dimensiones.

Para realizar la *t* de Student se contrastó el supuesto de homogeneidad de varianzas a través de la *F* de Levene, cumpliéndose éste en todos los casos. Al no cumplirse el supuesto de normalidad en ninguno de ellos, analizado a través de la prueba de Kolmogorov-Smirnov, se realizó también la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney, confirmándose los datos arrojados por la *t* de Student.

El análisis de los datos de la Tabla II pone de manifiesto que los chicos poseen medias diferentes y más altas de forma estadísticamente significativa ($p < .01$) con respecto a las chicas en actitud hacia la ciencia en la Educación STEM (media de los chicos 3.47 y media de las chicas 3.20). Esto se repite en todas las dimensiones excepto en la de utilidad (media de los chicos 3.90 y de las chicas 3.79) donde no hay diferencias estadísticamente significativas ($p > .05$) aunque la tendencia es la misma.

Para valorar la magnitud de la diferencia entre las medias se calcula el tamaño del efecto de esta. Se consideran entre bajas y moderadas la actitud hacia la ciencia en la Educación STEM ($d = 0.37$) y las dimensiones de gusto ($d = 0.28$), interés profesional ($d = 0.32$) y autoeficacia ($d = 0.42$). El tamaño del efecto más bajo está asociado a la dimensión de utilidad ($d = 0.15$).

TABLA II. Diferencias en la actitud hacia la ciencia en la Educación STEM en función del género

	Género	N	Media	DT	t	gl	p	d
Actitud	Chico	198	3.47	0.70	3.76	406	.000	0.37
	Chica	210	3.20	0.71				
Gusto	Chico	198	3.50	0.94	2.95	406	.003	0.28
	Chica	210	3.20	1.00				
Interés profesional	Chico	198	3.09	0.98	3.20	406	.001	0.32
	Chica	210	2.77	1.02				
Utilidad	Chico	198	3.90	0.77	1.52	406	.128	0.15
	Chica	210	3.79	0.70				
Autoeficacia	Chico	198	3.45	0.82	4.20	406	.000	0.42
	Chica	210	3.11	0.84				

Fuente: Elaboración propia

Respecto a la segunda hipótesis que afirma que *existe una relación estadísticamente significativa y negativa entre la edad y la actitud hacia la ciencia en la Educación STEM y sus dimensiones y esta es diferente si la analizamos en la muestra de chicos o en la de las chicas*, el análisis se dirigió a analizar las correlaciones existentes entre la edad y la actitud hacia la ciencia en la Educación STEM y sus cuatro dimensiones en las dos muestras por separado.

De esta manera se observa que en la muestra de las chicas las relaciones de la actitud hacia la ciencia en la Educación STEM y sus dimensiones gusto, utilidad y autoeficacia con la edad son negativas y estadísticamente significativas ($p < .01$). El interés profesional es la única dimensión con la que no se establece relación estadísticamente significativa ($p > .05$) tal y como muestran los valores de la Tabla III.

TABLA III. Correlaciones entre la actitud hacia la ciencia en la Educación STEM y la edad

Muestra	N	Actitud	Gusto	Interés profesional	Utilidad	Autoeficacia
Total	408	-.17**	-.22**	.01	-.20**	-.17**
Chicas	210	-.13	-.17*	.07	-.19**	-.20**
Chicos	198	-.22**	-.27**	-.06	-.21**	-.14

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

Fuente: Elaboración propia

Si el análisis correlacional se realiza en la muestra de chicos se observa que las correlaciones son algo más altas que en las chicas y en la misma dirección en actitud hacia la ciencia en la Educación STEM, gusto y utilidad, aunque no existe relación estadísticamente significativa ni con el interés profesional ni con la autoeficacia ($p > .05$). Es interesante resaltar que el estudio en la muestra de las chicas confirma que existe correlación con la autoeficacia y en este caso no.

En el total de la muestra se advierte que las relaciones de la actitud con la edad son negativas y estadísticamente significativas ($p < .01$) pero bajas. La correlación más alta es la que se establece con la dimensión de gusto ($r = -.22$), reflejando que a medida que la edad aumenta, menos gusto hacia la ciencia muestran. Sin embargo, con la dimensión interés, la edad no tiene relación ($p > .05$).

La tercera hipótesis analizada afirma que *existen diferencias estadísticamente significativas en la actitud y sus dimensiones en función del género (hombre/mujer), etapa (primaria/secundaria), profesión del padre y de la madre (STEM/No STEM) y las diferentes interacciones entre estos factores.*

Para contrastar esta hipótesis hemos realizado ANOVA factorial donde la variable dependiente es la actitud hacia la ciencia en la Educación STEM y sus dimensiones y los factores son el género, la etapa y la profesión del padre y de la madre. Se ha comprobado que se cumple el supuesto de homogeneidad de varianzas a través de Levene en todos los casos. Sin embargo, en algún caso no se cumple el supuesto de normalidad y se asume, como argumentan Blanca et al. (2017), que el incumplimiento del supuesto de normalidad, no afecta significativamente al resultado de ANOVA y de ahí que se prosiga con el análisis, como podemos apreciar en la Tabla IV.

TABLA IV. ANOVA factorial. Diferencias en actitud hacia la ciencia en la Educación STEM y sus dimensiones con respecto al género, etapa, profesión del padre y de la madre y sus interacciones

	Actitud		Gusto		Interés		Utilidad		Autoeficacia	
	F Prev.	η^2	F Prev.	η^2	F Prev.	η^2	F Prev.	η^2	F Prev.	η^2
Género (H/M)	7.629* H	.019	6.411* H	.016	5.849* H	.015	0.617	.002	6.791* H	.017
Etapa (Primaria/Secundaria)	1.417	.004	5.209* Primaria	.013	0.488	.001	1.601	.004	1.581	.004
Profesión padre (STEM/no STEM)	0.019	.000	.003	.000	0.388	.001	1.357	.003	0.387	.001
Profesión madre (STEM/no STEM)	5.563* STEM	.014	4.062* STEM	.010	3.988* STEM	.010	0.907	.002	5.297* STEM	.013
Género-Profesión padre	0.073	.000	0.018	.000	0.000	.000	0.046	.000	0.532	.001
Género-Profesión madre	0.187	.000	0.049	.000	0.129	.000	0.314	.001	1.082	.003
Género-Etapa	1.164	.003	1.578	.004	1.097	.003	2.179	.006	0.811	.002
Profesión padre-Profesión madre	0.047	.000	0.003	.000	0.380	.001	0.038	.000	0.017	.000
Profesión padre-Etapa	0.149	.000	1.010	.003	0.010	.000	0.096	.000	0.030	.000
Profesión madre-Etapa	0.448	.001	0.299	.001	1.831	.005	0.180	.000	0.960	.002
Género-Profesión padre-Profesión madre	3.315	.008	1.490	.004	1.814	.005	0.797	.002	6.483* H+Padre No STEM+Madre STEM	.016
Género-Profesión padre-Etapa	0.934	.002	2.225	.006	0.004	.000	0.723	.002	0.831	.002
Género-Profesión madre-Etapa	0.223	.001	0.381	.001	0.049	.000	1.584	.004	0.547	.001
Profesión padre-Profesión madre-Etapa	0.024	.000	0.644	.002	0.067	.000	0.010	.000	0.014	.000
Género-Profesión padre-Profesión madre-Etapa	1.975	.005	2.761	.007	0.270	.001	0.383	.001	3.062	.008

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

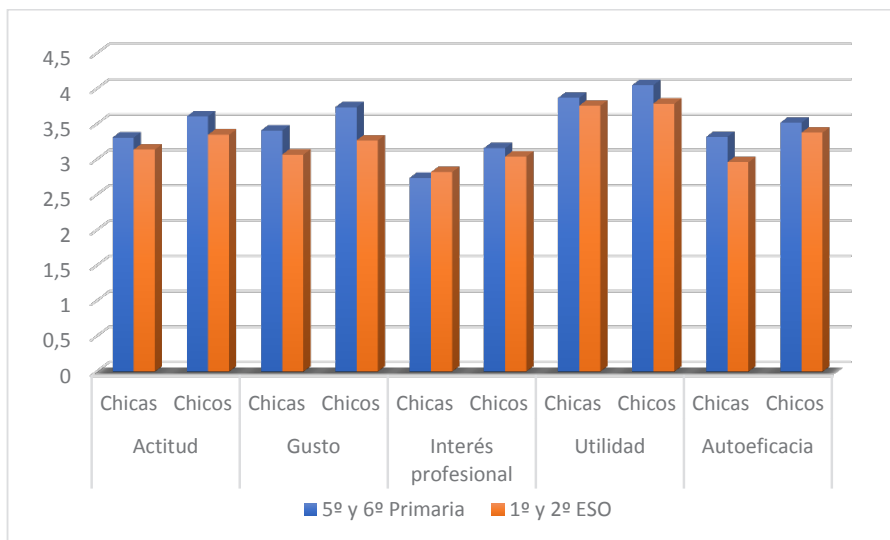
Prev.: Prevalencia. Se señala la media más alta

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla IV, y en consonancia con lo encontrado al contrastar la primera hipótesis, se observa que los chicos se diferencian de las chicas en actitud hacia la ciencia en la Educación STEM y en sus dimensiones ($p < .05$), ya que obtienen valores más altos, hecho que también se muestra en los Gráficos I, II y III. Esto ocurre en las diferentes dimensiones, excepto en la de utilidad percibida, donde las diferencias no son estadísticamente

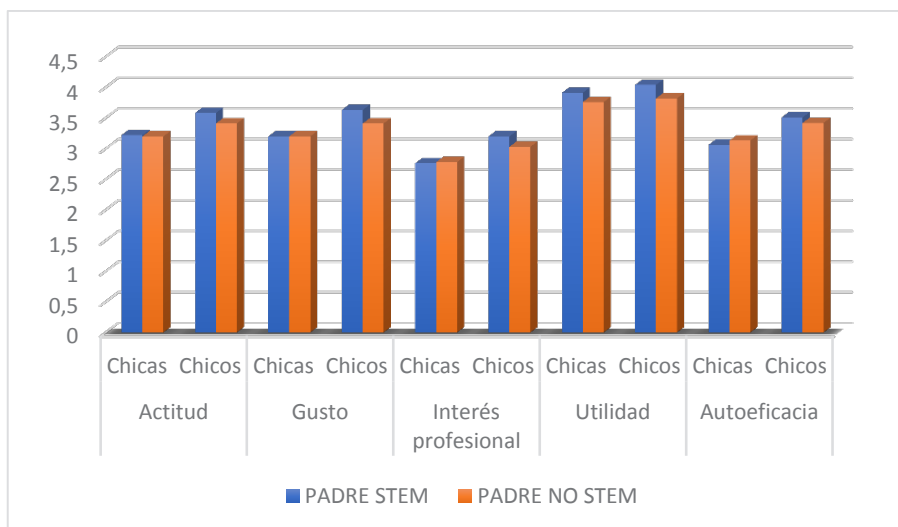
significativas ($p > .05$), aunque la tendencia es la misma. En cuanto a la etapa (primaria o secundaria), solo en la dimensión de gusto se observan diferencias estadísticamente significativas ($p < .05$) a favor del alumnado de primaria, frente al de secundaria que muestra valores más bajos, tal y como se indica en el Gráfico I. Esta diferencia, sin embargo, se considera baja ($h^2 = .013$) según el criterio de Cohen (1992).

GRÁFICO I. Diferencias en la actitud hacia la ciencia en la Educación STEM y sus dimensiones en función del género y de la etapa educativa (primaria/secundaria)



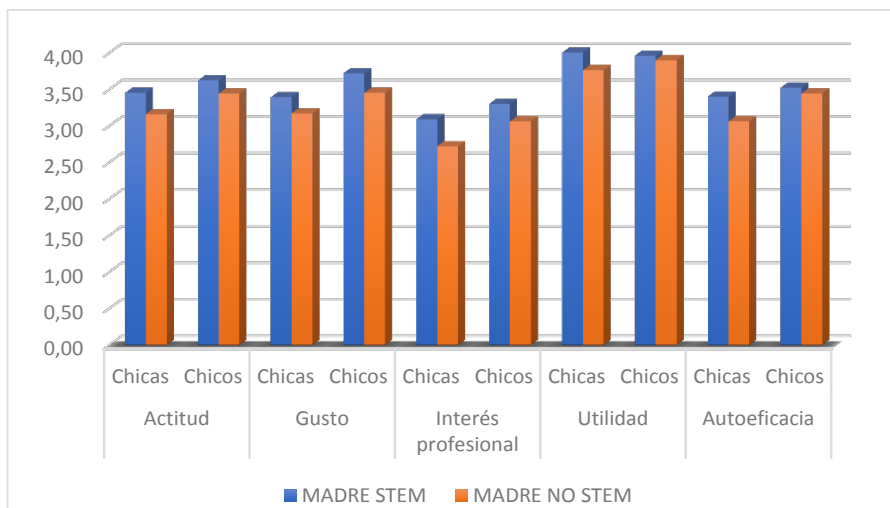
Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO II. Diferencias en la actitud hacia la ciencia en la Educación STEM y sus dimensiones en función del género y de la profesión del padre (STEM/No STEM)



Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO III. Diferencias en la actitud hacia la ciencia en la Educación STEM y sus dimensiones en función del género y de la profesión de la madre (STEM/NO STEM)



Fuente: Elaboración propia

También se puede apreciar al analizar las diferencias en función de la profesión del padre que estas no son estadísticamente significativas, siendo la profesión de la madre la que diferencia a los estudiantes tanto en la actitud hacia la Educación STEM, como en sus dimensiones, excepto en la utilidad percibida. Es el grupo de chicos y chicas cuyas madres desempeñan una profesión STEM los que muestran valores más altos frente a los que tienen madres que desarrollan profesiones no relacionadas con STEM, valorando estas diferencias ($h^2 < .15$) como bajas según Cohen (1992). Tan solo en la dimensión de utilidad percibida, no aparecen diferencias estadísticamente significativas ($p > .05$) entre ambos grupos (grupo de alumnado cuya madre desempeña una profesión STEM y grupo cuya madre no desempeña una profesión STEM). Si se analiza el Gráfico III se percibe que las chicas tienden a tener puntuaciones más altas que los chicos cuando la madre desempeña una profesión STEM, aunque la interacción de ambos factores no produce diferencias estadísticamente significativas ($p > .05$). Además, como podemos apreciar en el Gráfico III, cuando la madre desempeña una profesión STEM, las diferencias en el grupo de las chicas son más altas en interés profesional y en autoeficacia, que en el grupo de los chicos en los que las diferencias son menores. Esta tendencia puede observarse también en el Gráfico II, en el que los chicos parecen tener una tendencia a puntuar más alto en la actitud hacia la Educación STEM y sus dimensiones cuando el padre es el que desempeña una profesión STEM.

En las diferentes interacciones de 2 factores no aparecen F con probabilidades de error < 0.05 , por lo que, estas combinaciones no producen diferencias estadísticamente significativas en la actitud hacia la ciencia en la Educación STEM y en sus dimensiones, como puede apreciarse en la Tabla IV, siendo los tamaños del efecto $h^2 < .010$ muy bajos.

Si se estudian las interacciones de 3 factores tampoco aparecen F con probabilidades de error inferiores a 0.05, excepto en la interacción de género, profesión padre, profesión madre, con una $p < .05$ y $h^2 = .013$, magnitud considerada baja según el criterio de Cohen (1992). En el efecto de esta interacción se observa que los chicos cuyo padre no tiene una profesión del área STEM y cuya madre sí la tiene, son los que tienen una media significativamente mayor que las chicas cuyos padres tienen una profesión STEM y sus madres no la tienen.

Por último, observamos en la Tabla IV que la interacción de los cuatro factores (género, etapa, profesión del padre y de la madre) no aporta diferencias estadísticamente significativas en la actitud hacia la ciencia en la Educación STEM, ni tampoco en ninguna de sus dimensiones ($p > .05$).

Discusión y conclusiones

Esta investigación surge con el objetivo de explorar si las actitudes hacia la ciencia en la Educación STEM presentan variaciones significativas respecto al género en edades tempranas. Aunque muchos estudios indican que las actitudes hacia la ciencia comienzan a construirse en la infancia la mayoría de estos han focalizado su atención en la educación secundaria. Por ello, la relevancia de esta investigación reside en que el estudio se realiza en edades entre los 10 y los 14 años. A continuación, discutimos las hipótesis planteadas, teniendo en cuenta los resultados obtenidos.

Respecto a la hipótesis que sostiene que existen diferencias estadísticamente significativas en función del género en la actitud hacia la ciencia en la Educación STEM y sus dimensiones los análisis realizados en este estudio arrojan como resultado que los chicos poseen medias diferentes y más altas de forma estadísticamente significativa con respecto a las chicas en actitud hacia la ciencia en la Educación STEM, el gusto, el interés profesional y la autoeficacia. Estos datos están en la línea de numerosas investigaciones que apuntan a que los chicos manifiestan actitudes más favorables hacia la ciencia que las chicas (Denessen et al., 2015).

Estos datos pueden relacionarse con los trabajos de Kim et al. (2018) que tratan de dar explicación a las diferencias entre los chicos y las chicas, avanzando la idea de la existencia de la identidad STEM como un tipo de identidad social. Las identidades sociales delimitan quién pertenece a un grupo social, al tiempo que describen lo que significa ser miembro del grupo mediante un conjunto de normas, actitudes, comportamientos, rasgos y estereotipos. De esta manera, el prototipo de miembro STEM tiende a ser blanco, masculino, socialmente incómodo y singularmente obsesionado con su campo STEM (Cheryan et al., 2015). Las personas que no se ajustan al prototipo del grupo tienden a ser miembros marginados del mismo y dado que los prototipos en muchos

campos STEM tienden a ser masculinos es probable que las estudiantes en estos ámbitos experimenten una baja prototipicidad en STEM durante la escuela. De acuerdo con la teoría de la identidad social, subrayamos lo difícil que es para las estudiantes identificarse con STEM debido a que el entorno social les proporciona una variedad de señales que muestran que no pertenecen ni encarnan los estereotipos de STEM.

Otras investigaciones como las de Oon et al. (2020) apoyan estas ideas, poniendo de manifiesto que los estudiantes consideran la ciencia como una asignatura típicamente masculina, siendo percibida por los niños más favorablemente que por las niñas lo que supone una amenaza estereotipada. Relacionado con lo anterior Sáinz (2020) afirma que los estereotipos que asignan a los hombres mejores competencias para los ámbitos STEM pueden provocar que las mujeres terminen eligiendo itinerarios formativos y profesionales alejados de la Educación STEM. Los estereotipos de género en ciencia preocupan al provocar una falta de identificación con la Educación STEM en niñas y mujeres, generando no solo actitudes negativas hacia la ciencia sino también un menor sentido de pertenencia a la Educación STEM, lo que disminuye su intención de seguir itinerarios STEM (Ito y McPherson, 2018).

Por otra parte, y respecto a la segunda hipótesis, el análisis correlacional realizado entre la actitud hacia la ciencia en la Educación STEM y sus cuatro dimensiones en la muestra de las chicas pone de manifiesto que a medida que aumenta la edad, estas disfrutan menos aprendiendo ciencia, el gusto por la misma va decayendo y el interés por las asignaturas relacionadas con la ciencia se va perdiendo. Además, la valoración de la relevancia social otorgada por las chicas a la ciencia y a los científicos y a las científicas (dimensión utilidad) también disminuye con la edad al igual que la autoeficacia. Sin embargo, no se establece relación entre la edad y el interés profesional o la intención que las chicas tienen de efectuar estudios en un futuro relacionados con la ciencia. En el caso de los chicos las correlaciones son algo más altas que en las chicas y en la misma dirección, aunque no existe relación ni con el interés profesional ni con la autoeficacia.

La progresiva falta de interés por la ciencia de los chicos y las chicas con la edad es preocupante, ya que, si en estas edades desarrollan y mantienen actitudes positivas hacia la ciencia, tienen más probabilidades de querer seguir estudiando estas asignaturas con las que disfrutan.

En cuanto a la segunda y tercera hipótesis al analizar qué ocurre a medida que los chicos y las chicas avanzan en edad, notamos que, en el caso de los chicos la correlación negativa entre la actitud hacia la ciencia en la Educación STEM, el gusto y la utilidad, es mayor que en el grupo de las chicas. Sin embargo, en la autoeficacia, ocurre lo contrario, las chicas obtienen correlaciones negativas más altas que los chicos. Al observar los valores medios, llama la atención el hecho de que la autoeficacia sea la dimensión que más diferencia a los chicos y las chicas a medida que progresan de curso, aunque solo podamos verlo a nivel descriptivo. Esto está en consonancia con algunos estudios que señalan que, para el mismo nivel de competencia, las chicas tienden a subestimar sus resultados respecto al valor que le dan los chicos a este mismo resultado (Bøe y Henriksen, 2013) o cómo la autoeficacia tiene una mayor influencia sobre el rendimiento en mujeres que en hombres (Fernández et al., 2019).

Los resultados de diferentes estudios ponen de manifiesto que las chicas que asimilan los estereotipos de género tienen menores niveles de eficacia personal y confianza en sus aptitudes que los chicos (Robnett, 2015) y que esto parece estar influenciado por su contexto social, incluyendo las expectativas de sus padres (Garriott et al., 2017). No es arriesgado afirmar, tal y como manifiesta Robnett (2015), que el sesgo de género pueda ser parcialmente responsable de alejar a las niñas y mujeres de la Educación STEM y del bajo autoconcepto de muchas de ellas.

Siguiendo con los hallazgos de esta investigación si se estudian las diferencias en función de la profesión del padre y de la madre (profesión STEM o no STEM) se puede inferir que la profesión del padre no diferencia las medias ni en las actitudes ni en sus dimensiones. Sin embargo, en el caso de la profesión de la madre, se observan diferencias estadísticamente significativas en la actitud hacia la ciencia en la Educación STEM y en sus dimensiones, excepto en utilidad. Se percibe que las chicas muestran mayores diferencias que los chicos dependiendo de que la madre desempeñe una profesión STEM o no. Esto coincide con los estudios de la OECD (2015), que afirman que el desempeño de las niñas en ciencias pareciera estar más fuertemente asociado con antecedentes de madres con estudios superiores (profesión STEM) o investigaciones como la llevada a cabo por Melhuish et al. (2008) que explican que el nivel educacional de las madres es un factor relevante

en el rendimiento matemático de los niños y las niñas, o Avendaño et al. (2020) que muestran que la influencia del padre tiene un efecto mínimo en el proceso de elección de carrera, mientras que el efecto de la madre es significativamente mayor.

Por último, destaca el papel de la profesión de la madre en el desarrollo de la autoeficacia de las niñas. De todas las fuentes que son el origen de las creencias que los sujetos mantienen sobre su propia eficacia, es interesante resaltar el papel de las experiencias vicarias (Bandura, 1997) que las niñas con madres con profesión STEM experimentan. De acuerdo con esto puede ser que las chicas viendo a otras personas similares a sí mismas, en este caso del mismo sexo, actuar con éxito en la realización de su profesión, modelen creencias positivas de autoeficacia, generando así un juicio favorable sobre su propia capacidad para dominar actividades similares, en este caso relacionadas con los ámbitos STEM. Esta observación vicaria puede influir especialmente sobre la autoeficacia de las chicas, animándolas a mantener el esfuerzo en la ejecución ante experiencias de fracaso.

También es posible que la indicación directa a las chicas por parte de las madres con profesión STEM de que poseen las capacidades necesarias para desempeñar con éxito una tarea en este ámbito, fortalezca la percepción de eficacia personal. Esto puede favorecer el esfuerzo del sujeto, lo que conduce a la mejora de competencias y se traduce en creencias positivas sobre la propia capacidad y sobre las actitudes hacia la ciencia en la Educación STEM.

Las conclusiones extraídas de esta investigación nos llevan a creer que es necesario promover desde edades tempranas intervenciones escolares para alterar los estereotipos STEM relacionados con el género, así como orientar a las familias para ayudarles a construir el concepto, sentido y valor de la Educación STEM (Martín et al., 2019).

Como líneas futuras de investigación se plantea analizar la relación que existe entre las intenciones de los estudiantes de elegir un itinerario relacionado con la Educación STEM, los factores que influyen en estas intenciones y la consistencia con la que estas intenciones puedan predecir el comportamiento de los estudiantes, especialmente del género femenino así como el estudio de variables adicionales como, por ejemplo, el estado socioeconómico familiar, las actitudes STEM de los padres o las prácticas docentes STEM.

Referencias bibliográficas

- Archer, L., Moote, J., MacLeod, E., Francis, B., & DeWitt, J. (2020). *ASPIRES 2: Young people's science and career aspirations, age 10-19*. London: UCL Institute of Education.
- Avendaño, K. C., Magaña, D. E., & Flores, P. (2020). Influencia familiar en la elección de carreras STEM (Ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) en estudiantes de bachillerato. *Revista de Investigación Educativa*, 38(2), 515-531. doi: 10.6018/rie.366311
- Bandura, A. (1997). *Self-Efficacy: The Exercise of Control*. New York: Worth Publishers.
- Blanca, M. J., Alarcón, R., Arnau, J., Bono, R., & Bendayan, R. (2017). Non-normal data: Is ANOVA still a valid option? *Psicothema*, 29(4), 552–557. doi: 10.7334/psicothema2016.383
- Blazev, M., Karabegovic, M., Burusic, J., & Selimbegovic, L. (2017). Predicting gender-STEM stereotyped beliefs among boys and girls from prior school achievement and interest in STEM school subjects. *Social Psychology of Education*, 20(4), 831-847. doi:10.1007/s11218-017-9397-7
- Bøe, M. V., & Henriksen, E. K. (2013). Love It or Leave It: Norwegian Students' Motivations and Expectations for Postcompulsory Physics. *Science Education*, 97(4), 550–573. doi: 10.1002/scs.21068
- Cabero, J., & Valencia, R. (2021). STEM y género: un asunto no resuelto: STEM and gender: an unresolved issue. *Revista De Investigación Y Evaluación Educativa*, 8(1), 4–17. doi:10.47554/revie2021.8.86
- Cheryan, S., Master, A., & Meltzoff, A. N. (2015). Cultural stereotypes as gatekeepers: Increasing girls' interest in computer science and engineering by diversifying stereotypes. *Frontiers in Psychology*, 6, 1–8. doi: 10.3389/fpsyg.2015.00049
- Cheryan, S., Ziegler, S. A., Montoya, A. K., & Jiang, L. (2017). Why are some STEM fields more gender balanced than others? *Psychological Bulletin*, 143(1), 1–35. doi:10.1037/bul0000052
- Chetcuti, D. A., & Kioko, B. (2012). Girls' attitudes towards science in Kenya. *International Journal of Science Education*, 34(10), 1571–1589. doi: 10.1080/09500693.2012.665196
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological bulletin*, 112(1), 155–9. doi: 10.1037//0033-2909.112.1.155

- Denessen, E., Vos, N., Hasselman, F., & Louws, M. (2015). The relationship between primary school teacher and student attitudes towards science and technology. *Education Research International*, 2015, 1–7. doi: 10.1155/2015/534690
- Fernández, M.C., Torío-López, S., García-Pérez, O., & Inda-Caro, M. (2019). Parental Support, Self-Efficacy Beliefs, Outcome Expectations and Interests in Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM). *Universitas Psychologica*, 18(2), 1-15. doi: 10.11144/Javeriana.upsy18-2.psse
- Fraser, B. J. (1981). *Test of science-related attitudes*. Melbourne: Australian Council for Educational Research.
- Gamboa, J., Moso-Díez, M., Albizu, M., Lafuente, A., Mondaca, A., Murciego, A., Navarro, M., & Ugalde, E. (2020). *Observatorio de la Formación Profesional en España. Informe 2020*. Recuperado de <https://www.observatoriofp.com/herramientas/informes-e-infografias>
- Garriott, P. O., Raque-Bogdan, T. L., Zoma, L., Mackie-Hernandez, D., & Lavin, K. (2017). Social cognitive predictors of Mexican American high school students' math/ science career goals. *Journal of Career Development*, 44(1), 77-90. doi: 10.1177%2F0894845316633860
- Greca, I. M., Ortiz-Revilla, J., & Arriasecq, I. (2021). Diseño y evaluación de una secuencia de enseñanza-aprendizaje STEAM para Educación Primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(1) 1802. doi: 10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i1.1802
- Holmes, K., Gore, J., Smith, M., & Lloyd, A. (2017). An integrated analysis of school students' aspirations for STEM careers: Which student and school factors are most predictive? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16(4), 655-675. doi: 10.1007/s10763-016-9793-z
- Ito, T., & McPherson, E. (2018). Factors influencing high school students' interest in pSTEM. *Frontiers in Psychology*, 9, 1–13. doi: 10.3389/fpsyg.2018.01535
- Kennedy, J. P., Quinn, F., & Taylor, N. (2016). The school science attitude survey: a new instrument for measuring attitudes towards school science. *International Journal of Research & Method in Education*, 39(4), 422–445. doi: 10.1080/1743727X.2016.1160046

- Kim, A. Y., Sinatra, G. M., & Seyranian, V. (2018). Developing a STEM Identity Among Young Women: A Social Identity Perspective. *Review of Educational Research*, 88(4), 589–625. doi: 10.3102/0034654318779957
- López, F., Expósito-Casas, E., & García, I. (2021). Educación científica y brecha de género en España en alumnos de 15 años. Análisis secundarios de PISA 2015. *Revista Complutense de Educación*, 32(1), 1-14. doi: 10.5209/rced.66090
- Luis, M.I., de la Torre, T., Escolar-Llamazares, M.C., Ruiz, E., Huelmo, J., Palmero, C., & Jiménez, A. (2020). Influencia del género en la aceptación o rechazo entre iguales en el recreo. *Revista Educación*, 387, 89–116. doi: 10.4438/1988-592X-RE-2020-387-440
- Martín, O. (2020). *Las actitudes hacia la ciencia en la Educación STEM en niños y niñas de 10 a 14 años. Diseño y validación de un instrumento de medida*. [Universidad Pontificia Comillas]. Retrieved from: <http://hdl.handle.net/11531/52849>
- Martín, O., Santaolalla, E., & Urosa, B. (2019). Fomento de la Educación STEM en edades tempranas. Un estudio sobre la intención del comportamiento y el contexto familiar. En T. Solá Martínez, M. García Carmona, A. Fuentes Cabrera, A. M. Rodríguez-García y J. López Belmonte (Eds.), *Innovación Educativa en la Sociedad Digital* (2377–2391). Dykinson.
- Melhuish, E. C., Sylva, K., Sammons, P., Siraj-Blatchford, I., Taggart, B., Phan, M. B., & Malin, A. (2008). Pre-school influences on mathematics achievement. *Science*, 321(5893), 1161–1162. doi: 10.1126/science.1158808.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional (2019). *Panorama de la educación. Indicadores de la OCDE 2019. Informe español*. Secretaría general técnica.
- Ministerio de Universidades (2020). *Datos y cifras del Sistema Universitario Español. Publicación 2019-2020*. Secretaría General Técnica del Ministerio de Universidades.
- OECD (2015). *Skills for Social Progress: The Power of Social and Emotional Skills*. OECD Skills Studies. OECD Publishing. doi: 10.1787/9789264226159-en
- OECD (2018). “PISA for Development Science Framework”, in *PISA for Development Assessment and Analytical Framework: Reading, Mathematics and Science*. OECD Publishing. doi: 10.1787/9789264305274-6-en

- Oon, P. T., Cheng, M. M. W., & Wong, A. S. L. (2020). Gender differences in attitude towards science: methodology for prioritising contributing factors. *International Journal of Science Education*, 42(1), 89–112. doi: 10.1080/09500693.2019.1701217
- Pérez, A., & de Pro, A. (2018). Algunos datos sobre la visión de los niños y de las niñas sobre las ciencias y del trabajo científico. *iQual. Revista de Género e Igualdad*, 1, 18–31. doi: 10.6018/iQual.306091
- Pérez, D., de Pro, A. J., & Pérez, A. (2018). Actitudes ambientales al final de la ESO. Un estudio diagnóstico con alumnos de Secundaria de la Región de Murcia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(3), 350101-350117. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=9205499201>
- Peterson, A., Gaskill, M., & Cordova, J. (2018). Connecting STEM with Social Emotional Learning (SEL) Curriculum in Elementary Education. In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*, 1212-1219. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Recuperado de <https://www.learntechlib.org/primary/p/182681/>
- Robnett, R. D. (2015). Gender bias in STEM fields: Variation in prevalence and links to STEM self-concept. *Psychology of Women Quarterly*, 40(1), 65–79. doi: 0361684315596162
- Said, Z., Summers, R., Abd-El-Khalick, F., & Wang, S. (2016). Attitudes toward science among grades 3 through 12 Arab students in Qatar: findings from a cross-sectional national study. *International Journal of Science Education*, 38(4), 621–643. doi:10.1080/09500693.2016.1156184
- Sáinz, M. (coord.) (2017). *¿Por qué no hay más mujeres STEM? Se buscan ingenieras, físicas y tecnólogas*. Madrid/Barcelona: Fundación Telefónica/ Ariel. Recuperado de https://gender-ict.net/jovenesSTEM/wp-content/uploads/2016/11/Sainz_2017-Se_buscan_ingenieras_fisicas_y_tecnologas.pdf
- Sáinz, M. (2020). *Brechas y sesgos de género en la elección de estudios STEM ¿Por qué ocurren y cómo actuar para eliminarlas?* Centro de Estudios Andaluces.
- Sáinz, M., & Müller, J. (2017). Gender and family influences on Spanish students' aspirations and values in stem fields. *International Journal of Science Education*, 40(2), 188–203. doi: 10.1080/09500693.2017.1405464

- Savinskaya, O.B. (2017). Gender Equality in Preschool STEM Programs as a Factor Determining Russia's Successful Technological Development. *Russian Education & Society*, 59(4), 206–216. doi: 10.1080/10609393.2017.1399758
- Summers, R., & Abd-El-Khalick, F. (2018). Development and validation of an instrument to assess student attitudes toward science across grades 5 through 10. *Journal of Science Teacher Education*, 55(2), 172–205. doi: 10.1002/tea.21416
- Tai, R. H., Liu, C. Q., Maltese, A. V., & Fan, X. (2006). Planning early for careers in Science. *Science*, 312(5777), 1143–1144. doi: 10.1126/science.1128690
- Toma, R. B., & Greca, I. M. (2018). The Effect of Integrative STEM Instruction on Elementary Students' Attitudes toward Science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(4), 1383–1395. doi: 10.29333/ejmste/83676
- UNESCO (2019). *Descifrar el código: La educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)*. UNESCO. Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366649>
- Vázquez, A., & Manassero, M. A. (2015). La elección de estudios superiores científico-técnicos: análisis de algunos factores determinantes en seis países. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(2), 264–277. <http://hdl.handle.net/10498/17251>
- Wang, T., & Berlin, D. (2010). Construction and Validation of an Instrument to Measure Taiwanese Elementary Students' Attitudes toward Their Science Class. *International Journal of Science Education*, 32(18), 2413–2428. doi: 10.1080/09500690903431561
- Zhang, D., & Campbell, T. (2011). The psychometric evaluation of a three-dimension elementary science attitude survey. *Journal of Science Teacher Education*, 22(7), 595–612. doi: 10.1007/s10972-010-9202-3

Información de contacto: Olga Martín Carrasquilla. Universidad Pontificia Comillas; Facultad de Ciencias Humanas y Sociales, Departamento de Educación, Métodos de Investigación y Evaluación. Calle Universidad Comillas, 3-5, C.P. 28049, Madrid. E-mail: olmartin@comillas.edu

Fortalecimiento de los precursores de la lectura en estudiantes prelectores

Strengthening of reading precursors in pre-readers

DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2022-396-534

Tomás Martínez Giménez

Vicenta Ávila Clemente

Universitat de València

Liz Ysla Almonacid

Ministerio de Educación de Perú

Pilar Sellés Nohales

Universidad Católica de Valencia, San Vicente Mártir

Resumen

En varias investigaciones se ha demostrado la posibilidad de intervenir y mejorar los precursores de la lectura y de cómo su mejora está relacionada con una adquisición de esta más exitosa. La intervención en estas habilidades es especialmente relevante en aquellos contextos que muestran bajos niveles de competencia lectora en las evaluaciones nacionales e internacionales como es el caso de Perú. Se ha detectado que el currículo educativo peruano no considera trabajar las habilidades prelectoras antes del comienzo de la lectura. Los objetivos de este trabajo son (1) diseñar un conjunto de actividades basadas en la literatura científica que se integre en el currículo peruano, dirigidas a la estimulación de dichas habilidades; (2) poner a prueba dicha intervención y (3) conocer como otras variables, asociadas al individuo (Edad, Sexo, ESEC y Función Ejecutiva) podrían estar implicadas en los cambios observados en el estudio. Las actividades se diseñaron basándose en las competencias que el currículo peruano pretende desarrollar en el área de la comunicación, a partir del uso de textos literarios impartidas por el profesorado. Se aplicó a 208 estudiantes peruanos de 5 años, divididos en grupo experimental y grupo control. Este último siguió una intervención con el formato tradicional de enseñanza. Se

compararon los resultados de ambos grupos y para controlar el efecto del resto de variables y conocer el grado de varianza explicada por el programa se realizó un análisis de regresión múltiple. Los resultados muestran que las actividades mejoraron los precursores de la lectura en mayor medida que la intervención del grupo control y el análisis de regresión corrobora que la intervención realizada está explicando la mayor parte de la varianza. Se concluye que el cuerpo docente puede incorporar actividades que complementen el currículo oficial con el fin de mejorar la competencia de sus estudiantes y sin que les suponga una carga adicional.

Palabras clave: alfabetización emergente, lectura temprana, enseñanza de la lectura; intervención temprana; currículo oficial; profesorado de lectura; prelectores.

Abstract

Several research studies have demonstrated the possibility of intervening and improving reading precursors and how their improvement is related to more successful reading acquisition. Intervention in these skills is especially relevant in those contexts that show low levels of reading proficiency in national and international evaluations, as is the case of Peru. It has been detected that the Peruvian educational curriculum does not consider working on pre-reading skills before the beginning of reading. The objective of this work is to design and test a set of activities based on scientific literature to be integrated into the Peruvian curriculum, aimed at stimulating these skills. The activities were designed based on the competencies and skills that the Peruvian curriculum aims to develop in the area of communication, based on the use of literary texts and were taught by teachers. It was applied to a sample of 208 Peruvian 5-year-old students, divided into an experimental group and a control group. The latter followed an intervention with the traditional teaching format. The results obtained by both groups were compared and to control the effect of other variables (Age, Sex, ESEC and Executive Function), as well as to know the degree of variance explained by the program, a multiple regression analysis was performed. The results show that the activities improved the precursors to reading to a greater extent than the control group intervention and the regression analysis corroborated that the intervention performed is explaining most of the variance. It is concluded that faculty can incorporate activities that complement the official curriculum in order to improve their students' proficiency and without placing an additional burden on them.

Keywords: emergent literacy, early reading; reading instruction; early intervention; official curriculum; reading teachers; pre-readers.

Introducción

Antes de aprender las formas convencionales del lenguaje escrito se debe tener consolidada una serie de habilidades asociadas al desarrollo del alumnado que se desarrollan además con la estimulación recibida del entorno y que se conocen como precursores de la lectura (De la Calle et al., 2019).

Entre estas habilidades se encuentran las **lingüísticas** (Catts, 2015), destacando el papel del vocabulario (Vellutino et al., 2007) y la habilidad para manipular y reflexionar sobre la estructura gramatical del lenguaje (Cain, 2007); las **metalingüísticas**, entre las que destaca el *conocimiento fonológico* (Landerl et al., 2019) y el *conocimiento de los componentes y funciones* del lenguaje escrito (Murphy et al., 2016); el **conocimiento alfabético** (Sunde et al., 2020); la **velocidad de denominación** (Clayton et al., 2020) que junto al conocimiento fonológico y el conocimiento alfabético, serían los mejores precursores tempranos de la lectura (De la Calle et al., 2019) y finalmente ciertas **variables cognitivas**, como la percepción visual (Mantovani et al., 2021) y la memoria verbal (Injoque-Ricle et al., 2012).

Recientes hallazgos también dan cuenta de la participación de las *Funciones Ejecutivas*, siendo necesario en la lectura desarrollar la habilidad para mantener el control atencional y poder controlar las interferencias (Carretti et al., 2017). Por otra parte, el *Estatus Socioeconómico y Cultural* (ESCS) también se muestra relevante en la adquisición de un buen desempeño lector (Escobar y Meneses, 2014)

Intervención en los precursores de la lectura

La tendencia ha sido intervenir en aquellas habilidades que han demostrado mayor implicación en el acceso a la lectura. De esta manera, la mayoría de las intervenciones han ido dirigidas a desarrollar la conciencia fonológica, bien de forma aislada (Gutiérrez y Díez, 2017) o junto a otras habilidades, como la velocidad de denominación (Vander y Van, 2018) o el conocimiento alfabético (Gutiérrez, 2018). Sin embargo, también se han diseñado programas para potenciar otros precursores, como el vocabulario comprensivo y automatizado (Spencer et al., 2012) o el conocimiento de los componentes y funciones de lo escrito (Neumann,

2013). Se han demostrado más eficaces los diseños que intervienen en todos los precursores o en la mayoría de ellos (Pears et al., 2016). La mayor parte de estas intervenciones, además de mejorar las habilidades seleccionadas, han demostrado su influencia en la adquisición posterior de la lectura (Gutiérrez y Díez, 2017; Romero et al., 2016). Los programas suelen ir dirigidos a todo el alumnado, pero algunos son específicos para estudiantes con dificultades en alguna de estas habilidades (Lovett et al., 2017).

Las intervenciones pueden estar distribuidas a lo largo del curso (Gutiérrez y Díez, 2017) o tener un número concreto de sesiones (Arancibia et al., 2012). Algunos programas, normalmente apoyados en las TIC, flexibilizan el número de sesiones y duración (Romero et al., 2016). Una forma de intervenir en estas habilidades es mediante la lectura compartida (Gutiérrez y Díez, 2017), o la lectura de libros ilustrados (Schryer et al., 2015). Son menos frecuentes las intervenciones que insertan las actividades dentro del currículo educativo (Vera, 2011), teniendo en cuenta la participación directa del docente tanto en la programación de actividades como en su aplicación (González et al., 2013), validando un contexto natural e integrador (Bowyer-Crane et al., 2008).

La intervención en estas habilidades es especialmente relevante en aquellos contextos que muestran bajos niveles de competencia lectora en las evaluaciones nacionales e internacionales, como es el caso de Perú (Schleicher, 2019): solo un 37,6 % de estudiantes de 2º grado de primaria (7-8 años) de las escuelas peruanas (públicas y privadas) es capaz de lograr un nivel satisfactorio en la comprensión de textos (Ministerio de Educación de Perú, MINEDU, 2019).

Las habilidades prelectoras en el marco curricular peruano

El marco curricular de Educación Inicial peruana (3-6 años) se organiza en áreas curriculares donde se establecen las competencias que se busca desarrollar y las experiencias de aprendizaje que los centros deben proveer a sus estudiantes (LaTorre, 2014). El área de Comunicación consta de dos sub-áreas fundamentales: la comprensión de textos y la expresión oral (Tabla 1).

TABLA I. Área de comunicación. Principales competencias y capacidades en Educación Inicial

Área de comunicación	Competencia	Capacidades curriculum
Comprensión del texto	Comprende textos escritos	Se apropia del sistema de escritura
		Reflexiona sobre la forma, contenido y contexto de los textos escritos.
		Reorganiza información de diversos textos escritos
		Infiere el significado de los textos escritos
		Recupera información de diversos textos escritos
Expresión oral	Se expresa oralmente	Adecúa sus textos orales a la situación comunicativa
		Expresa con claridad sus ideas.
		Utiliza estratégicamente variados recursos expresivos
		Interactúa colaborativamente manteniendo el hilo temático

Nota. Correspondencia entre competencia, capacidades y áreas de comunicación a partir del curriculum peruano

Enmarcadas en esta área se desarrollan experiencias de lectura a partir del contacto con diversos textos, de manera que se pueda construir el sentido de estos y expresar opiniones en relación con ellos. Se trata de las denominadas ‘actividades literarias’, un espacio para trabajar las competencias de expresión oral y de comprensión de textos, sin una estructura determinada, dejando al docente trabajar según su propia planificación (MINEDU, 2015). En contacto con estos textos el alumnado de Educación Inicial va deduciendo el mecanismo lector. Parten de un enfoque global que deja al margen el enfoque sintético necesario en el acceso al léxico, especialmente en lenguas transparentes como el castellano y que se cuestiona la pertinencia de abordar el conocimiento de las letras en esta etapa educativa, obviando las evidencias de las investigaciones, por ejemplo, la relación entre conocimiento fonológico y alfabético y la relación de estos con el éxito lector.

El presente estudio

En el aprendizaje inicial de la lectura el currículo peruano pretende que el alumnado deduzca a partir de la interacción con una serie de textos los mecanismos básicos de la lectura, dejando al margen la enseñanza de ciertas habilidades prelectoras fundamentales (conciencia fonológica, enseñanza explícita y sistemática del principio alfabético). Ante esta situación, el presente estudio pretende diseñar una intervención que enriquezca el planteamiento de inicio a la lectura del Ministerio de Educación peruano que, sin contradecir sus directrices y sin dejar de usar textos que doten de significado la enseñanza, considere el desarrollo de las habilidades prelectoras.

Así, este trabajo tiene tres objetivos específicos derivados del anterior: (1) elaborar un conjunto de actividades basadas en la literatura científica (Clayton et al., 2020; Injoque-Ricle et al., 2012; Landerl et al., 2019; Mantovani et al., 2021; Murphy et al., 2016; Sunde et al., 2020; Vellutino et al., 2007 compatible e integrable en el currículo peruano y dirigido a la estimulación de todas habilidades prelectoras (2) poner a prueba dicha intervención, realizando un análisis comparativo de las competencias prelectoras desarrolladas por el alumnado participante frente aquellos que reciben el programa tradicional (3) conocer como otras variables, asociadas al individuo (Edad, Sexo, ESCS y Función Ejecutiva) podrían estar implicadas en los cambios evolutivos observados en el estudio.

Diseño y metodología

El estudio empírico se realizó mediante un diseño cuasi-experimental, con medidas repetidas pretest-postest entre un grupo experimental (programa enriquecido) y un grupo control no-equivalente (currículo peruano tradicional), ya que no se pudo realizar una aleatorización completa de los niños entre los grupos, al mantener la unidad de las clases participantes (Johnson y Christensen, 2000). Se respetaron los valores éticos requeridos en la investigación con seres humanos (consentimiento informado, protección de datos personales, no discriminación, gratuidad y tener la posibilidad de abandonar el programa) y se obtuvo el informe favorable del Comité Ético de Investigación en Humanos de la Universidad de Valencia.

Participantes

En el estudio participaron 208 niños de 5 años ($M=65.89$ meses, $SD=3.25$ meses) de 3 centros públicos de dos distritos de Lima Metropolitana de similares características socioeconómicas (San Borja y San Luis), de la Unidad de Gestión Educativa Local 7. Se contó con 6 aulas para el *Grupo Experimental* y 4 para el *Grupo Control*. El número de participantes por aula osciló entre 16 y 24 alumnos. En la tabla 2, podemos ver la distribución de estudiantes por aulas y colegios. No fue posible mezclar en los centros los grupos control y experimental, ya que estos mostraron reticencias a participar sino se mantenía un programa coherente en todas las aulas. Además, resultaba difícil, dada la coordinación existente entre los maestros de un mismo centro, el evitar que comentaran y/o compartieran materiales o actividades, lo que podría haber producido una contaminación de los resultados.

TABLA 2. Distribución de participantes entre grupos

Grupo	Centro	Turno	N	%
Experimental	Virgen de Lourdes	Mañana	23	11.1
			25	12.0
		Tarde	24	11.5
			22	10.6
	Total	94	45.2	
	Manuel Gonzales Prada	Mañana	18	8.6
Tarde		16	7.7	
Total		34	16.3	
Control	Niño Jesús de Praga	Mañana	21	10.1
			23	11.1
		Tarde	18	8.6
			18	8.6
	Total	80	38.5	

Puesto que se pretendía que al menos un tercio de la muestra formara el grupo Control, el colegio Niño Jesús de Praga fue asignado a este, quedando los otros dos colegios asignados al grupo experimental.

VARIABLES E INSTRUMENTOS

Datos demográficos y socio-económicos

En primer lugar, se recogieron los *Datos Demográficos* para caracterizar a los participantes; el *Sexo* y la *Edad*, en meses y el *Estatus socio-económico y cultural (ESCS)*. La prueba utilizada para este fin fue una adaptación de la utilizada en Perú por la OCDE (2017), en los informes PISA (MINEDU, 2017). Este cuestionario proporciona tres conjuntos de datos. En primer lugar, el *Nivel de Estudios de la Familia (HISCED)*, considerando ambos padres, con la siguiente categorización: “baja” (ninguno de los padres tiene educación secundaria), “media” (al menos un padre tiene educación secundaria) y “alta” (al menos uno de ellos tiene estudios superiores). En segundo lugar, el *Estatus Laboral Familiar (HISEI)*, categorizado en cuatro niveles en base al progenitor con mayor nivel. Y, finalmente, el *Índice de Posesiones en el Hogar (HOMEPOS)*, compuesto por diversas variables sobre lo que la familia posee, con especial atención a ciertos bienes culturales, como el número de libros. La mayoría de las preguntas son corregidas como 1 o 0 según se posea o no el bien, pero en el caso de preguntas que pueda existir un número elevado, como en el caso de los libros, fueron categorizada en niveles, para disminuir su influencia en la puntuación final.

Habilidades prelectoras

Batería de Inicio a la Lectura, BIL 3-6 (Sellés et al., 2008). Esta batería consta de 15 pruebas agrupadas en 5 factores que evalúan el *Conocimiento Fonológico (CtF)*; el *Conocimiento Alfabético (CtA)*; el *Conocimiento Metalingüístico (CtM)*; las *Habilidades Lingüísticas (HaL)* y los *Procesos Cognitivos (PrC)*. Los coeficientes de fiabilidad de estas pruebas, según citan los autores, oscila entre 0,54 y 0,97.

Función ejecutiva

Childhood Executive Functioning Inventory (CHEXI) (Thorell y Nyberg, 2008). Compuesto por dos factores *Memoria de Trabajo* y *Control*

Inhibitorio, cuya suma da una puntuación total (*Función Ejecutiva*), de la cual los autores reportan una fiabilidad de 0,89.

Variables recogidas en el programa

La primera parte del estudio fue el diseño de un conjunto de tareas, orientadas a la estimulación de las habilidades prelectoras basadas en evidencias científicas. Un breve resumen de estas tareas puede observarse en la tabla 3: objetivos, contenidos y metodología. Las variables intervenidas fueron las siguientes:

Conocimiento Fonológico, en el que se desarrollaron diversas tareas graduadas en base a su secuencia evolutiva de adquisición. Inicialmente se apoyaron en elementos manipulativos (Bowyer-Crane et al. 2008; Herrera y Defior, 2005):

a) *Contar palabras*, adaptando la dificultad al periodo evolutivo en que se encontraba el alumnado, ya que a los 4 años todavía existen problemas para segmentar frases con artículos determinados y preposiciones (Sellés y Martínez, 2014).

b) *Contar sílabas*, considerando que a esta edad les es sencillo realizar tareas de segmentación con palabras bisílabas simples (CV) y están alcanzando el nivel de ejecución máximo para las palabras monosílabas con estructura silábica compleja (CVC) (Cruz et al., 2005).

c) *Rima*, se tuvo en cuenta que en castellano la detección de la rima no es una tarea fácil, debido a la escasa presencia de palabras monosílabas terminadas en consonante (Herrera y Defior, 2005), por lo que se utilizaron palabras bisílabas y trisílabas, cuya rima es más compleja de detectar.

d) *Aislar sílabas y fonemas*, se tuvo en cuenta que evolutivamente el aislar el fonema inicial es más fácil entre niños/as de cuatro y cinco años (Suárez-Coalla et al., 2013).

e) *Omitir sílabas*, se consideró que la tarea si bien empieza a desarrollarse a edades tempranas no se consolida hasta los seis años (Sellés y Martínez, 2014) y que implica dos tareas, primero, identificar el sonido final de la palabra y segundo evitar expresarla.

Conocimiento Alfabético. Su desarrollo requiere instrucción y desde el programa se buscó abordarla, no aisladamente, sino integrarla en el análisis de los segmentos de los diferentes textos. En el programa

se priorizaron las vocales, que se adquieren antes que las consonantes (Owens, 2003) y consonantes de mayor uso correspondientes a palabras significativas en su contexto.

Habilidades Lingüísticas, se partió de las siguientes nociones sobre el desarrollo del lenguaje a los 5 años: un vocabulario productivo de 2200 palabras, incluidos algunos conceptos básicos (izquierda-derecha y especialmente conceptos temporales) y unas nociones básicas gramaticales adquiridas (Owens, 2003). La enseñanza de nuevo vocabulario y el análisis de conceptos básicos también fueron desarrolladas a partir del análisis de textos literarios.

Componentes y Funciones de la Lectura, a los cinco años, se sabe que el niño/a ya se ha iniciado en las nociones acerca de la direccionalidad del texto, derecha a izquierda y de arriba abajo, diferencia entre las conductas de leer y escribir (ya entre los 3 y 4 años) y saber en qué consiste leer y cuál es su función a los 5 años (Ortiz y Jiménez, 2001). El conjunto de tareas se ajustó a estos niveles de desarrollo.

Procesos Cognitivos Básicos. Estas actividades también se desarrollaban de forma transversal utilizando los textos literarios. Por ejemplo, se proponía el aprendizaje de poemas o adivinanzas, que requerían ejercitar la *Memoria Secuencial Auditiva* o el empleo de gráficos y palabras dirigidos a estimular la *Percepción visual* de los signos impresos, su direccionalidad en el texto y las letras (Kotaman, 2020).

TABLA 3. Actividades enriquecedoras y sesiones dedicadas a su intervención

Capacidades currículo	Habilidades de inicio a la lectura	Actividades enriquecedoras	Subhabilidades	Nº Sesiones
Se apropia del sistema de escritura	<i>Conocimiento fonológico y alfabético</i>	Tareas de contar sílabas y contar palabras. Actividades de rima: lectura de poemas, canciones infantiles, juegos de palabras. Actividades de aislar sílabas y fonemas y de omisión de sílabas. Conocimiento alfabético a través de los textos trabajados.	Rima	6
			Contar palabras	5
			Contar sílabas	7
			Aislar sílabas	5
			Aislar fonemas	6
			Omitir sílabas	5
			Conocimiento Alfabético	6
Reflexiona sobre la forma, contenido y contexto de los textos escritos.	<i>Conocimiento metalingüístico</i>	Procesos reflexivos sobre los elementos del lenguaje escrito, aprendiendo a identificar la estructura y funcionalidad de la lectura.	Reconocer palabras	3
			Reconocer frases	2
			Funciones de la lectura	9
Reorganiza información de diversos textos escritos Infiere el significado de los textos escritos Expresa con claridad sus ideas. Utiliza estratégicamente variados recursos expresivos Interactúa colaborativamente manteniendo el hilo temático	<i>Conocimiento lingüístico</i>	A partir del trabajo con las producciones literarias ampliar el vocabulario, extraer y analizar oraciones.	Vocabulario	6
			Estructuras gramaticales	3
			Conceptos básicos	2
Recupera información de diversos textos escritos	<i>Procesos cognitivos</i>	Memorización de poemas, adivinanzas, cuentos, recetas... Identificación de símbolos e imágenes.	Percepción visual	7
			Memoria secuencial auditiva	6

Procedimiento

Dado que los grupos no pudieron ser aleatorizados, el primer paso del estudio fue comprobar que, al menos, en las variables descriptivas y control, ambos grupos podrían ser considerados equiparables. Se pretendía verificar que no existían diferencias significativas entre los grupos considerando la *Edad*, el *ESCS* y sus subcomponentes *HISEI*, *HISCED* y *HOMEPOS*, y la *Función Ejecutiva (FE)*, también analizada en sus factores; *Control Inhibitorio* y *Memoria de Trabajo*. Debemos resaltar que el cuestionario de *ESCS* no fue contestado por algunas familias de los niños participantes en el estudio. También si incluyeron en este estudio inicial las variables intervenidas (Conocimiento Fonológico –CtF–, Conocimiento Alfabético –CtA–, Conocimiento Metalingüístico –CtM–, Habilidades Lingüísticas –HaL–, y Procesos Cognitivos –PrC–. El estudio fue realizado a través de una prueba t para muestras independientes.

Previo a la intervención se recogieron los *Datos Demográficos* y los datos del *ESCS*. Una vez recogida esta información fueron evaluados, individualmente, cada uno de los participantes en el estudio. Una psicóloga entrenada, que formaba parte del equipo de investigación, aplicó la *Batería de Inicio a la Lectura*, BIL 3-6 (Sellés et al., 2008) a cada uno de los participantes. Durante la aplicación de esta prueba, la investigadora debía observar al estudiantado y rellenar el protocolo correspondiente a la *Escala de Funciones Ejecutivas (CHEXI)*. En todas las escuelas se dispuso de un espacio en el que desarrollar la evaluación en las condiciones apropiadas.

Una vez realizada la evaluación de los estudiantes se implementó el plan de intervención de las actividades enriquecedoras. Estas tareas no aumentaron el tiempo que el currículum propone a las actividades literarias (contacto con textos de los que va deduciendo las estrategias lectoras), sino que se sustituyeron unas actividades por otras. Así, a partir de las competencias del currículum de Educación Inicial (ver Tabla 1), se le pidió e instruyó a las docentes para que sustituyeran algunas actividades habituales, de tipo exploratorio, por las que trabajaban específicamente las habilidades prelectoras. Fueron un total de 20 sesiones, dos sesiones semanales, siendo las propias docentes las responsables de llevar a cabo las tareas. Mientras, durante estas 10 semanas, el grupo control mantuvo los contenidos y metodología promovidos en el currículum peruano. Para permitir comparar las intervenciones se pidió a las profesoras del

grupo control que usaran los mismos textos, que el grupo experimental, diferenciándose ambas intervenciones en un solo punto, así mientras el grupo control estaba en la actividad literaria libre, el grupo experimental realizaba una actividad enriquecida (ver Ysla, 2015). Las sesiones de trabajo se estructuraron de la siguiente manera para ambos grupos:

- a) *Preparación y presentación de la producción literaria (GC y GE).* Inicialmente se presentaba el tema del texto, con la finalidad de activar sus conocimientos previos y facilitar su comprensión. Después se presentaba el texto y se animaba a los estudiantes a descubrir el tipo de texto que era (cuento, poema, adivinanza, receta, noticias). Posteriormente, la clase debía seguir la lectura que la profesora realizaba en voz alta (6 minutos).
- b) *Comprensión y análisis de la producción literaria (GC y GE).* Pasada la lectura inicial, se planteaban preguntas de comprensión en los niveles literal, inferencial y crítico (5 minutos).
- c) *Actividad Central.* En este punto fue en el que divergían las actividades entre el GC y el GE. Mientras el GC mantenía la *Actividad Literaria*, tal y como tenía en su programación, trabajando actividades orientadas a profundizar en los procesos de interpretación y reflexión. Mientras el GE realizaba las *Actividades enriquecidas* propuestas (ver Tabla 3). El trabajo en esta parte era en pequeños grupos, con el monitoreo y modelado de la profesora (12 minutos).
- d) Finalmente, se dejaba un tiempo para el *Trabajo individual (GC y GE)*. Cada niño trabajaba de manera individual una ficha con las actividades que había realizado en grupo en la etapa anterior (7 minutos).

Evaluación final. Una vez se completó el período formativo por ambos grupos, se aplicó de nuevo la prueba BIL 3-6 a todos los participantes.

Resultados

En este estudio previo se verificó que no existían diferencias significativas entre los grupos (ver Tabla 4) considerado la *Edad*, el *ESCS* y sus subcomponentes *HISEI*, *HISCED* y *HOMEPOS*, y la *Función Ejecutiva*, también analizada en sus factores; *Control Inhibitorio* y *Memoria de*

Trabajo. Los grupos también eran equiparables en el dominio de las habilidades prelectoras (Conocimiento Fonológico –CtF–, Conocimiento Alfabético –CtA–, Conocimiento Metalingüístico –CtM–, Habilidades Lingüísticas –HaL–, y Procesos Cognitivos –PrC–.

TABLA 4. Comparación inicial entre el GC y GE

	Grupo	N	Mean	SD	t (df)	p
Edad (meses)	Control	80	66,18	3,03	0,985 (206)	.326
	Experimental	128	65,72	3,38		
Memoria de Trabajo	Control	80	12,31	5,38	1,345(206)	.180
	Experimental	128	11,30	5,25		
Control Inhibitorio	Control	80	11,45	1,73	1,155(206)	.249
	Experimental	128	11,17	1,67		
Función Ejecutiva	Control	80	23,76	6,08	1,486(206)	.139
	Experimental	128	22,46	6,13		
HISEI	Control	54	2,61	1,09	0,092 (173)	.927
	Experimental	121	2,59	1,05		
HISCED	Control	53	2,74	0,49	1,569 (173)	.119
	Experimental	122	2,61	0,51		
HOMEPOS	Control	49	5,65	2,59	-1,647 (173)	.102
	Experimental	108	6,34	2,35		
ESCS	Control	48	-0,05	0,91	-0,605 (173)	.546
	Experimental	108	0,04	0,91		
CtF	Control	80	19,69	5,93	-1,398 (206)	.164
	Experimental	128	20,86	5,86		
CtA	Control	80	9,31	7,26	-,388 (206)	.698
	Experimental	128	9,70	6,93		
CtM	Control	80	9,15	2,62	-0,474 (206)	.636
	Experimental	128	9,33	2,74		
HaL	Control	80	18,94	4,20	-1,663(206)	.098
	Experimental	128	19,96	4,35		
PrC	Control	80	32,47	6,78	1,215 (206)	.226
	Experimental	128	31,20	7,62		

Nota. HISEI (Estatus Laboral Familiar), HISCED (Nivel de estudios Familiar), HOMEPOS (Índice de Posesiones en el Hogar), ESCS (Índice Socioeconómico y Cultural), CtF (Conocimiento Fonológico), CtA (Conocimiento Alfabético), CtM (Conocimiento Metalingüístico), HaL (Habilidades Lingüísticas), PrC (Procesos Cognitivos)

Una vez establecida la equivalencia de los grupos, se comparó el dominio de las actividades prelectoras en ambos grupos tras recibir la intervención, segundo objetivo específico. Este estudio se realizó a través de un análisis de la covarianza (ANCOVA) para cada uno de los factores. Se tomó siempre como variable dependiente la habilidad entrenada y como factor la pertenencia o no al grupo experimental. En el estudio se introdujo como covariable la puntuación inicial obtenida en el pretest. La elección de este diseño se debió a que, como ya se explicó no fue posible la aleatorización completa de los estudiantes en grupo experimental y control. En estos casos se recomienda incluir la puntuación inicial, como control de diferencias en la varianza inicial (Johnson y Christensen, 2019). La tabla 5 muestra los valores descriptivos del postest, el resultado de la ANCOVA, para cada una de las variables estudiadas, así como el tamaño del efecto (d de Cohen), en cada habilidad.

TABLA 5. Descriptivos postest y ANCOVA

	Grupo				F (df)	p	Effect Sizes d de Cohen
	Control		Exper.				
	Mean	SD	Mean	SD			
CtF	23.94	5.38	33.57	4.39	27.135 (1,204)	.000	1.961***
CtA	11.59	7.12	14.7	6.93	10.780 (1,204)	.001	0.442*
CtM	10.61	2.83	13.87	1.53	27.756 (1,204)	.000	1.395***
HaL	21.16	3.39	24.89	3.04	12.254 (1,204)	.001	1.158***
PrC	37.28	4.35	40.21	3.02	13.751 (1,204)	.000	0.782**

Nota. CtF (Conocimiento Fonológico), CtA (Conocimiento Alfabético), CtM (Conocimiento Metalingüístico), HaL (Habilidades Lingüísticas), PrC (Procesos Cognitivos).

* Tamaño del efecto pequeño $\leq .50$, ** Tamaño del efecto moderado $> .50$ y $\leq .80$,

*** Tamaño del efecto grande $> .80$

En tercer lugar, se deseaba conocer el efecto de otras posibles variables explicativas en el cambio observado y conocer el grado de

varianza explicada por el programa de intervención. Este objetivo final fue realizado a través de un análisis de regresión múltiple, usando como variable dependiente cada una de las habilidades prelectoras analizadas, ya que el objetivo era conocer el peso de la varianza explicada por el programa de intervención aplicado (variable dicotómica), frente al resto de posibles variables explicativas incluidas en el trabajo; *Edad*, *Sexo*, *ESCS* y *Función Ejecutiva*. Estas dos últimas variables fueron estandarizadas antes de su introducción. Dado que se trataba de grupos teóricamente no equivalentes, al no haber sido aleatorizados los participantes se incluyeron nuevamente las puntuaciones iniciales en el modelo de regresión, tal y como proponen Theobald y Freeman (2014) para evitar posibles sesgos en las muestras iniciales. Se presenta para cada factor el resumen final del modelo, así como los coeficientes del modelo propuesto.

TABLA 6. Regresión Jerárquica CtF (Conocimiento Fonológico)

	B	SE B	β	t(sig.)	R	R²_c	Δ R²
Modelo 1					.686	.467	.471
Grupo	10,12	0,87	0,69	11,71*			
Modelo 2					.812	.654	.188
Grupo	9,01	0,71	0,61	12,744*			
PreTest	0,51	0,06	0,44	9,184*			
Modelo 3					.821	.668	.016
Grupo	9,01	0,69	0,61	12,997*			
PreTest	0,52	0,05	0,46	9,644*			
Sexo	1,71	0,64	0,13	2,692*			

Nota. * Significación $\leq .001$

En relación con el CtF (Tabla 6) se observa que la ecuación de regresión con tres predictores resulta significativa ($F(3,152)=104,953$, $p<.000$) con una R^2 corregida de .668. La pertenencia al grupo experimental resulta el mayor predictor de esta ecuación. Por otra parte, también resultó muy relevante, como cabría esperar, la puntuación inicial en el factor. Finalmente, en el modelo también resultó significativo el *Sexo* del estudiante, ya que el hecho de ser varón suponía un incremento en

la puntuación. Otra cuestión para considerar es que la edad en meses no haya resultado significativa, aunque las diferencias por edad podrían haber quedado recogidas en el efecto del pretest, sin que variara su influencia a lo largo del programa de intervención. Ni el *ESCS* ni la *Función Ejecutiva* entraron en el modelo de regresión.

TABLA 7. Regresión Jerárquica del CtA (Conocimiento Alfabético)

	B	SE B	β	t(sig.)	R	R ² c c	Δ R ²
Modelo 1					.829	.686	.688
PreTest	0,84	0,05	0,83	18,423*			
Modelo 2					.853	.724	.039
PreTest	0,84	0,04	0,82	19,520*			
Grupo	3,09	0,66	0,20	4,708*			

Nota * Significación $\leq .001$

En el modelo final de CtA (Tabla 7) se observa que la ecuación de regresión con dos predictores resulta significativa ($F(2,153)=204,106$, $p<.000$) con una R^2 corregida de .724. En este caso el mayor predictor resultó ser la puntuación en el pretest, lo cual resulta lógico al tratarse del conocimiento de las letras, que es un conjunto muy reducido y cuyo posible incremento tiene un claro efecto techo. Aun así, la pertenencia al grupo experimental explicaba una ligera varianza en el pretest. Ninguna de las otras variables predictoras entró en el modelo final propuesto.

Por su parte, en el modelo final con el CtM (Tabla 8) se comprueba que la ecuación de regresión con mayor varianza explicada fue con tres predictores ($F(3,152)=210,144$, $p<.000$) con una R^2 corregida de .557. Nuevamente, la pertenencia al grupo experimental resultó el mayor predictor de esta ecuación. Apareciendo también como predictores la puntuación y las *Funciones Ejecutivas*, ya que una mejor puntuación en esta habilidad influía ligeramente, aunque de forma significativa, en la puntuación postest.

TABLA 10. Regresión Jerárquica de los PrC (Procesos Cognitivos)

	B	SE B	β	t(sig.)	R	R ² _c	Δ R ²
Modelo 1					.533	.280	.284
PreTest	0,28	0,04	0,53	7,822			
Modelo 2					.668	.439	.162
PreTest	0,29	0,03	0,54	9,002			
Grupo	3,39	0,51	0,40	6,684			

Nota. * Significación $\leq .001$

Finalmente, en el análisis con el factor de PrC (Tabla 10) encontramos una ecuación de regresión con dos predictores ($F(2,153)=61,611$, $p<.000$), con una R^2 corregida de .439. En este caso el mayor predictor resultó nuevamente la puntuación en el pretest seguido del hecho de haber pertenecido al grupo experimental. En este caso, tampoco ninguna de las otras variables consideradas, tenían un peso suficiente para resultar significativas en el modelo final. Debemos recordar que gran parte del peso de estas variables podría estar ya reflejado en la puntuación inicial.

Conclusiones

El presente trabajo tenía como primer objetivo específico elaborar una serie de actividades, basadas en la literatura científica, que se pudieran integrar en el currículo de Educación Inicial Peruano dirigidas a desarrollar las habilidades prelectoras. El reto era crear actividades a partir de la lectura de una serie de textos ya determinados por el Ministerio y que formaban oficialmente parte de la programación oficial. La necesidad de este enriquecimiento estuvo motivada por la ausencia de elementos en la propuesta original, orientados a estimular el desarrollo de las habilidades prelectoras con mayor evidencia científica en la actualidad (conocimiento fonológico y conocimiento alfabético).

El diseño e implementación de estas actividades confirmó en primer lugar que es factible la realización de este tipo de tareas en las aulas de Educación Inicial sin que ello implique contradecir lo establecido en el currículo. Esta evidencia permite brindar la oportunidad de intervenir

de forma específica las habilidades prelectoras, sin perder de vista la significatividad de este aprendizaje, utilizando materiales significativos como son los textos. Actualmente en países como España, existe una distancia entre la instrucción actual de la lectura y la perspectiva socioconstructivista que sustentó la renovación pedagógica en Educación infantil, alejándose progresivamente del texto y centrándose más en el código (Sánchez y Santolaria, 2020). Este trabajo demuestra la posibilidad de aunar ambas perspectivas.

El segundo objetivo específico fue comprobar la eficacia de la propuesta a la hora de desarrollar las habilidades prelectoras. Analizando los resultados se comprobó que el grupo experimental mejoró de manera significativa respecto al grupo control en todas las habilidades intervenidas. Además, el análisis de regresión corroboró que, efectivamente, la intervención realizada está explicando la mayor parte de la varianza, siendo el factor de cambios más relevantes entre los otros posibles considerados.

De esta forma, el conocimiento fonológico tras la realización de actividades relacionadas con el empleo de rimas, juego de sonidos o descomposición de estos, mejora en el GE. Este resultado va en la misma línea que otros programas de intervención en conciencia fonológica que se han demostrado eficaces (Gutiérrez y Díez, 2017; Suárez, 2013) y parece indicar que es posible apelar a la identificación y manipulación de sonidos a partir del análisis de textos.

La intervención en el conocimiento alfabético ha supuesto también una mejora significativa en el grupo experimental, sin embargo esta habilidad ha sido menos sensible a la intervención. Esto podría deberse a que, en el programa, como en otros programas previos (Alfonso et al., 2012), no se enseñaba directamente el nombre de las letras, sino que a partir del análisis del material escrito realizado en clase (cuentos, tarjetas, recetas) se intentó que el alumnado se iniciara en la comprensión de la correspondencia de la letra impresa y el sonido. Aun así, la intervención, fue exitosa y supuso un mayor aprendizaje que la del grupo control, sin renunciar al principio de significatividad tan importante en el acceso a la lectura.

Aunque el currículo peruano contempla el involucrar a los niños en situaciones de lectura, una intervención más específica ha permitido al estudiante tomar conciencia de la naturaleza del lenguaje escrito, sus formas y funciones, contribuyendo al desarrollo de este conocimiento

en mayor medida en el grupo experimental. Las tareas, que partían del reconocimiento de producciones escritas y de su interacción con ellas, permitieron que el alumnado empezara a darse cuenta de que los textos contienen palabras y frases y que responden a una intencionalidad, cuestión que no suele considerarse en los currículos y que es fundamental en el aprendizaje de la lectura (Murphy et al., 2016). Esta experiencia refuerza los resultados de otros programas de intervención (Bedard et al., 2018; Nevo y Vaknin-Nusbaum, 2018) y se convierte en referente válido respecto a que no es suficiente estar en contacto con material impreso, sino que es necesaria una instrucción intencionada, sistemática y con una orientación hacia el aprendizaje de la lectura.

Por otra parte, el currículo peruano interviene de forma explícita en el desarrollo del vocabulario, y en esta propuesta la intervención apostó también por otras sub-habilidades lingüísticas como las estructuras gramaticales y los conceptos básicos, que se desarrollaron eficazmente, corroborando estudios previos (Spencer et al., 2012). Aunque el currículo está orientado hacia el desarrollo de estos componentes lingüísticos, la aplicación de las actividades refleja que es necesario especificar en mayor medida las estrategias para favorecer en mayor medida su desarrollo, puesto que se ha encontrado que el nivel de adquisición del lenguaje oral afecta al desarrollo de la conciencia fonológica (Pasquarella et al., 2015)

En relación con los procesos cognitivos, el alumnado, al manipular el material escrito, iba identificando a nivel perceptivo las diferencias entre una letra o un número, por ejemplo. Del mismo modo, al leerles las producciones como rimas o poemas y pedirles que las aprendieran fomentaba la retención de frases, trabajando de esta forma la memoria secuencial auditiva. Se demostró que el intervenir en estas habilidades de esta forma incrementaba su desarrollo al igual que en otros trabajos previos (Romero et al. 2016). Una explicación posible de la mejora en la capacidad perceptiva sea debida a que la subprueba con que se evalúa, consiste en identificar elementos gráficos muy similares a las letras, cuestión intervenida con las actividades.

Por tanto, en general, los precursores estudiados pasada la etapa de intervención han mejorado, pero es el alumnado del GE quienes al recibir una intervención específica los que se vieron más favorecidos. Esto demuestra que son habilidades que pueden ser adecuadamente intervenidas a través de una acción pedagógica con actividades concretas

que estén apoyadas en lo que la evidencia científica demuestra que es eficaz, por ejemplo, la aplicación de los programas por parte del profesorado (González et al., 2013) o la mayor eficacia de la combinación de varias habilidades (Romero et al., 2016).

Limitaciones y prospectiva

Queda pendiente demostrar que la mejora de estas habilidades favorecerá realmente el aprendizaje lector y sobre todo de qué forma incidirá en el mismo. Fue difícil plantear este objetivo porque el estudiantado de Perú no sigue en el mismo centro al acabar Educación Inicial, y el número de participantes al que se le pudo administrar una prueba de lectura fue poco representativo. Sería una nueva propuesta de investigación averiguar si esta forma de trabajar, incluyendo actividades específicas en el trabajo con textos literarios incide tanto en la adquisición del código lector como en la motivación hacia la lectura.

Este trabajo muestra cómo el cuerpo docente puede incorporar en sus tareas actividades que complementen el currículo. Estudios previos ponen de manifiesto una preparación deficiente de los profesores en cuanto a los precursores de la lectura (Meeks y Kemp, 2017), lo que sugiere la necesidad de formarlos para ampliar sus conocimientos sobre el aprendizaje de la lectura, introduciendo contenidos actualizados sobre las habilidades prelectoras y su relación con el éxito lector, y sin dejar de lado el principio de significatividad (Sánchez y Santolaria, 2020). En este sentido sería especialmente relevante considerar cual puede ser el punto de partida de esta formación, investigando sobre los preconceptos del aprendizaje de la lectura, tanto de docentes como de estudiantes de magisterio (Trigo et al., 2020).

Por último, para facilitar en mayor medida el éxito en el inicio a la lectura se podría plantear una intervención integral de principio a fin de año, no solo en las actividades literarias (como sucedió en esta experiencia), progresivamente de manera transversal y que aborde las habilidades prelectoras dentro de un contexto significativo. Tampoco se debe olvidar, aunque esta intervención ha sido escolar, la importancia de una mayor implicación de las familias e implicarlas en la creación de un ambiente de lectura que favorezca la intervención realizada en las aulas (Gentaz et al., 2015).

Referencias bibliográficas

- Alfonso, S., Deaño, M., Almeida, L.S., Conde, A. y García-Señorán, M. (2012). Facilitación del conocimiento alfabético en preescolar a través del entrenamiento en codificación, grafomotricidad y lectura. *Psicothema*, 24(4), 573-580. <https://reunido.uniovi.es/index.php/PST/article/view/9706>
- Arancibia, B., Bizama, M. y Sáez, K. (2012). Aplicación de un programa de estimulación de la conciencia fonológica en preescolares de nivel transición 2 y alumnos de primer año básico pertenecientes a escuelas vulnerables de la Provincia de Concepción, Chile. *Revista signos*, 45(80), 236-256. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-09342012000300001>
- Bedard, C., Bremer, E., Campbell, W. y Cairney, J. (2018). Evaluation of a direct-instruction intervention to improve movement and preliteracy skills among young children: A within-subject repeated-measures design. *Frontiers in Pediatrics*, 5, 298. <https://doi.org/10.3389/fped.2017.00298>
- Bowyer-Crane, C., Snowling, M. J., Duff, F. J., Fieldsend, E., Carroll, J. M., Miles, J. y Hulme, C. (2008). Improving early language and literacy skills: Differential effects of an oral language versus a phonology with reading intervention. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 49(4), 422-432. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-7610.2007.01849.x>
- Cain, K. (2007). Syntactic awareness and reading ability: Is there any evidence for a special relationship? *Applied psycholinguistics*, 28 (4), 679-694. <http://dx.doi.org/10.1017/S0142716407070361>
- Carretti, B., Borella, E., Elosúa, M. R., Gómez-Veiga, I., y García-Madruga, J. A. (2017). Improvements in reading comprehension performance after a training program focusing on executive processes of working memory. *Journal of Cognitive Enhancement*, 1(3), 268-279. <https://doi.org/10.1007/s41465-017-0012-9>
- Catts, H. W., Herrera, S., Nielsen, D. C., y Bridges, M. S. (2015). Early prediction of reading comprehension within the Simple View framework. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 28, 1407-1425. <http://dx.doi.org/10.1007/s11145-015-9576-x>
- Clayton, F. J., West, G., Sears, C., Hulme, C. y Lervåg, A. (2020). A longitudinal study of early reading development: Letter-sound knowledge, phoneme awareness and RAN, but not letter-sound integration, predict variations in reading development. *Scientific*

- Studies of Reading*, 24(2), 91–107. <http://dx.doi.org/10.1080/10888438.2019.1622546>
- Cruz, A., Valencia, N. J., Titos, R. y Defior, S. (2005). Evolución de la conciencia silábica en prelectores. En M. L. Carrió Pastor [ed.] *Perspectivas interdisciplinarias de la lingüística aplicada*. Tomo III. Valencia: Universitat Politècnica de València, (3) 65-74. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2046597>
- De la Calle, A.M., Guzmán-Simón, F., y García-Jiménez, E. (2019). Los precursores cognitivos tempranos de la lectura inicial: un modelo de aprendizaje en niños de 6 a 8 años. *Revista de Investigación Educativa*, 37(2), 345-361. <http://dx.doi.org/10.6018/rie.37.2.312661>
- Escobar, J. P. y Meneses, A. (2014). Initial reading predictors in Spanish according to SES: is semi-transparency sufficient to explain performance? *Estudios de Psicología*, 35(3), 625-635. <http://dx.doi.org/10.1080/02109395.2014.965458>
- Gentaz, E., Sprenger-Charolles, L. y Theurel, A. (2015). Differences in the predictors of reading comprehension in first graders from low socio-economic status families with either good or poor decoding skills. *PloS one*, 10(3), e0119581. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0119581>
- González, R.M., López-Larrosa, S.L, Vilar J. y Rodríguez, A. (2013). Estudio de los predictores de la lectura. *Revista de Investigación en Educación*, 11(2), 98-110. <http://reined.webs.uvigo.es/index.php/reined/article/view/177>
- Gutiérrez, R. (2018). Habilidades favorecedoras del aprendizaje de la lectura en alumnos de 5 y 6 años. *Revista signos*, 51(96), 45-60. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-09342018000100045>
- Gutiérrez, R. y Díez, A. (2017). Efectos de un programa de conciencia fonológica en el aprendizaje de la lectura y la escritura. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 28(2), 30-45. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=338253221002>
- Herrera, L. y Defior, S. (2005). Una aproximación al procesamiento fonológico de los niños prelectores. Conciencia fonológica acorto plazo y denominación. *Psykhbe*, 14 (2), 81-95. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-22282005000200007>
- Injoque-Ricle, I., Barreyro, J., Calero, A. y I Burin, D. (2012). Memoria de Trabajo y vocabulario: Un modelo de interacción entre los componentes del modelo de Baddeley y el sistema de información

- verbal cristalizada. *Cuadernos de neuropsicología*, 6(1), 33-45. <http://dx.doi.org/10.7714/cnps/6.1.202>.
- Johnson, R. B. y Christensen, L. (2000). *Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches*. Allyn & Bacon. <https://psycnet.apa.org/record/1999-04454-000>
- Kotaman, H. (2020). Impacts of Dialogical Storybook Reading on Young Childrens Reading Attitudes and Vocabulary Development. *Reading Improvement*, 57(1), 40-45. <https://www.ingentaconnect.com/content/prin/rimp/2020/00000057/00000001/art00005>
- LaTorre, M. (2014). Mapas de progreso del aprendizaje (MPA) y rutas de Aprendizaje (RA) en Perú–2013. *Revista de investigación en psicología*, 16(1), 211-231. <https://doi.org/10.15381/rinvp.v16i1.3928>
- Landerl, K., Freudenthaler, H. H., Heene, M., De Jong, P. F., Desrochers, A., Manolitsis, G., Parrila, R. y Georgiou, G. K. (2019). Phonological awareness and rapid automatized naming as longitudinal predictors of reading in five alphabetic orthographies with varying degrees of consistency. *Scientific Studies of Reading*, 23(3), 220-234. <https://doi.org/10.1080/10888438.2018.1510936>
- Lovett, M.W., Frijters, J. C., Wolf, M., Steinbach, K. A., Sevcik, R. A. y Morris, R.D. (2017). Early intervention for children at risk for reading disabilities: The impact of grade at intervention and individual differences on intervention outcomes. *Journal of Educational Psychology*, 109(7), 889. <http://dx.doi.org/10.1037/edu0000181>
- Mantovani, S., Magro, R., Ribeiro, R., Marini, A. y Martins, M. (2021). Occurrence of reading and writing cognitive processes and perception visual skills in students with Visual Dyslexia. *CoDAS*, 33(6), <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20202020209>
- Meeks, L.J. y Kemp, C.R. (2017). How Well Prepared Are Australian Preservice Teachers to Teach Early Reading Skills? *Australian Journal of Teacher Education*, 42(11), 1–17. <http://dx.doi.org/10.14221/ajte.2017v42n11.1>
- MINEDU (2015). *Rutas del aprendizaje. Versión 2015 ¿Qué y cómo aprenden nuestros niños y niñas? Fascículo 1. Desarrollo de la Comunicación. 3, 4 y 5 años de Educación Inicial*. Perú: Ministerio de Educación. <https://www.perueduca.pe/recursosedu/c-herramientas-curriculares/inicial/rutas-comunicacion.pdf>

- MINEDU (2017). El Perú en PISA 2015. Informe nacional de resultados. http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Libro_PISA.pdf
- MINEDU (2019). Fascículo *¿Qué aprendizajes logran nuestros estudiantes? Resultados de las evaluaciones nacionales de logros de aprendizaje 2019*. Lima, Perú. <http://sicrece.minedu.gob.pe>
- Murphy, K. A., Justice, L. M., O'Connell, A. A., Pentimonti, J. M. y Kaderavek, J. N. (2016). Understanding risk for reading difficulties in children with language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 59(6), 1436-1447. http://dx.doi.org/10.1044/2016_JSLHR-L15-0110
- Neumann, M. (2013). Using environmental print to foster emergent literacy in children from a low-SES community. *Early Childhood Research Quarterly*, 29, 310-318. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecresq.2014.03.005>
- Nevo C E. y Vaknin-Nusbaum, V. (2018). Enhancing language and print-concept skills by using interactive storybook reading in kindergarten. *Journal of Early Childhood Literacy*, 18(4), 545-569. <http://dx.doi.org/10.1177/1468798417694482>
- OCDE (2017). Technical Report. Chapter 16. Scaling procedures and construct validation of context questionnaire data. <https://www.oecd.org/pisa/sitedocument/PISA-2015-Technical-Report-Chapter-16-Procedures-and-Construct-Validation-of-Context-Questionnaire-Data.pdf>
- Ortiz, M. y Jiménez, J. E. (2001). Concepciones tempranas acerca del lenguaje escrito en prelectores, *Infancia y Aprendizaje: Journal for the Study of Education and Development*, 24(2), 215-231. <https://doi.org/10.1174/021037001316920744>
- Owens, R. E. (2003). *Desarrollo del Lenguaje* (Quinta edición). Madrid: Pearson Educación.
- Pasquarella, A., Chen, X., Gottardo, A. y Geva, E. (2015). Cross-language transfer of word reading accuracy and word reading fluency in Spanish-English and Chinese-English bilinguals: Script-universal and script-specific processes. *Journal of Educational Psychology*, 107(1), 96. <http://dx.doi.org/10.1037/a0036966>
- Pears, K. C., Kim, H. K., Fisher, P. A. y Yoerger, K. (2016). Increasing pre-kindergarten early literacy skills in children with developmental

- disabilities and delays. *Journal of School Psychology*, 57, 15-27. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsp.2016.05.004>
- Romero, A., Castaño, C. y Córdoba, M. (2016). Effectiveness of early-intervention program in reducing warning signs for dyslexia. *Revista de Educación Inclusiva*, 9(2), 186-200. <https://revistaeducacioninclusiva.es/index.php/REI/article/view/284/265>
- Sánchez, S. y Santolaria, A. (2020). Análisis de publicaciones sobre alfabetización inicial desde una perspectiva didáctica. *Tejuelo: Didáctica de la Lengua y la Literatura*. Educación, 32, 229-262. <https://doi.org/10.17398/1988-8430.32.229>
- Schleicher, A. (2019). PISA 2018: Insights and Interpretations. *OECD Publishing*. <https://eric.ed.gov/?id=ED601150>
- Schryer, E., Sloat, E. y Letourneau, N. (2015). Effects of an animated book reading intervention on emergent literacy skill development: An early pilot study. *Journal of Early Intervention*, 37(2), 155-171. <http://dx.doi.org/10.1177/1053815115598842>
- Sellés, P. y Martínez, T. (2014). Secuencia evolutiva del conocimiento fonológico en niños prelectores. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 34, 118-128. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rlfa.2013.09.001>
- Sellés, P., Martínez, T. y Vidal-Abarca, E. (2010). Batería de inicio a la lectura (BIL 3-6). Diseño y características psicométricas. *Bordón*, 62(3), 137-160. <http://hdl.handle.net/11162/37244>.
- Spencer, E. J., Goldstein, H., Sherman, A., Noe, S., Tabbah, R., Ziolkowski, R. y Schneider, N. (2012). Effects of an Automated Vocabulary and Comprehension Intervention An Early Efficacy Study. *Journal of Early Intervention*, 4(4), 195-221. <https://doi.org/10.1177/1053815112471990>
- Suárez-Coalla, P., García de Castro, M. y Cuetos, F. (2013). Variables predictoras de la lectura y la escritura en castellano. *Infancia y Aprendizaje*, 36(1), 77-89. <https://doi.org/10.1174/021037013804826537>
- Suárez, B. (2013). Programa “Aprendiendo a jugar con los sonidos” para el desarrollo de la conciencia fonológica de estudiantes de una institución privada. *Cátedra Villarreal*, 1(2), 167-173. <http://dx.doi.org/10.24039/cv20131218>
- Sunde, K., Furnes, B. y Lundetræ, K. (2020). Does Introducing the Letters Faster Boost the Development of Children’s Letter Knowledge, Word Reading and Spelling in the First Year of School? *Scientific Studies of*

Reading, 24(2), 141-158. <http://dx.doi.org/10.1080/10888438.2019.1615491>

- Theobald, R. y Freeman, S. (2014). Is it the intervention or the students? using linear regression to control for student characteristics in undergraduate STEM education research. *CBE life sciences education*, 13(1), 41-48. <https://doi.org/10.1187/cbe-13-07-0136>.
- Thorell, L. B. y Nyberg, L. (2008). The Childhood Executive Functioning Inventory (CHEXI): A New Rating Instrument for Parents and Teachers. *Developmental Neuropsychology*, 33(4), 536-552. <http://dx.doi.org/10.1080/87565640802101516>
- Trigo, E., Rivera P. & Sánchez S. (2020). lectura en voz alta en la formación inicial de los maestros de educación infantil de la Universidad de Cádiz. *Íkala*, 25(3), 605-624. <https://doi.org/10.17533/udea.ikala.v25n03a07>
- Vander, C. y Van, M. (2018). Phonological Awareness and Rapid Automatized Naming Are Independent Phonological Competencies With Specific Impacts on Word Reading and Spelling: An Intervention Study. *Frontiers in Psychology*, 9, 320. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00320>
- Vellutino, F., Tunmer, W., Jaccard, J. y Chen, R. (2007). Components of reading ability: Multivariate evidence for a convergent skills model of reading development. *Scientific Studies of Reading*, 11, 3-32. <http://dx.doi.org/10.1080/10888430709336632>
- Vera, D. (2011). Using popular culture print to increase emergent literacy skills in one high-poverty urban school district. *Journal of Early Childhood Literacy*, 11(3) 307-330. <http://dx.doi.org/10.1177/1468798411409297>
- Ysla, L. C. (2015). *La intervención en las habilidades de inicio a la lectura en la educación infantil y su relación con los procesos lectores en niños de primer grado de primaria*. Tesis Doctoral. Universidad de Valencia. <https://roderic.uv.es/handle/10550/47987>

Información de contacto: Pilar Sellés Nohales. Universidad Católica de Valencia, San Vicente Mártir. Avenida de la Ilustración, 4, C.P. 46100, Valencia. E-mail: pilar.selles@ucv.es

Una mirada retrospectiva a la investigación en discalculia desde una aproximación bibliométrica¹

A retrospective look at the research on dyscalculia from a bibliometric approach

DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2022-396-535

Estefanía Espina

José M. Marbán

Ana Maroto

Universidad de Valladolid

Resumen

La discalculia es un trastorno del aprendizaje que afecta a la correcta adquisición de las habilidades aritméticas y que puede llegar a influir significativamente tanto en la vida cotidiana del alumnado como en su trayectoria académica. Siendo un trastorno con una prevalencia estimada entre el 2,27% y el 6,4%, ha recibido mucha menos atención que otros como, por ejemplo, la dislexia o el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH). Este estudio, a partir de un diseño metodológico propio del mapeo de la ciencia y desde una aproximación bibliométrica, permite visualizar la producción científica sobre discalculia presente en las bases de datos Web of Science (WoS) y Scopus, abordando la investigación realizada desde que el término discalculia fue empleado por primera vez hasta nuestros días y analizando cómo ha evolucionado y cómo se organiza y estructura la literatura científica sobre esta temática. Las publicaciones recolectadas han sido analizadas con apoyo del programa VOSviewer y se han efectuado análisis de acoplamiento bibliográfico de países, de citación de fuentes y publicaciones y de co-ocurrencia de palabras.

¹ Esta investigación ha sido financiada por la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León a través de las ayudas destinadas a la contratación predoctoral de personal investigador, cofinanciadas por el Fondo Social Europeo.

Los resultados muestran un creciente interés de la comunidad científica por la discalculia en los últimos años, fuertemente localizado en un grupo reducido de países y un predominio de las contribuciones centradas en la comprensión del trastorno y en su diagnóstico, adoleciendo aún de investigaciones que aporten sólidas evidencias para la intervención educativa orientada a la inclusión plena del alumnado con discalculia, más allá de propuestas de diseño de recursos de apoyo, sobre todo tecnológicos.

Palabras clave: bibliometría, producción científica, discalculia, dificultad de aprendizaje, educación matemática, trastorno de aprendizaje.

Abstract

Dyscalculia is a learning disorder that affects the correct acquisition of arithmetic skills and significantly influences both the daily life of students and their academic success. Being a disorder with an estimated prevalence between 2.27% and 6.4%, it has received much less attention than others, such as dyslexia or attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD). This study, based on a methodological design of the mapping of science and from a bibliometric approach, allows for the visualization of the scientific literature on dyscalculia present in the Web of Science (WoS) and Scopus databases, dimensioning the research carried out from the moment the term dyscalculia was used for the first time to the present and analyzing the evolution of scientific literature on this subject and how it has been organized and structured. The collected publications have been analyzed with the support of the VOSviewer program and a bibliographic coupling analysis between countries has been carried out as well as word co-occurrence analysis and the citation of sources and publications. Results indicate that over the past few years, the scientific community has shown a growing interest in in dyscalculia, strongly localized in a small group of countries, and a predominance of contributions focused on understanding the disorder and in its diagnosis, yet there is still a great need for research that provides solid evidence for educational intervention aimed at the full inclusion of students with dyscalculia, beyond proposals for the design of support resources, especially technological ones.

Key words: bibliometrics, scientific production, dyscalculia, learning difficulty, mathematics education, learning disability.

Introducción

Las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas suponen un obstáculo para el pleno acceso a una adecuada alfabetización matemática, entendida esta en su doble papel de lenguaje y de pieza clave para comprender el mundo que nos rodea, analizar críticamente la ingente cantidad de información que recibimos a diario, en gran medida numérica, y resolver problemas. El origen de las dificultades de aprendizaje (DA) tiene una larga trayectoria histórica que, en el plano internacional, puede ser dividida en cinco periodos (Hallahan y Mercer, 2002). El primero corresponde al periodo de fundación europea (1800-1920), centrado en los descubrimientos neurológicos relacionados con el habla o la lectoescritura. El segundo es el de fundación estadounidense (1920-1960), donde el interés se centró en el desarrollo de pruebas y métodos de intervención. En el tercero (1960-1975), las DA emergen como una categoría formal y surge su primera definición como tales. En 1962, Kirk y Bateman (1962) utilizan el término *learning disabilities* por primera vez para referirse al retraso, alteración o desarrollo retrasado, provocado por una posible disfunción cerebral o trastorno emocional o de conducta, en los procesos de lectura, escritura, lenguaje, aritmética u otras materias escolares. El cuarto periodo (1975-1985) es relativamente estable en comparación con los anteriores y destaca por sus avances hacia un consenso tanto en la concepción y definición de las DA como en sus métodos de identificación o diagnóstico. Finalmente, en el último periodo, que comprende hasta la actualidad, diferentes instituciones como el Comité Nacional Conjunto sobre Dificultades de Aprendizaje (NJCLD), la Asociación Psiquiátrica Americana (APA) o la Organización Mundial de la Salud (OMS), han ido consolidando la definición y la clasificación de las DA. En este sentido, la definición más reciente de las DA, presentada en la quinta versión del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (APA, 2013), considera que son un tipo de trastornos del desarrollo neurológico, que impiden la capacidad de aprender o usar habilidades académicas específicas (por ejemplo, lectura, escritura o aritmética) que son la base de otros aprendizajes académicos. Y en la última versión de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-11, 2020), desarrollada por la OMS y que entrará en vigor el 1 de enero de 2022, las DA se engloban dentro de la categoría «6A03 Trastorno del desarrollo del aprendizaje».

Por otro lado, ya en el plano nacional, en España se especificó el derecho de integración y educación de las personas con discapacidad con la Ley de Integración Social del Minusválido (1982) y su concreción en el Real Decreto 334/1985 sobre ordenación de la Educación Especial. Las DA no tienen una definición concreta, sino que quedan integradas dentro de una categoría más amplia, las Necesidades Educativas Especiales (NEE) (Coronado-Hijón, 2008). En la Ley de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE, 1990) se dispone la adecuación de las enseñanzas a las características del alumnado con o sin NEE, y en la Ley Orgánica de Educación (LOE, 2006) y la Ley Orgánica de Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE, 2013), los alumnos con DA quedan incluidos dentro del término Dificultades Específicas de Aprendizaje (DEA). En la actualidad, el Proyecto de Ley Orgánica por la que se modifica la LOE, publicado el 25 de noviembre de 2020, establece que «los centros ordinarios cuenten con los recursos necesarios para poder atender en las mejores condiciones al alumnado con discapacidad» (p. 69).

En lo concerniente a la literatura científica sobre DA destacan de forma notable las investigaciones sobre la dislexia o el TDAH frente a los estudios sobre discalculia (Kaufmann *et al.*, 2013 y May y Ahmad, 2020), a pesar de que esta manifiesta una prevalencia estimada entre el 2,27% y el 6,4% de la población escolar (Estévez *et al.*, 2008). La discalculia es un trastorno específico del aprendizaje de origen neurobiológico, debido a que está causada por anomalías en algunas estructuras del cerebro que apoyan la representación y el procesamiento de informaciones numéricas (Butterworth *et al.*, 2011), y probablemente también de origen genético, ya que los niños que tienen familiares con discalculia tienen un mayor riesgo de padecer este trastorno (Junquero, 2019). Afecta a la correcta adquisición de las habilidades aritméticas e interfiere significativamente en el rendimiento académico y en las actividades de la vida diaria relacionadas con las matemáticas o que requieren el uso de matemáticas. Es una dificultad «inesperada», ya que se presenta en niños con un nivel de inteligencia normal y una escolaridad apropiada (Sans *et al.*, 2012). La discalculia, además, se presenta de forma heterogénea, pero, en general, los niños con discalculia experimentan dificultades en los aspectos más básicos del procesamiento numérico y del cálculo. Así, pueden manifestar una pobre noción del sentido de los números y de las cantidades, problemas para identificar, contar, leer, escribir o clasificar los números y dificultades para realizar operaciones aritméticas o para

resolver problemas matemáticos (Fonseca *et al.*, 2019). Por otra parte, aunque puede presentarse como un único trastorno, una cuarta parte de los niños afectados por discalculia muestran comorbilidad con otras alteraciones como TDAH, dislexia, trastorno del lenguaje, ansiedad, etc.

El desconocimiento sobre la discalculia que se percibe actualmente en la sociedad (Arroyo, 2018) y la escasez de literatura científica presente, en comparación con otras dificultades o trastornos de aprendizaje (Torresi, 2018 y Haberstroh y Schulte-Körne, 2019), han motivado la realización de esta investigación. El objetivo principal de este estudio es el de visualizar la actividad científica desarrollada hasta el momento en torno a la discalculia de tal manera que puedan identificarse ideas, tendencias y estructuras inherentes al estado de la cuestión sobre este trastorno que ayuden en la toma de decisiones para abordar su tratamiento, tanto desde el punto de vista de la investigación como del propio de la acción, incluyendo las de carácter organizativo o político por parte de responsables en materia educativa.

En este sentido, el marco teórico en el que se apoya o inspira este estudio para llevar a cabo la visualización mencionada es, esencialmente, el propuesto por Shneider (2009) y su teoría sobre la evolución de una disciplina científica. Su teoría establece cuatro etapas para tal evolución: una primera que delimita el problema, fija las grandes preguntas a responder y ofrece las primeras respuestas tentativas; una segunda en la que se desarrollan instrumentos, técnicas y procesos para abordar el problema; una tercera, muy prolífica, en la que comienzan a aparecer publicaciones que muestran avances en el conocimiento sobre la problemática abordada, puede generar subdisciplinas y líneas propias de investigación más específicas e, incluso, proponer otras nuevas; finalmente, una cuarta que consolida teorías, asienta el conocimiento. Esta idea de las fases evolutivas, en el caso que nos ocupa, nos ofrece un marco claro de abordaje y análisis y ha motivado la elección tanto de procedimientos como de instrumentos en este estudio. Así, en particular, para alcanzar el objetivo fijado en esta investigación, se ha procedido a realizar un análisis bibliométrico de la producción científica sobre discalculia en un amplio intervalo temporal que comprende el periodo desde que el término se comienza a usar en el ámbito científico hasta nuestros días, todo ello apoyado en elementos visuales en forma de mapas o gráficos que permiten mostrar el tamaño real de la literatura

científica en este campo junto con las fuentes, países, palabras clave y publicaciones más relevantes.

La bibliometría, como parte fundamental de la cienciometría, es el estudio cuantitativo de la producción de documentos de una disciplina mediante la aplicación de métodos matemáticos y estadísticos para analizar sus características (Spinak, 1998). Existen dos perspectivas dentro de la bibliometría: la descriptiva y la evaluativa (van Leeuwen, 2004). En este estudio se emplean tanto métodos descriptivos, para mostrar las principales características cuantitativas de las publicaciones (evolución y tamaño de la literatura), como métodos evaluativos para valorar la influencia de las publicaciones y las complejas relaciones entre ellas (acoplamiento bibliográfico, análisis de citación y análisis de co-ocurrencia).

El análisis bibliométrico ejecutado se ha basado en un enfoque de visualización de redes bibliométricas, utilizando como herramienta principal el software VOSviewer en su versión 1.6.15. Se ha seleccionado este programa debido a que no solo permite construir redes bibliométricas, sino que, también, muestra una representación gráfica de las mismas que facilita su análisis e interpretación (Van Eck y Waltman, 2010).

Dado que para este tipo de análisis es necesario disponer de un cuantioso conjunto de información bibliográfica, se ha recurrido a las bases de datos bibliográficas WoS y Scopus. La elección de estas fuentes de información se debe a que son las dos bases de datos más grandes e importantes a nivel mundial, cubriendo la literatura de casi cualquier disciplina (Pérez-Escoda, 2017).

Procedimiento metodológico

La investigación se ha llevado a cabo a partir de un diseño metodológico propio del mapeo de la ciencia y, en particular, del mapeo consistente en la visualización de la producción científica a través de herramientas específicas para este fin basadas en la selección de documentos en bases de datos especializadas apoyadas en sus métricas subyacentes.

Proceso de búsqueda en las bases de datos

El 16 de noviembre de 2020 se llevó a cabo una búsqueda de la literatura científica vinculada a la discalculia en las bases de datos WoS y

Scopus. En ambas, el término de búsqueda introducido fue *d*scalculia*, pretendiendo obtener el mayor número de publicaciones de partida, dando la oportunidad de localizar tanto las publicaciones en inglés como las publicaciones en español sobre discalculia sin combinación o filtro adicional de cara a disponer de una primera visión general del tratamiento de la discalculia en la literatura científica.

Siendo más explícitos sobre la búsqueda, esta se programó para ser ejecutada sobre el título, el resumen, las palabras claves del autor y las palabras clave Plus de las publicaciones. Los resultados de esta primera búsqueda arrojaron un total de 502 documentos en WoS y 1220 en Scopus. Tras realizar una lectura rápida inicial de algunos de los artículos más citados obtenidos como resultado de esta búsqueda, se pudo comprobar que muchas de las publicaciones seleccionadas no trataban o no abordaban realmente la discalculia. Esto era debido, entre otras causas, al hecho de que la base de datos WoS genera automáticamente unos términos (KeyWords Plus) a partir de los títulos de los artículos citados a los que, posteriormente, añade las palabras clave propuestas por el autor, lo que provoca que si un artículo en el que no se habla sobre discalculia ha referenciado a otro en cuyo título se encuentra la palabra discalculia, este sea incorporado a los resultados de búsqueda inicialmente solicitados. Como respuesta ante esta problemática se procedió a limitar la búsqueda del término en el título de las publicaciones y en su resumen. De esta forma, en la base de datos Scopus el parámetro de búsqueda fue *TITLE (d*scalculia) OR ABS (d*scalculia)* mientras que en WoS, tras la elección del campo de búsqueda *Tema* (título, resumen, palabras claves del autor y palabras clave Plus), se seleccionaron manualmente las publicaciones que atendían a ese criterio.

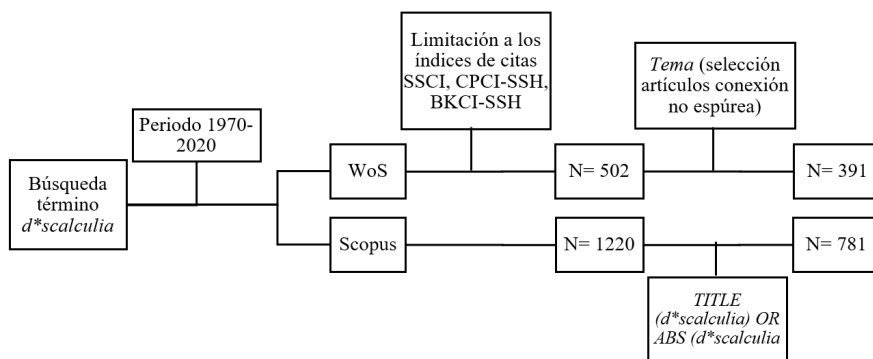
El periodo de tiempo establecido para la selección de publicaciones fue el comprendido entre 1970 y 2020 dado que la década de los 70 fue una época de importantes cambios educativos a nivel mundial y, en particular, en 1974, se acuña por primera vez el término discalculia (Kosc, 1974).

Por otro lado, en la base de datos WoS la búsqueda se limitó a los índices de citas Social Sciences Citation Index (SSCI), Conference Proceedings Citation Index - Social Sciences and Humanities (CPCI-SSH) y Book Citation Index - Social Sciences and Humanities (BKCI-SH), mientras que en Scopus no se proporciona esa opción.

Con todos los parámetros de búsqueda descritos previamente se obtuvieron un total de 391 documentos en WoS y 781 en Scopus, siendo los artículos de revistas las publicaciones con una presencia mayor en estas selecciones, suponiendo el 80,72% de la totalidad de la literatura encontrada en WoS y el 70,5% en Scopus (Figura I).

Los criterios de inclusión específicos para cada uno de los análisis que se han llevado a cabo se muestran de forma detallada en sus respectivos apartados en la sección de *Resultados*.

FIGURA I. Diagrama del proceso de búsqueda



Construcción de mapas bibliométricos con VOSviewer

Una vez que se hubo obtenido el compendio de publicaciones, se procedió al volcado de datos al programa VOSviewer de cara a realizar los siguientes análisis: acoplamiento bibliográfico de países, para observar la distribución de publicaciones en función del país de procedencia y localizar así tanto iniciativas estatales como grupos de investigación que lideran los avances en discalculia así como algunas características etnográficas que permitan explicar estas localizaciones; citación de fuentes, para conocer aquellas en las que más atención se presta a la discalculia y analizar esta atención en términos de su alcance, propósito y vinculación a un campo científico; co-ocurrencia de palabras, para averiguar cuáles son los temas relacionados con la discalculia que se

abordan de manera más significativa en las publicaciones o que motivan estas; y citación de publicaciones, para descubrir las más relevantes dentro de los diferentes campos científicos que se ocupan de la discalculia. De esta forma, se procedió a la construcción de dos tipos de mapas bibliométricos: los de visualización de red y los de densidad. Los mapas de visualización de red están formados por nodos y bordes. Los nodos pueden representar varios elementos (revistas, publicaciones, autores, países o palabras clave), mientras que los bordes muestran las relaciones entre los nodos y la fuerza de esa relación (Van Eck y Waltman, 2010). El color de los nodos y bordes indica la formación de un conglomerado o cluster, es decir, la formación de un grupo de palabras relacionadas. Por otro lado, en los mapas de visualización de densidad, los nodos se presentan de manera similar a como se hace en el mapa de visualización de red, pero el color de estos indica la densidad de los elementos en ese punto. Cuanto mayor sea el número de elementos en la vecindad de un punto y mayor sea su peso, más cercano será el color del punto al rojo y, cuanto menor sea, más cercano será el color al azul. Para la construcción de todos los mapas bibliométricos se ha tomado como enfoque el conteo fraccional, siguiendo las consideraciones de Perianes-Rodríguez *et al.* (2016), quienes concluyen que, para muchos propósitos, el método de conteo fraccional es preferible al de conteo completo. Además, se ha realizado una limpieza de los términos incluidos por el programa en el Tesauro para eliminar aquellos duplicados y aquellos que no tienen relación con la información que se va a analizar.

Resultados

Evolución temporal y tamaño de la literatura

Como punto de partida para este análisis se ha llevado a cabo una indagación de carácter cuantitativo, con el objetivo de conocer el número de documentos que se han publicado sobre discalculia en la literatura científica y su evolución a lo largo del periodo de tiempo 1970-2020. La búsqueda se ejecutó a mediados del mes de noviembre de 2020 y, dado que la mayoría de las revistas científicas publican alguno de sus volúmenes a finales de año, asumimos que pueden existir publicaciones de interés para este estudio que hayan quedado fuera del análisis, si bien

estimamos que se trata de un número muy reducido cuyo impacto, por otro lado, dada su actualidad, está aún por determinar.

Por un lado, para analizar la evolución temporal de la literatura sobre discalculia, se elaboraron dos gráficos que representan la distribución de los documentos publicados desde 1970 hasta 2020 en las bases de datos WoS y Scopus junto con una línea del tiempo en la que se señalan los hitos más destacados en la historia de la discalculia (Figura II y III). Estos dos elementos se presentan en conjunto con el fin de observar las posibles relaciones entre ellos. Los hitos que hemos seleccionado para formar parte de la línea temporal son los siguientes:

- 1962: Kirk y Bateman comienzan a emplear el término *learning disabilities* (dificultades de aprendizaje) para referirse al retraso, alteración o desarrollo retrasado, provocado por una posible disfunción cerebral y/o trastorno emocional o de conducta, en los procesos de lectura, escritura, lenguaje, aritmética u otras materias escolares.
- 1969: Se publica en Estados Unidos el Learning Disabilities Act, considerada la primera normativa a nivel mundial sobre la atención de los niños con DA y que ha tenido una importante influencia en el resto de los países (García y González, 2001).
- 1974: Se propone por primera vez el término discalculia por el Dr. Kosc. En sus investigaciones señala que la discalculia es un trastorno estructural de las habilidades matemáticas, cuyo origen se encuentra en las afecciones de las partes del cerebro encargadas de las capacidades matemáticas.
- 1987: A finales de la década de los 80, empezaron a fundarse centros específicos para la investigación en DA. Entre ellos destaca el consorcio de Centros de Investigación de Dificultades de Aprendizaje, establecido en 1989 (National Institutes of Health, 2019). En él se han realizado proyectos encaminados al estudio de las causas, orígenes y desarrollo de las DA.
- 1990: A partir de este año se produce una creciente popularidad de las máquinas de resonancia magnética utilizadas para el estudio de trastornos cerebrales (Singh, 2018).

- 1997: Desde finales de los 90, surgen estudios que destacan la genética como una de las posibles causas de la discalculia, hecho postulado por Kosci 25 años atrás (Shalev, 2004).
- 2000: A partir del año 2000 comienzan a realizarse numerosas investigaciones que señalan el papel importante que juegan las tecnologías de la información y comunicación (TICs) en la educación del alumnado con DA (Adam y Tatnall, 2008).

FIGURA II. Distribución de documentos en WoS y línea histórica de la discalculia

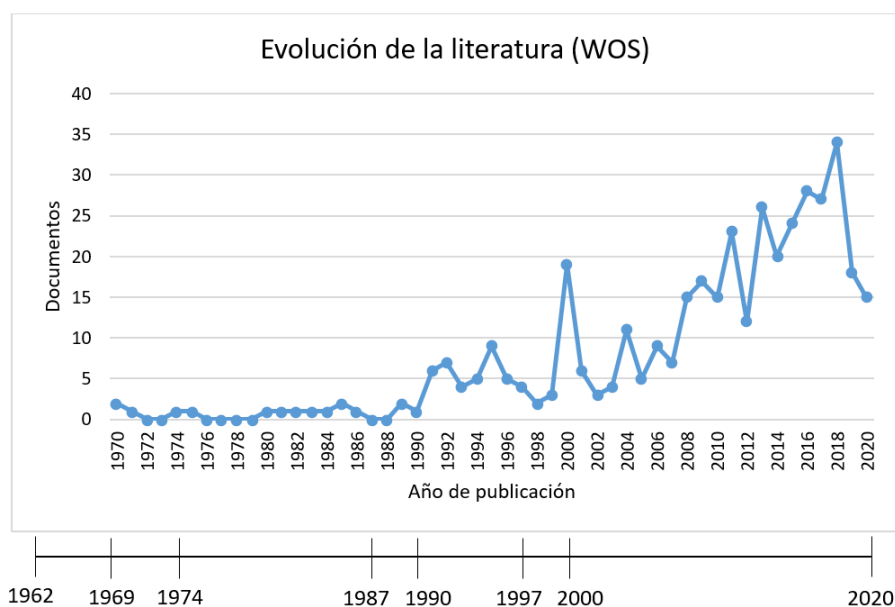
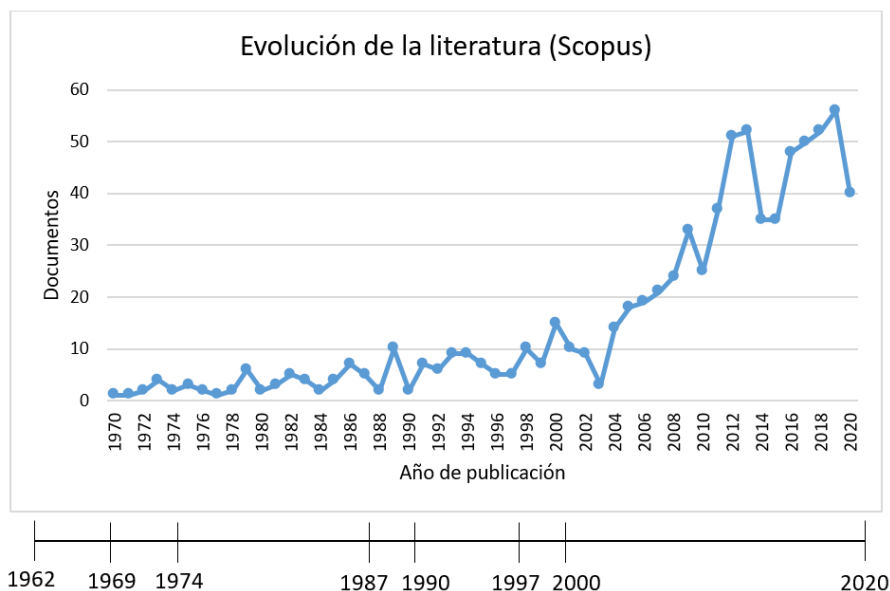


FIGURA III. Distribución de documentos en Scopus y línea histórica de la discalculia

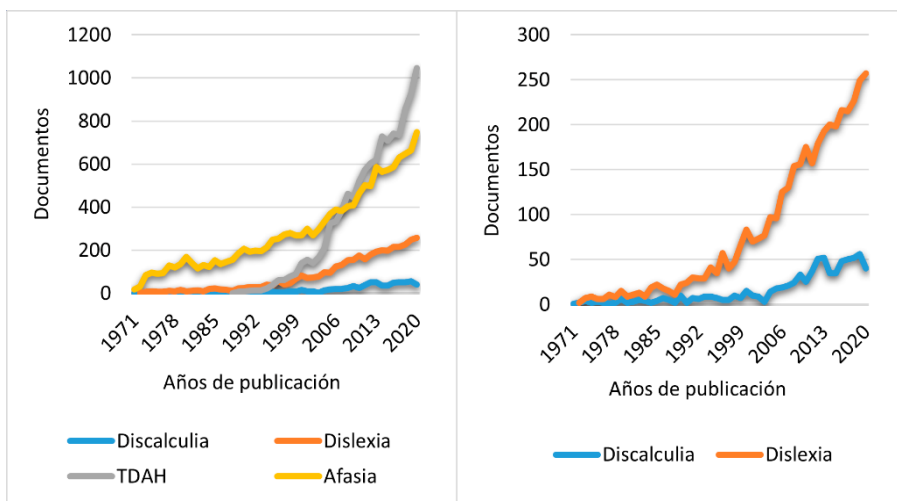


Los dos gráficos muestran una tendencia de crecimiento exponencial de la literatura sobre discalculia. Esta tendencia ascendente refleja un gradual aumento de interés y atención hacia la discalculia en la última década, con una mayor afluencia de documentos en el año 2018 en la base de datos WoS y en 2019, en Scopus. Pero el aumento de los documentos publicados no ha sido constante, reflejándose este hecho en los sucesivos altibajos del tamaño de la literatura a lo largo de los años. Se puede observar que los diversos acontecimientos señalados en la línea del tiempo coinciden con sucesivos periodos en los que se han incrementado las investigaciones sobre discalculia. Por otra parte, en los últimos 30 años la producción científica se ha visto incentivada por diferentes motivos. A partir de 1990, el número de investigaciones desde un punto de vista neurológico se acelera debido a la creciente popularidad de las máquinas de resonancia magnética utilizadas para el estudio de trastornos cerebrales. Los resultados de las investigaciones mostraron que la discalculia se ve afectada por la mala coordinación de una o más partes del cerebro, responsables de los cálculos básicos (Singh, 2018).

Desde finales de los 90, empezaron a surgir diferentes investigaciones que estudian la predisposición genética de la discalculia, destacando el papel de la herencia entre las causas de este trastorno (Shalev, 2004). Y en los últimos 25 años, se han desarrollado diversos programas y herramientas digitales para la detección, diagnóstico e intervención de la discalculia (Drigas *et al.*, 2016), fomentadas por el creciente uso de las TICs en la educación del alumnado con DA (Reigosa-Crespo *et al.*, 2020).

Por otro lado, con el objetivo de analizar el tamaño de la literatura científica sobre discalculia, se han ejecutado las búsquedas de los términos dislexia (*d*slexia*), TDAH (*DAHD*) y afasia (*a*asia*), para comparar su tamaño con otras DA o trastornos. La búsqueda se ejecutó en la base de datos Scopus con los mismos parámetros utilizados con el término discalculia y arrojó como resultado un total de 3941 documentos sobre dislexia, 11214 sobre TDAH y 14479 sobre afasia, frente a los tan solo 781 en discalculia. Estos datos se muestran visualmente en el gráfico de la izquierda de la Figura IV, al cual le acompaña a su derecha un segundo gráfico que compara únicamente la producción científica sobre dislexia y sobre discalculia. Como puede observarse en el primer gráfico el número de estudios sobre discalculia es muy reducido en comparación con las otras DA o trastornos, comportamiento que se reproduce también incluso si acotamos la comparación a la dislexia, a pesar de que el crecimiento en todos los casos sigue un comportamiento exponencial, aunque con diferentes factores de crecimiento y diferentes puntos de inicio para tal crecimiento. De hecho, en el caso particular de la discalculia, la tendencia ascendente de sus publicaciones comentada con anterioridad resulta casi imperceptible si se muestra conjuntamente con la evolución correspondiente de las otras DA o trastornos.

FIGURA IV. Comparación del tamaño de la literatura en Scopus



Análisis de acoplamiento bibliográfico de países

Para observar la distribución de las publicaciones en función del país de procedencia, se procedió a ejecutar un análisis de acoplamiento bibliográfico de países. Los mapas de visualización de densidad del análisis se muestran en las Figuras V y VI. En este caso, el análisis ha incluido únicamente los países que tenían asociadas, como mínimo, 10 publicaciones, lo cual redujo la selección a tan solo 13 países de un total de 52 en WoS, y a 21 países de un total de 85 en el caso de Scopus.

FIGURA V. Mapa visualización de densidad del análisis de acoplamiento bibliográfico de países en WoS

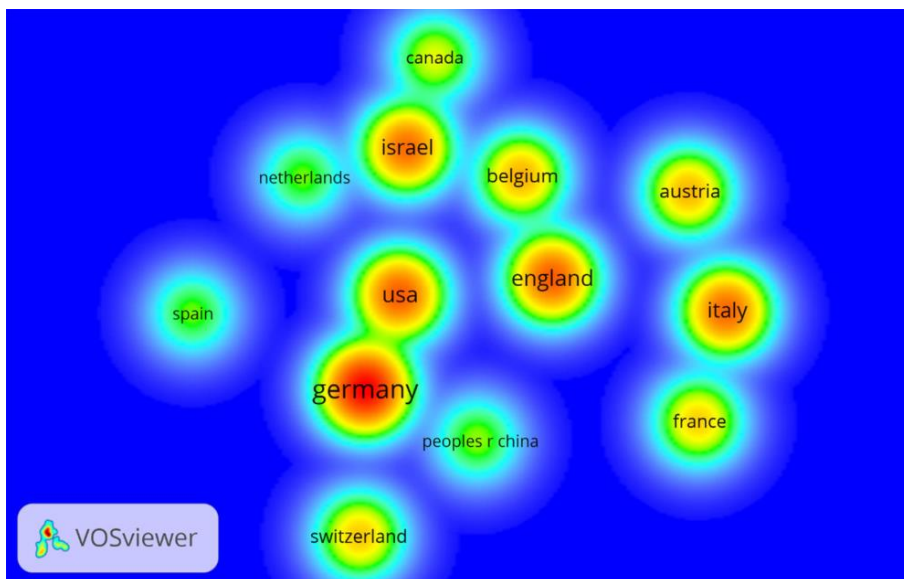
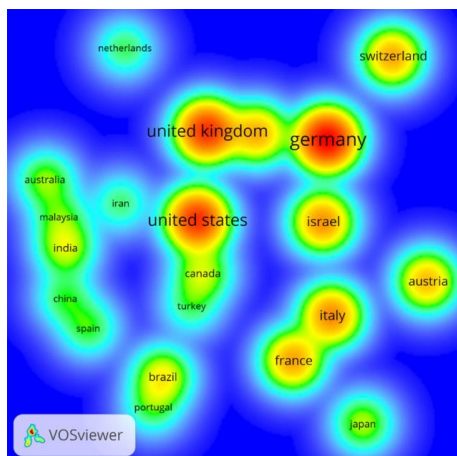


FIGURA VI. Mapa visualización de densidad del análisis de acoplamiento bibliográfico de países en Scopus



Tanto en la base de datos WoS como en Scopus, los cinco países con un mayor número de publicaciones sobre discalculia son, por orden descendente, Alemania, Reino Unido, Estados Unidos, Italia e Israel. La presencia de los tres primeros países no resulta, a priori, sorprendente, ya que estos países son grandes potencias mundiales, tienen una gran extensión territorial y poblacional, acogen importantes e influyentes instituciones y centros con potentes grupos de investigación y el idioma en el que publican sus investigaciones es el inglés, siendo esta la lengua materna en dos de ellos. Por otra parte, al margen de las consideraciones previas, en estos países surgieron los primeros estudios sobre discalculia, estudios que han servido como base para sucesivas investigaciones. El hecho de que el tercer y cuarto país en los que se ha publicado más sobre discalculia hayan sido Italia e Israel, respectivamente, llama más la atención. Sus perfiles no se ajustan a los de la terna anterior y pueden asemejarse en mayor medida, sobre todo en el caso de Italia, a efectos comparativos, al perfil español.

Análisis de citación de fuentes

Con el fin de conocer las fuentes bibliográficas en las que más se ha publicado sobre discalculia, se llevó también a cabo un análisis de citación de fuentes. En las Figuras VII y VIII se exponen los mapas de visualización de densidad resultado de este análisis, en función del peso relativo de los documentos. Se han incluido en el análisis aquellas fuentes con, al menos, 10 publicaciones. En WoS el resultado nos ofrece seis fuentes de un total de 182 mientras que en Scopus se obtienen nueve de un total de 408.

FIGURA VII. Mapa visualización de densidad del análisis de citación de fuentes en WoS

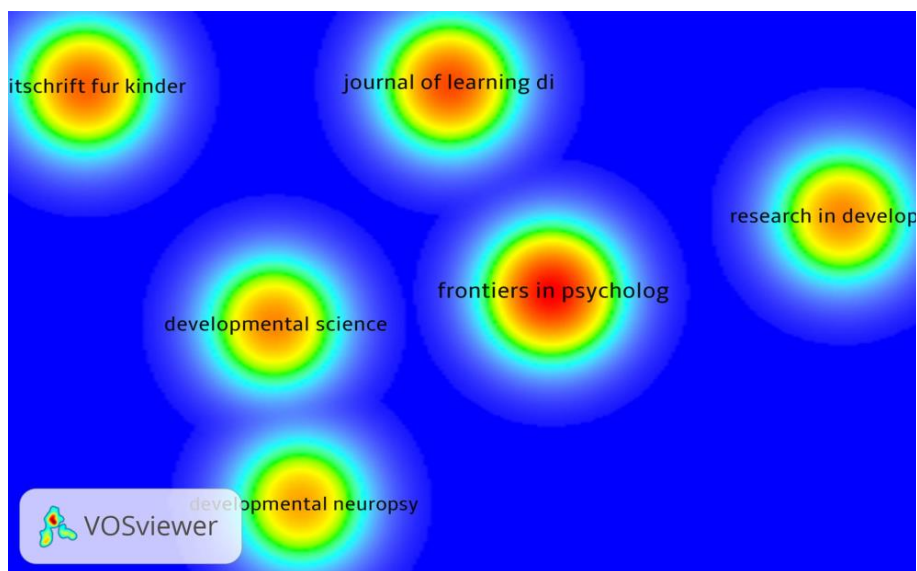
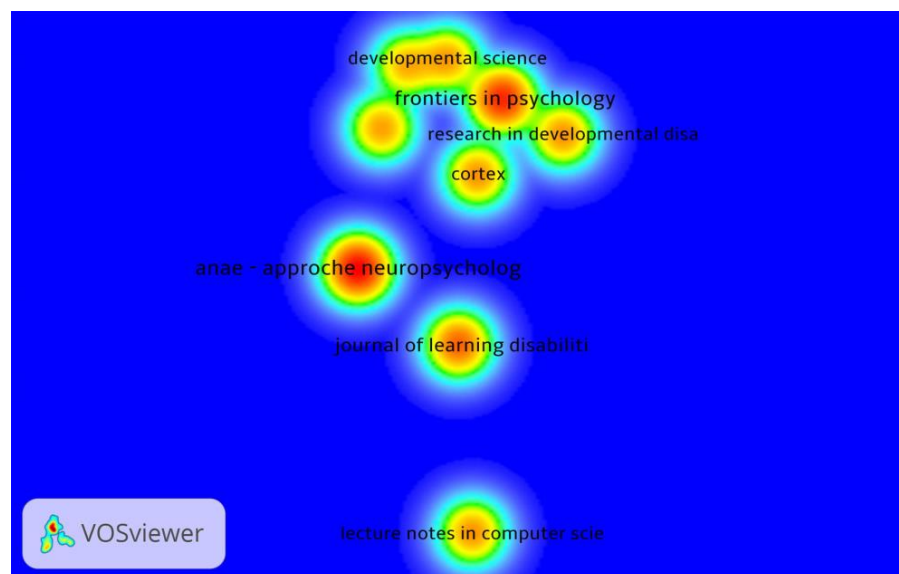


FIGURA VIII. Mapa visualización de densidad del análisis de citación de fuentes en Scopus



Este análisis muestra de forma clara que las revistas en las que más se publica sobre discalculia están ligadas al campo de la Psicología (Frontiers in Psychology, Developmental Science, Developmental Neuropsychology, Cortex, Neuropsychologia, ...). Este hecho es debido, en parte, a que, desde la creación en 1976 del Grupo Internacional de Psicología en Educación Matemática, la Psicología se ha convertido en una de las perspectivas más importantes desde las que se interpreta, analiza e investiga la Educación Matemática (Coessens *et al.*, 2013). Si se observan las características de las intervenciones en discalculia que se han llevado a cabo, recopiladas y analizadas en las revisiones de Chodura *et al.* (2015) y Monei y Pedro (2017), estas tienen mayoritariamente un carácter clínico, dejando de lado tanto la intervención en el aula como otros aspectos propios de la investigación-acción.

Análisis de co-ocurrencia de palabras

El siguiente análisis llevado a cabo se centró en identificar las principales líneas de investigación y los temas relacionados con la discalculia que más han sido desarrollados o abordados en la literatura científica, para lo cual se ejecutó un análisis de co-ocurrencia de palabras. En las Figuras IX y X se presentan los mapas de visualización de red resultado del análisis realizado, análisis en el que solo fueron incluidas las palabras que aparecían un mínimo de 10 veces en las publicaciones. En la base de datos WoS se identificaron un total de 54 palabras que cumplían ese criterio, número que disminuyó a 47 tras suprimir términos duplicados o que solo hacían referencia al diseño metodológico empleado, al país en el que se desarrollaba la investigación o a cuestiones técnicas sobre los participantes. Por otro lado, en el caso de Scopus se registraron un total de 199 palabras que, tras un proceso de depuración similar al descrito para WoS, se redujeron a 145.

FIGURA IX. Mapa visualización de red del análisis de co-ocurrencia de palabras en WoS

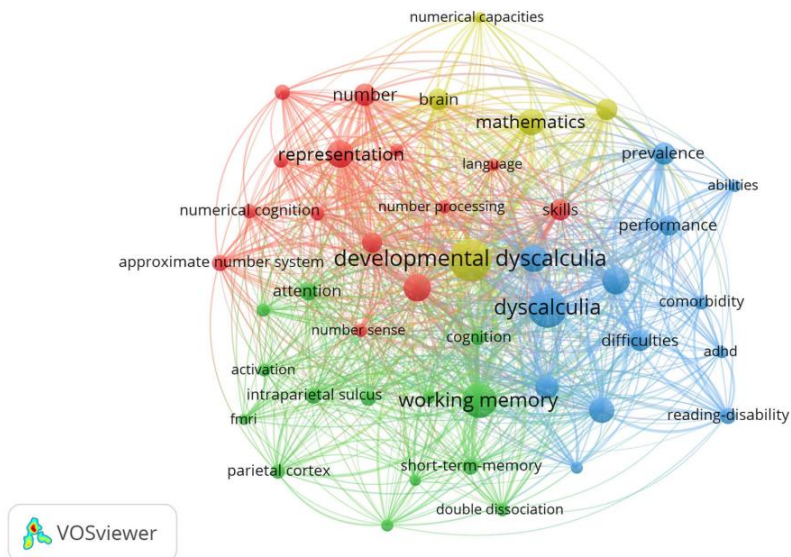
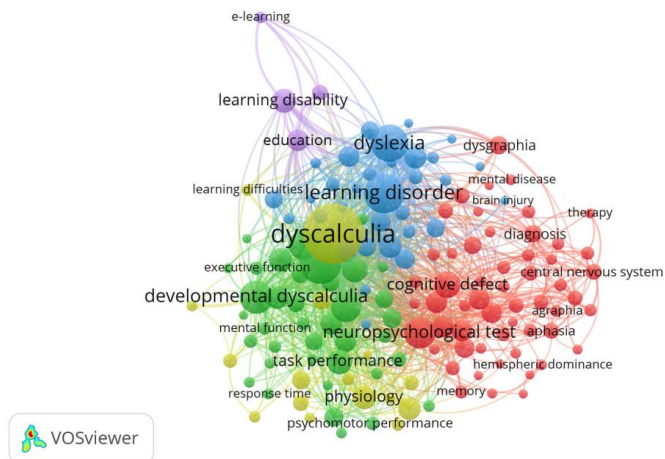


FIGURA X. Mapa visualización de red del análisis de co-ocurrencia de palabras en Scopus



Observando los mapas generados podemos ver que los resultados de la búsqueda sobre la base de datos de WoS se agrupan en cuatro grupos temáticos, conglomerados o clusters que procedemos a nombrar a continuación con sus primeras cinco palabras ordenadas de mayor a menor frecuencia de aparición:

- Cluster 1 (rojo): individual-differences, representation, number, skills, magnitude, approximate number system.
- Cluster 2 (verde): Working memory, attention, short term memory, intraparietal sulcus, cognition.
- Cluster 3 (azul): Dyscalculia, dyslexia, disability, learning disabilities, deficits.
- Cluster 4 (amarillo): Developmental dyscalculia, mathematics, achievement, brain, numerical capacities.

Se desprende de esta agrupación que las principales líneas de investigación en discalculia son aquellas que se centran en identificar y clasificar síntomas y manifestaciones de la misma (Cluster 1, C1), analizar la discalculia desde enfoques neurocognitivos (C2), establecer la comorbilidad de la discalculia con otros trastornos de aprendizaje así como su prevalencia (C3) y, finalmente, en menor medida, analizar el impacto que tiene la discalculia en el rendimiento matemático del alumnado que presenta este trastorno (C4).

Por otro lado, fijándonos en la base de datos Scopus, son ahora cinco los clusters identificados o generados:

- Cluster 1 (rojo): Neuropsychological test, magnetic resonance imaging, cognitive defect, cognition disorders, psychological aspect.
- Cluster 2 (verde): Mathematics, developmental dyscalculia, arithmetic, cognition, developmental disorder.
- Cluster 3 (azul): Learning disorder, dyslexia, calculation, attention deficit disorder, comorbidity.
- Cluster 4 (amarillo): Dyscalculia, physiology, pathophysiology, psychology, mathematical concepts.
- Cluster 5 (morado): Learning disability, education, teaching, e-learning.

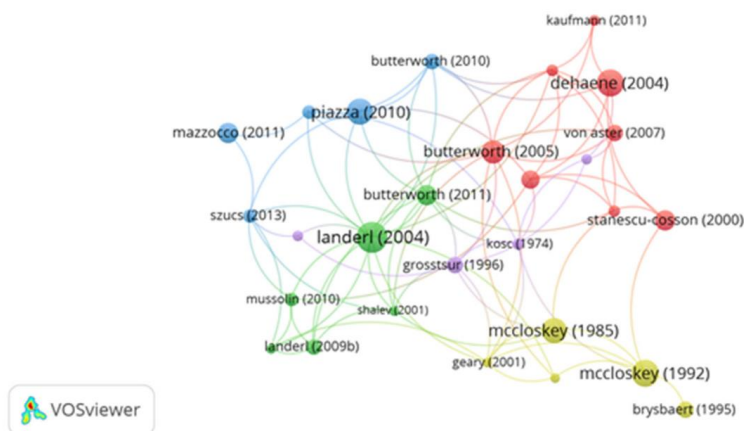
En esta ocasión las líneas principales de investigación se corresponden con el estudio de las bases neurológicas de la discalculia (C1), con la

comprensión de la discalculia desde un enfoque cognitivo (C2), con la comorbilidad de la discalculia con otros trastornos de aprendizaje y su prevalencia (C3), con la identificación de síntomas y manifestaciones de la discalculia (C4) y, finalmente, también en menor medida, con las características de los métodos de enseñanza más apropiados para alumnado con discalculia (C5).

Análisis de citación de publicaciones

El último análisis realizado se centró en descubrir las publicaciones más relevantes dentro del campo científico de la discalculia mediante un análisis de citación de publicaciones, análisis que sirve de base para el inicio de un proceso de revisión sistemática de la literatura que no es objeto de discusión en profundidad en este artículo. En este caso se han incluido en el análisis aquellos documentos con, al menos, 100 citas, lo que ha provocado una selección de 28 publicaciones de un total de 391 en WoS, y de 50 de un total de 781 en Scopus. En las Figuras XI y XII se muestran los mapas de visualización de red del análisis.

FIGURA XI. Mapa visualización de red del análisis de citación de publicaciones en WoS



Discusión y conclusiones

La investigación consiste, etimológicamente hablando, en seguir vestigios, en seguir pistas para avanzar en el conocimiento. Cuando esta se realiza desde la perspectiva de la bibliometría, los indicios evaluables proceden de fuentes bibliográficas y estos no son suficientes en sí mismos para permitir extraer conclusiones si no son ordenados y presentados de forma que permitan trazar su evolución, identificar patrones y marcar tendencias, así como establecer conexiones y detectar lagunas o vacíos en lo que se pueda considerar como trayectoria deseable de la investigación hacia la consecución de objetivos que permitan dar respuesta a las preguntas de investigación abiertas en la comunidad científica sobre un tópico en particular. En este sentido, el presente estudio, cuyos resultados han sido descritos y comentados en la sección anterior, ha permitido a sus autores constatar con evidencias hipótesis que habían surgido de forma natural tanto a partir de lecturas previas como de conversaciones informales con familias, docentes, alumnado con discalculia y profesionales vinculados con la orientación educativa y el apoyo psicopedagógico. Se confirman las ideas descritas por Torresi (2018) y Haberstroh y Schulte-Körne (2019), que manifiestan una escasez de literatura científica sobre la discalculia, aunque, por el contrario, en las últimas décadas se ha notado un mayor interés por este trastorno. También se corroboran las de Arroyo (2018), las cuales indican que la discalculia sigue siendo una desconocida en el panorama educativo mundial a pesar de que la preocupación por la alfabetización matemática de sus ciudadanos no ha dejado de crecer, tanto políticamente como socialmente y en el campo de la investigación. Resulta en este sentido contradictorio que no se hayan impulsado más investigaciones sobre discalculia en países que, como el nuestro, muestran en informes como TIMSS o PISA un porcentaje preocupante de estudiantes en los niveles más bajos o, al menos, en aquellos que se convierten en espejos de la educación matemática de calidad como Finlandia, Estonia o Singapur, entre otros.

El análisis de acoplamiento bibliográfico de países ha provocado el interrogante relativo a los posibles motivos que hacen que España no se encuentre entre los primeros puestos de los países que más han publicado sobre discalculia, a pesar de compartir una gran preocupación por la atención de las personas con dificultades específicas de aprendizaje. En relación con el cuarto y quinto puesto, Israel destaca por su fuerte política

de integración educativa y su consolidada apuesta por los servicios y la investigación en dificultades específicas de aprendizaje (Al-Yagon y Margalit, 2016). Por otro lado, mirando ahora el caso de Italia, se han de tener en cuenta dos de las principales diferencias de la producción científica sobre discalculia entre Italia y España, expuestas en el estudio comparativo de Cottone (2017). La primera es el hecho de que Italia ha elegido el inglés como principal idioma de comunicación de sus investigaciones sobre discalculia, mientras que España ha seleccionado el español, siendo este un idioma de menor difusión científica en las bases de datos empleadas en nuestra búsqueda. Esta diferencia lleva asociada, como consecuencia, la segunda, que no es sino el hecho de que los investigadores italianos hayan publicado la mayoría de sus artículos en revistas europeas o americanas, a diferencia de los españoles, que lo han hecho más en revistas españolas o latinoamericanas. De hecho, la presencia de revistas españolas de Ciencias Sociales en los sistemas de indización de WoS y Scopus es pequeña en contraste con otros países, a pesar del notable aumento que ha sufrido en la última década (Somoza *et al.*, 2017). Se considera pues necesario que España aumente su producción en revistas internacionales para que sus investigaciones alcancen una mayor difusión, pero sin olvidar su producción en revistas españolas o iberoamericanas (Ruiz-Corbella, *et al.*, 2014). Por último, otro de los factores que pueden haber influido en la ausencia de España entre los países que más han publicado sobre discalculia es la reducida investigación de impacto que podemos encontrar sobre integración e inclusión educativa en el ámbito de la Psicología y de la Didáctica de la Matemática. Así, en Psicología las líneas de investigación se centran más en la Psicología Social (Agudelo *et al.*, 2003) y en Didáctica de la Matemática sobresalen el diseño, desarrollo y evaluación del currículum de matemáticas, la formación del profesorado y el desarrollo teórico de la propia disciplina (Rico, 2000).

Al observar los resultados del análisis de co-ocurrencia de palabras no resulta difícil concluir a partir de las agrupaciones y del tamaño tanto de los clusters como de los nodos que los componen, que las principales líneas de investigación en discalculia estudian aspectos psicológicos y neurocognitivos, centradas fundamentalmente en procesos de diagnóstico y apenas orientadas al diseño de procesos de tratamiento, atención o intervención educativa. Si centramos la atención en el análisis de citación de fuentes, se percibe una predominante conexión de la discalculia con

el campo de la Psicología. En relación con este aspecto, consideramos que la investigación en discalculia no debería limitarse únicamente a los enfoques abordados por la Psicología, pues de nada sirve conocer un problema y ser capaz de diagnosticarlo si no se procede después a proponer mecanismos que permitan evitar sus potenciales efectos negativos o limitantes. El presente análisis bibliométrico ha permitido constatar la distancia entre la investigación básica y diagnóstica y la realidad del aula en lo concerniente a la discalculia. En esta línea, resulta interesante llevar a cabo estudios sobre discalculia desde diseños cualitativos como la investigación-acción, la investigación basada en diseño o análisis de caso tanto instrumentales como de otro tipo. Todos estos estudios podrían contribuir a diseñar y validar programas de intervención educativa que faciliten la inclusión plena del alumnado con discalculia en el aula de matemáticas y que ofrezcan protocolos de reeducación matemática para este alumnado cuando sean necesarios, especialmente si el diagnóstico no fue temprano y que queden bien enfocados en la supresión de barreras desde diseños personalizados que atiendan bien las diferencias individuales, siendo conscientes de la heterogeneidad de perfiles que pueden observarse en el alumnado con discalculia. Esto entra en consonancia con lo que señalan Muntaner (2010) y Trillo y Trillo (2020), al afirmar que es necesario desarrollar un modelo educativo inclusivo en el aula a través de la presencia de los niños con necesidades educativas especiales en el aula ordinaria, su participación en ella y su progreso.

La presente investigación no está exenta de limitaciones, estas son inherentes tanto al propio diseño metodológico como a las herramientas empleadas. Las limitaciones obedecen, fundamentalmente al uso de métricas y, por ende, a la capacidad de estas para distinguir entre cantidad y calidad, al hecho de haber restringido la búsqueda a dos bases de datos y a la incapacidad del procedimiento empleado para dar cuenta de la *literatura gris*, en el sentido dado por Paez (2017). En todo caso, a pesar de este abanico de limitaciones o, en algún caso, debilidades, consideramos que el análisis realizado sí permite concluir que el objetivo marcado para la investigación se ha cumplido y que los resultados sí captan tendencias, evoluciones, agrupamientos y líneas de trabajo abiertas que pueden contribuir al avance en la investigación sobre discalculia. Así, se considera de interés a modo de prospectiva de esta investigación no solo llevar a cabo estudios complementarios que puedan contribuir

a paliar las limitaciones enunciadas previamente sino también otros más orientados a la revisión sistemática y en profundidad de la literatura científica sobre discalculia a partir, por ejemplo, de los resultados de esta misma investigación, línea en la que ya están trabajando los autores. Esta nueva revisión sí nos permitiría identificar, entre otras cuestiones, qué es lo que hoy por hoy sabemos sobre este trastorno y qué es lo que aún nos queda por saber.

Como conclusión final consideramos que es necesario estimular y ejecutar una mayor cantidad de estudios que centren su foco en el diseño y evaluación de propuestas de intervención en discalculia basados en evidencias científicas y que permitan de forma eficiente llevar a cabo procesos de (re)educación matemática en las aulas con el alumnado que presenta este trastorno. Estos procesos deben, en todo caso, comulgar con los principios básicos de una educación inclusiva y, en particular, incorporar o garantizar la presencia, participación y progreso del alumnado con discalculia.

Confiamos en que visualizar la situación en la que se encuentra la investigación sobre discalculia en la forma en que se presenta en este artículo pueda estimular el desarrollo de nuevas líneas de trabajo que permitan corregir las, a nuestro juicio, deficiencias de la situación actual en el sentido expresado en párrafos previos para que nadie se quede atrás en matemáticas por el hecho de presentar este trastorno.

Referencias bibliográficas

- Adam, T., y Tatnall, A. (2008). Using ICT to improve the education of students with learning disabilities. En M. Kendall y B. Samways (Eds.), *Learning to live in the knowledge society* (pp. 63-70). Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-09729-9_8
- Agudelo, D., Bretón-López, J., Ortiz-Recio, G., Poveda-Vera, J., Teva, I., Valor-Segura, I., y Vico, C. (2003). Análisis de la productividad científica de la Psicología española a través de las tesis doctorales. *Psicothema*, 15(4), 595-609.

- Al-Yagon, M., y Margalit, M. (2016). Specific learning disabilities: The Israeli perspective. *Learning Disabilities: A Contemporary Journal*, 14(1), 39-51.
- Arroyo, J. (16 de noviembre de 2018). Decálogo para explicar la discalculia. *Mejor Educados*. Recuperado de <https://bit.ly/3aMGgvQ>
- Asociación Americana de Psiquiatría (2013). *Guía de consulta de los criterios diagnósticos del DSM-5*. Asociación Americana de Psiquiatría.
- Butterworth, B., Varma, S., y Laurillard, D. (2011). Dyscalculia: From brain to education. *Science*, 332, 1049-1053. <https://doi.org/10.1126/science.1201536>
- Chodura, S., Kuhn, J.T., y Holling, H. (2015). Interventions for children with mathematical difficulties: A meta-analysis. *Zeitschrift für Psychologie*, 223(2), 129-144. <https://doi.org/10.1027/2151-2604/a000211>
- Coessens, K., François K., y Bendegem, J.P.V. (2013). Mirror Neuron, Mirror Neuron in the Brain, Who's the Cleverst in Your Reign? From the Attraction of Psychology to the Discovery of the Social. En P. Smeyers y M. Depaepe (Eds.), *Educational Research: The Attraction of Psychology* (pp. 91-104). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-5038-8_6
- Congreso de los Diputados. Proyecto de Ley Orgánica por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial de las Cortes Generales*, 25 de noviembre de 2020, 113, 3-79.
- Coronado-Hijón, A. (2008). Dificultades de aprendizaje de las matemáticas: Conceptos básicos y diagnóstico. *Revista de humanidades*, (15), 237-270.
- Cottone, A. (2017). *La discalculia evolutiva: Estudio comparativo de la producción científica en España e Italia* [Tesis doctoral, Universidad de Extremadura]. Redined. <https://bit.ly/3nS9PzR>
- Drigas, A.S., Pappas, M.A., y Lytras, M. (2016). Emerging Technologies for ICT based Education for Dyscalculia: Implications for Computer Engineering Education. *International journal of engineering education*, 32(4), 1604-1610.
- Estévez, N., Castro, D., y Reigosa, V. (2008). Bases biológicas de la discalculia del desarrollo. *Revista cubana genética comunitaria*, 2(3), 14-19.
- Fonseca, F., López, P.Á., y Massagué, L. (2019). La discalculia un trastorno específico del aprendizaje de la matemática. *Roca: Revista Científico-Educaciones de la provincia de Granma*, 15(1), 212-224.

- García, J., y González, D. (2001). *Dificultades de aprendizaje e intervención psicopedagógica. Concepto, evaluación y tratamiento* (Vol. I.). CEOS.
- Haberstroh, S., y Schulte-Körne, G. (2019). The diagnosis and treatment of dyscalculia. *Deutsches Ärzteblatt International*, 116(7), 107-114. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2019.0107>
- Hallahan, D.P., y Mercer, C.D. (2002). Learning disabilities: Historical perspectives. En R. Bradley, L. Danielson, y D.P. Hallahan (Eds.), *Identification of learning disabilities: Research to practice* (pp. 1-67). Lawrence Erlbaum. <https://doi.org/10.4324/9781410606297>
- Junquero, A.B. (2019). Estudi sobre l'origen de la discalculia: Reflexions sobre possibles vies de correcció a l'aula. *Temps d'Educació*, (56), 183-205. <http://dx.doi.org/10.1344/TE2019.56.11>
- Kaufmann, L., Mazzocco, M.M., Dowker, A., von Aster, M., Göbel, S.M., Grabner, R.H., Henik, A., Jordan, N.C., Karmiloff-Smith, A.D., Kucian, K., Rubinsten, O., Szucs, D., Shalev, R., y Nuerk, H.C. (2013). Dyscalculia from a developmental and differential perspective. *Frontiers in psychology*, 4(516). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00516>
- Kirk, S.A., y Bateman, B. (1962). Diagnosis and remediation of learning disabilities. *Exceptional Children*, 29(2), 73-78. <https://doi.org/10.1177/001440296202900204>
- Kosc, L. (1974). Developmental dyscalculia. *Journal of learning disabilities*, 7(3), 164-177. <https://doi.org/10.1177/002221947400700309>
- May, Y.S., y Ahmad, N.A. (2020). A view on theories and models in the study of dyscalculia. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 9(3), 128-137. <http://dx.doi.org/10.6007/IJARPEd/v9-i3/8257>
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de ordenación general del sistema educativo (LOGSE). *Boletín Oficial del Estado*, 4 de octubre de 1990, 238, 28927-28942.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación (LOE). *Boletín Oficial del Estado*, 4 de mayo de 2006, 106, 17158-17207.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, de mejora de la calidad de la educación (LOMCE). *Boletín Oficial del Estado*, 10 de diciembre de 2013, 295, 97858-97921.
- Monei, T., y Pedro, A. (2017). A systematic review of interventions for children presenting with dyscalculia in primary schools. *Educational*

- psychology in practice*, 33(3), 277-293. <https://doi.org/10.1080/02667363.2017.1289076>
- Muntaner, J.J. (2010). De la integración a la inclusión: un nuevo modelo educativo. En Arnaiz, P., Hurtado, M.D., y Soto, F.J. (Coords.) *25 años de integración escolar en España: Tecnología e inclusión en el ámbito educativo, laboral y comunitario*. Consejería de Educación, Formación y Empleo.
- National Institutes of Health. (2019). *Learning Disabilities Research Centers (LDRC)*. Consortium. Recuperado de <https://bit.ly/2McAOrZ>
- Organización Mundial de la Salud (2020). *CIE-11. Clasificación Internacional de Enfermedades, 11.a revisión*. Recuperado de <https://bit.ly/38AsmKr>
- Paez, A. (2017). Gray literature: An important resource in systematic reviews. *Journal of Evidence-Based Medicine*, 10(3), 233-240. <https://doi.org/10.1111/jebm.12266>
- Pérez-Escoda, A. (9 de febrero de 2017). WOS y Scopus: Los grandes aliados de todo investigador. *Escuela de autores*. Revista Comunicar. <https://doi.org/10.3916/escuela-de-autores-031>
- Perianes-Rodriguez, A., Waltman, L., y Van Eck, N.J. (2016). Constructing bibliometric networks: A comparison between full and fractional counting. *Journal of informetrics*, 10(4), 1178-1195. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2016.10.006>
- Reigosa-Crespo, V., Castro-Cañizares, D., Estévez-Pérez, N., Santos, E., Torres, R., Mosquera, R., Álvarez, A., Recio, B., González, E., Amor, V., Ontivero, M., y Valdés-Sosa, M. (2020). Numerical skills and dyscalculia. From basic research to practice in Cuba (Habilidades numéricas y discalculia. De la investigación básica a la práctica en Cuba). *Studies in Psychology*, 41(2), 373-403. <https://doi.org/10.1080/02109395.2020.1749502>
- Rico, L. (2000). Universidad, investigación y didáctica de la matemática en España. *Números. Revista de didáctica de las matemáticas*, (43-44), 409-412.
- Ruiz-Corbella, M., Galán, A., y Diestro, A. (2014). Las revistas científicas de Educación en España: evolución y perspectivas de futuro. *RELIEVE*, 20(2). <https://doi.org/10.7203/relieve.20.2.4361>
- Sans, A., Boix, C., Colomé, R., López-Sala, A., y Sanguinetti, A. (2012). Trastornos del aprendizaje. *Pediatría integral*, 16(9), 691-699.

- Shaley, R.S. (2004). Developmental dyscalculia. *Journal of child neurology*, 19(10), 765-771. <https://doi.org/10.1177/08830738040190100601>
- Shneider, A.M. (2009). Four stages of a scientific discipline: Four types of scientists. *Trends in Biochemical Sciences*, 34(5), 217-223. <https://doi.org/10.1016/j.tibs.2009.02.002>
- Singh, M. (2018, October 16). History of dyscalculia. *Number Dyslexia*. Recuperado de <https://bit.ly/37TwpTf>
- Somoza, M., Guallar, J., Rodríguez Gairín, J. M., y Abadal, E. (2017). Presencia de revistas españolas en bases de datos internacionales. En E. Abadal (Ed.), *Revistas científicas: situación actual y retos de futuro* (pp. 161-178). Universitat de Barcelona.
- Spinak, E. (1998). Indicadores cientímetricos. *Ciência da informação*, 27(2), 144-148. <https://dx.doi.org/10.1590/S0100-19651998000200006>
- Torresi, S. (2018). Discalculia del Desarrollo (DD). *Revista de Psicopedagogía*, 35(108), 348-356.
- Trillo, F., y Trillo, J.R. (2020). Inclusión del alumnado con dificultades específicas de aprendizaje. En T. Sola, S. Alonso-García, M.G. Fernández y J.C. de la Cruz (Eds.), *Estudios sobre innovación e investigación educativa* (pp. 485-494). Dykinson.
- Van Eck, N.J., y Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523-538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- Van Leeuwen, T. (2004). Descriptive versus evaluative bibliometrics. Monitoring and assessing of National R&D Systems. En H.F., Moed, W., Glänzel, y U., Schmoch (Eds.), *Handbook of quantitative science and technology* (pp. 373-388). Kluwer Academic Publishers. <https://doi.org/10.1007/1-4020-2755-9>

Información de contacto: Estefanía Espina. Universidad de Valladolid, Departamento Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y de la Matemática. Paseo de Belén, 1, 47011 Valladolid. E-mail: estefania.espina@uva.es

Problemas aritméticos verbales en Educación Primaria. Un análisis de guías didácticas

Mathematical problem solving in Elementary Education. An analysis of facilitator guides

DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2022-396-536

Raúl Tárraga-Mínguez

Julio Tarín-Ibáñez

Universidad de Valencia

Resumen

Introducción: Las guías didácticas que complementan a los libros de texto son un material clave que orienta al profesorado sobre algunos aspectos relevantes referentes a la concreción del currículum en el aula, especialmente en la evaluación, uno de los elementos curriculares más relevantes por las repercusiones que conlleva. **Metodología:** En el presente estudio se analiza el tratamiento de los problemas aritméticos verbales en setenta y ocho pruebas de evaluación incluidas en las guías didácticas de matemáticas publicadas por seis editoriales españolas. El análisis se dirige a conocer cuál es la frecuencia y variabilidad de los problemas frente a otras tareas rutinarias y cuál es su caracterización de acuerdo con su estructura semántica, su grado de desafío y el contexto situacional en que aparecen. **Resultados:** Los resultados muestran que estas pruebas contienen una proporción escasa de problemas en relación a los de ejercicios de aplicación mecánica. Asimismo, los problemas incluidos en estas pruebas se caracterizan por presentar una escasa variabilidad en su estructura semántica, por pertenecer mayoritariamente a las subcategorías de problemas aritméticos verbales consistentes (las más sencillas de resolver), por implicar un escaso grado de desafío y por carecer de un contexto situacional enriquecido. Estos resultados son, además, coincidentes con los obtenidos por investigaciones previas, que se han llevado a cabo con materiales curriculares publicados en marcos legislativos anteriores, lo que muestra que, a pesar de los cambios en

las leyes orgánicas de educación, las editoriales no han modificado a penas el tratamiento que otorgan a la solución de problemas. Conclusiones: Se concluye, por tanto, que estas pruebas editadas en las guías didácticas no constituyen herramientas adecuadas para evaluar la competencia matemática en proceso de la resolución de problemas de los alumnos de Educación Primaria, y que pueden llegar a contribuir al desarrollo de estrategias de resolución superficiales y pasivas.

Palabras clave: Educación primaria, evaluación, guías didácticas, libros de texto, matemáticas, resolución de problemas.

Abstract

Introduction: Textbook facilitator guides that complement textbooks are key tools that orient teachers with the curriculum precision in classroom, especially in the evaluation, one of the most relevant curricular elements due to the repercussions that it entails. **Methodology:** this study analyzes the treatment of verbal arithmetic problems in seventy-eight evaluation tests of seventy-two Elementary Education Mathematics' facilitator guides edited by six Spanish publishers. We have considered two study objectives: to know which is the frequency of problems compared to other routine tasks and to know which is the characterization of the problems according to the semantic structure, the level of challenge and the context in which statements are placed. **Results:** the results show that these tests contain a low amount of mathematics problems in relation with other types of exercises. In addition, the problems included in these tests show little variability in their semantic structure, they belong mostly to the subcategories of consistent word arithmetic problems (the easiest subcategories of problems), they involve a low level of challenge and they lack of a situational context that increases the understanding of the statements. These results are also coincident with those obtained by previous research, which has been carried out with curricular materials published in previous legislative frameworks. This shows that, despite the changes in the organic laws of education, the publishing houses have not barely modified the treatment they give to problem solving. **Conclusions:** as a conclusion, the facilitator guides do not constitute adequate tools to evaluate the mathematic competence of problem-solving in Primary Education students. Also, they can contribute to the development of superficial and passive resolution strategies.

Key words: Assessment, facilitator guides, mathematics, primary education, problem-solving, textbook.

Introducción

El papel de los libros de texto y las guías didácticas en el aula

Los libros de texto son parte consustancial de la educación tal y como la conocemos. De acuerdo con Area (2000), “si tuviéramos que elegir un símbolo representativo de la escolaridad, seguramente muchos se inclinarían por citar los libros de texto” (p.189). De hecho, la investigación actual ha puesto de manifiesto que el libro de texto desempeña un papel hegemónico en la mayoría de los sistemas educativos de los países avanzados (Escudero, 2015; Fuchs y Bock, 2018).

Aunque no se trata del único material utilizado por los docentes, ni tampoco existe una homogeneidad respecto a su uso, los datos son abrumadores. Según la Asociación Nacional de Editores de Libros y material de Enseñanza (ANELE), en el año 2014, el libro de texto fue el principal instrumento para el 81.30% de los docentes, que reconocieron emplearlo bastante o mucho en su labor diaria; asimismo, el 71.90% de los padres lo consideraron indispensable en la educación de sus hijos, tanto en los centros educativos como en el hogar. Su influencia es tan decisiva que, desde hace tiempo, autores clásicos como Apple (1992), o más recientemente Gimeno (2015), al referirse a la concreción de los diferentes niveles curriculares hablan del libro de texto como el currículum real plasmado en la práctica educativa, o el auténtico interprete del currículum oficial.

Pero el libro de texto no aparece en la escena educativa como un elemento aislado. La guía docente o guía didáctica que lo complementa constituye asimismo un instrumento decisivo a la hora de determinar qué currículum es realmente enseñado y evaluado en la escuela. Tras la promulgación de Ley General de Educación en 1970, surge una nueva modalidad editorial que vendrá a sustituir a los anteriores “solucionarios”: las guías didácticas. A partir de ese momento se inicia una nueva fase, todavía vigente, en la que será la guía didáctica y no el profesor, quien se encargará de interpretar y operativizar las prescripciones del currículum oficial: qué, cómo y cuándo enseñar; pero también, qué, cómo y cuándo evaluar. Así, al igual que los libros de texto, las guías didácticas pueden considerarse ventanas que nos permiten asomarnos a la realidad escolar o al currículum en la práctica.

La relevancia de la resolución de problemas en la Educación Matemática

La importancia de la resolución de problemas (RP) en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas constituye una premisa aceptada por toda la comunidad de educadores matemáticos (Piñero, Castro-Rodríguez y Castro, 2019). Es más, en el Real Decreto 126/2014 por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria se afirma que: “los procesos de resolución de problemas constituyen uno de los ejes principales de la actividad matemática y deben ser fuente y soporte principal del aprendizaje a lo largo de la etapa, puesto que constituyen la piedra angular de la educación matemática” (p.33). Para facilitar la concreción curricular, este RD establece que los contenidos matemáticos se han organizado en cinco grandes bloques: procesos, métodos y actitudes matemáticas; números; medida; geometría; y estadística y probabilidad, subrayando la importancia del primer bloque, correspondiente a la RP, que: “se ha formulado con la intención de que sea la columna vertebral del resto de los bloques” (p.33).

Del mismo modo, las distintas evaluaciones internacionales (TIMSS de la IEA en Educación Primaria o PISA de la OCDE en Educación Secundaria), consideran la RP como un proceso central para la evaluación de los diferentes niveles cognitivos. En este sentido, según Piñero et al. (2019), en estos marcos internacionales de evaluación la RP es un indicativo fundamental para evaluar la competencia matemática de los alumnos y la calidad de los sistemas educativos.

Sin embargo, los resultados de estas pruebas muestran que en nuestro país tanto las matemáticas, en general, como la RP, en particular, constituyen el talón de Aquiles para un número considerable de estudiantes. En los informes internacionales (TIMSS, 1995, 2011, 2015 y 2019), se constata la necesidad de centrar la atención dedicada a las matemáticas en el sistema educativo español. En 1995 España participó por primera vez en este estudio, cuya aplicación se llevó a cabo en los niveles de 7º y 8º de la antigua EGB, obteniendo el puesto 32º de 39 países participantes (en 7º curso), y el puesto 31º de 41 países participantes (en 8º curso). Tanto en las ediciones de 2011 y 2015, como en la última edición de 2019, con alumnos de 4º nivel de Educación Primaria, España se situó por debajo del promedio de los países de la OCDE y de la UE en los cuatro dominios de contenido matemáticos y en los tres dominios cognitivos, con diferencias significativas en el dominio cognitivo “razonar”, correspondiente a la RP.

No cabe duda de que las causas explicativas de los resultados de los distintos países participantes son complejas y obedecen a factores de diversa índole. En la búsqueda de estas causas la investigación ha puesto el foco de atención, por un lado, en los índices del estatus social, económico y cultural de cada país (ISEC, según TIMSS-2019); y, asimismo, en las políticas que regulan los diferentes sistemas educativos, especialmente en el desarrollo profesional docente y en los materiales curriculares.

Dentro de este último factor, los materiales curriculares, cobra una especial significación el libro de texto. Este hecho ha provocado el desarrollo de un gran número de investigaciones dedicadas a su análisis desde múltiples perspectivas (Fuchs y Bock, 2018; Vojř y Rusek, 2019). En el ámbito de la RP, el estudio precursor en España fue llevado a cabo por Orrantía, González y Vicente (2005) con libros de texto de matemáticas editados el marco normativo de la LOGSE (1990). A partir de este trabajo pionero, se han realizado otros estudios dirigidos a comprobar la evolución del panorama descrito en este estudio inicial (Chamoso, Vicente, Manchado y Múñez, 2014; Vicente y Manchado, 2017; Vicente, Manchado y Verschaffel, 2018). A nivel internacional, algunos de los estudios más recientes son los de Cai y Jiang, (2017); Tarim (2017); Van Zanten y Van den Heuvel-Panhuizen, (2018); o Yang y Sianturi (2020).

Todos estos estudios han permitido conocer qué tipo de problemas resuelven los alumnos en la práctica diaria del aula. No obstante, hasta donde llega nuestro conocimiento, estos análisis no se han llevado a cabo con las guías didácticas. Por ello, dada la importancia de las guías como documentos donde se presentan de forma preelaborada las pruebas de evaluación de los alumnos, la principal aportación del presente estudio es analizar la relevancia de los problemas aritméticos verbales de estructura aditiva (en adelante, PAVs) en las pruebas de evaluación del área de matemáticas de Educación Primaria, publicadas en las guías didácticas de seis de las principales editoriales de nuestro país.

Para alcanzar este propósito, hemos planteado dos objetivos específicos: a) examinar los tipos de ítems diseñados en las pruebas de evaluación de las guías didácticas distinguiendo entre la frecuencia de presentación de ejercicios, por un lado, y de problemas, por otro lado; y b) caracterizar estos problemas en función de tres variables: su estructura semántica, su grado de desafío y el contexto situacional de los enunciados.

Consideramos que estos objetivos son de interés, ya que se trata del primer estudio realizado en España que analiza estas variables en las guías didácticas de los libros de texto de matemáticas. Además, a nuestro juicio, los resultados pueden ayudar a determinar si estos materiales prestan la suficiente atención a la evaluación de los procesos de RP en Educación Primaria, y si los problemas utilizados son adecuados desde el punto de vista pedagógico.

Método

Materiales

La muestra del estudio estuvo compuesta por las guías didácticas de matemáticas de seis proyectos editoriales: Grupo Santillana (proyecto “Saber hacer”); Grupo Anaya (proyecto “Aprender es crecer”); Ediciones S.M (proyecto “Savia”); Grupo Vicens Vives (proyecto “Aula Activa”); Grupo Edebé (proyecto “Talentía”); y Grupo Edelvives (proyecto “Superpíxépolis”), publicados entre los años 2014-2015 con la entrada en vigor de la LOMCE (2013).

El análisis se centró en las distintas pruebas de evaluación que cada editorial propone para evaluar los aprendizajes matemáticos adquiridos por los alumnos, tanto al comienzo de un curso escolar como al término de este.

Teniendo en cuenta que son seis las editoriales seleccionadas, seis los niveles educativos que conforman la etapa primaria y dos las pruebas de evaluación propuestas por cada editorial (evaluación inicial y final), fueron analizadas setenta y dos pruebas de evaluación. A este total hay que añadir seis pruebas más, ya que la editorial Santillana presenta para cada nivel educativo una prueba complementaria de evaluación final denominada “de grado avanzado”. Por tanto, el número final de pruebas analizadas fue de setenta y ocho.

Variables analizadas de los problemas

Para analizar la frecuencia y variabilidad de cada uno de los ítems se creó un sistema de codificación acorde a las dos variables objeto de estudio:

- a) La distinción de los ítems en ejercicios y problemas.
- b) La caracterización de los problemas de acuerdo con su estructura semántica, su grado de desafío y el contexto situacional donde aparecen los problemas.

Problema versus ejercicio

Una cuestión fundamental para la codificación de esta variable fue la delimitación conceptual del problema y del ejercicio. Para ello, nos basamos en aquellas definiciones que ponen el énfasis en la diferencia entre ambos conceptos: el problema es una situación que difiere del ejercicio en que el resolutor no dispone previamente de un procedimiento o algoritmo, un esquema de solución o procedimiento estándar que conduzca con certeza a una solución. Por tanto, el problema se concibe como una tarea no rutinaria, como un desafío o una situación retadora y reflexiva, donde no se dispone de vías que permitan llegar a la solución de forma automática (Schoenfeld, 1985).

El ejercicio, por el contrario, es una tarea rutinaria, mecánica y reproductiva que conduce directamente a la solución mediante la aplicación de conocimientos aprendidos previamente. Así, mientras que el “problema implica pensar”, “el ejercicio implica mecanizar” (Alsina, 2006, p.114).

Asimismo, los ejercicios no están contextualizados, de tal forma que no se asocian a ningún contexto situacional concreto, mientras que los problemas, además de poseer una naturaleza conceptual o matemática, poseen una naturaleza textual y contextual, puesto que el primer paso para resolver cualquier problema verbal es, obviamente, la lectura de su enunciado. Una definición ampliamente aceptada de los PAVs asume que estos son descripciones verbales de situaciones problemáticas en las que se plantean una o más preguntas cuya respuesta debe obtenerse mediante el razonamiento y la aplicación de operaciones matemáticas a partir de los datos numéricos disponibles en el enunciado (Verschaffel, Depaepe y Van Dooren, 2020).

A partir de estos criterios generales y siguiendo el sistema de codificación utilizado en el estudio pionero de Orrantía et al. (2005) con libros de texto, fueron considerados problemas aquellos ítems expresados mediante el lenguaje verbal. P. ej., “El patio de los pequeños

mide 63 pasos, y el de los mayores, 97 pasos. ¿Cuántos pasos más tiene el patio de los mayores?” (Anaya), fue considerado como un problema. Pero $97 - 63 = ?$ fue considerado como un ejercicio de cálculo.

Además, situaciones expresadas mediante el lenguaje verbal como “¿Cuánto falta para un euro? Datos: una moneda de 50 céntimos, una moneda de 20 céntimos y una moneda de 10 céntimos” (Vicens Vives), no fueron consideradas problemas, porque aun tratándose de una descripción verbal, no aparece dentro de un contexto situacional.

De acuerdo con la definición que considera un problema como una descripción verbal donde se plantean una o más preguntas, no fueron codificados como problemas los ítems en los que no aparecía explícitamente la pregunta. P. ej., “Daniela salió de casa a las 8:30 de la mañana. El trayecto al aeropuerto duró 30 minutos. Aparcar y facturar el equipaje, media hora. Cuando terminó, se fue a la sala de embarque y esperó 15 minutos, antes del despegue del avión. El avión despegó a las (...)” (Anaya).

Por último, aquellos problemas en los que, tras la presentación de la información, se formulaban varias preguntas. P. ej., “Los diez libros que se utilizan en el curso de segundo cuestan 235 euros y el material escolar cuesta 97 euros. Al comprar los libros y el material escolar, Silvia ha pagado con un billete de 500 €. ¿Cuánto cuestan los libros y el material escolar? ¿Cuánto dinero le han devuelto? ¿Cuánto paga por los libros una familia con 3 hijos?” (Vicens Vives), fueron codificados tantas veces como preguntas se planteaban, puesto que es la pregunta la que determina la estructura semántica del problema, dando lugar a tantas categorías como preguntas son formuladas. Así, en este problema se distinguen tres categorías codificadas independientemente: combinación 1 (primera pregunta), cambio 2 (segunda pregunta) y estructura multiplicativa (tercera pregunta).

Estructura semántica

Para la codificación de los problemas de acuerdo con su estructura semántica, se utilizaron las dieciocho categorías propuestas por Heller y Greeno (1978): dos subtipos de problemas de combinación, seis de cambio, y seis de comparación; así como las seis categorías de problemas de igualación propuestos por Carpenter y Moser (1983).

Se tuvo en cuenta, además, la hipótesis de la consistencia propuesta por Lewis y Mayer (1987), que distingue entre problemas consistentes e inconsistentes: en los primeros, más sencillos de resolver, existe una consistencia o coherencia entre la estructura superficial del problema y el algoritmo necesario para resolverlo. P. ej.: “Juan tiene 3 canicas. En una partida **gana** 5 canicas. ¿Cuántas canicas tiene Juan ahora? $3 + 5 = 8$ ”.

Sin embargo, en los problemas inconsistentes, esta “palabra clave” indica el algoritmo contrario, de modo que aparecen términos como “ganar”, que requieren de una operación de resta para ser resueltos. P. ej.: “Juan tiene algunas canicas. En una partida **gana** 5 canicas. Ahora Juan tiene 8 canicas ¿Cuántas canicas tenía?” ($8 - 5 = 3$).

Para la codificación de los problemas de estructura aditiva compuestos se siguió el sistema de categorización propuesto por Orrantía et al. (2005), que recoge once categorías, aunque como apuntan los autores, se contempla la posibilidad de identificación de nuevas categorías. P.ej., categoría A: “Sergio tenía 150 euros. El día de su cumpleaños su padre le regaló 35 euros y su madre 46 euros. ¿Cuánto dinero tiene Sergio ahora?”. En este problema se combinan la estructura de cambio con la de combinación, siendo la de cambio la estructura principal.

También fueron codificados los problemas que combinan estructuras aditivas con multiplicativas. Estos problemas (que se contabilizan entre paréntesis en la Tabla 3) fueron codificados en la categoría de la parte de la estructura aditiva correspondiente. P. ej.: “Lidia ha hecho 20 mosaicos y César ha hecho la mitad que ella. Teo ha hecho el doble de mosaicos que Lidia. ¿Cuántos mosaicos han hecho entre todos?” (Santillana).

Finalmente, puesto que estábamos interesados en conocer toda la tipología de problemas utilizados en las pruebas de evaluación, se codificaron asimismo los problemas con estructura multiplicativa y sin estructura aditiva, es decir, aquellos problemas que se resuelven mediante una multiplicación y/o división, aunque no se realizó una categorización de estos problemas atendiendo a los diferentes subtipos.

Grado de desafío

La segunda variable analizada fue el grado de desafío subyacente a los problemas. La expresión “grado de desafío” hace referencia a aquellos problemas que van más allá de la selección de datos y la ejecución de

la operación correspondiente. Para el análisis de esta variable también partimos del sistema de categorización utilizado por Orrantia et al. (2005), que contempla las categorías generales de información e invención.

- a) Información superflua (datos de más): aparece información irrelevante que debe ser descartada para una correcta comprensión y resolución del problema. P. ej.: “Ana ha comprado una caja de 15 pinturas. Su amiga Marta le regala otra caja que contiene 7 bolígrafos y 9 pinturas. ¿Cuántas pinturas tiene ahora Laura?”.
- b) Información ausente (datos de menos): se omiten datos necesarios para hallar una solución. P. ej.: “Mario ha bajado al parque a jugar a las canicas con sus amigos. Mario tiene 17 canicas y su amigo Jorge le da 7 ¿Cuántas canicas le quedan a Jorge?”.
- c) Invención total: a partir de elementos dados u otros problemas estructuralmente similares o diferentes se pide al alumno que formule totalmente un nuevo problema. P. ej.: “Formula un problema a partir de estos datos: entrada de niños 8 euros y entradas de adultos 12 euros”.
- d) Invención parcial: completar el problema con la pregunta o con algún dato. P. ej.: “Marta tiene 12 años, su hermano Juan 9 años, y su prima Sara 7 años”.

Contexto situacional

La última de las características analizadas fue el contexto situacional donde aparece el problema. Los problemas estándar son aquellos que están desprovistos de cualquier tipo de información situacional. Se trata de problemas muy escuetos desde el punto de vista de la información que proporcionan: únicamente premisas con datos y preguntas. Según Staub y Reusser (1995), en estos problemas toda la información necesaria para resolver el problema está presente en el enunciado y toda la información del enunciado es necesaria para la resolución. Sin embargo, estos problemas pueden enriquecerse mediante la inclusión de información situacional como un facilitador de la comprensión del enunciado del problema. Para caracterizar esta variable se siguió igualmente el estudio de Orrantia et al. (2005), que establece una serie de categorías a partir del modelo de Reusser (1990): descripción, intención, acción, causa y tiempo. P. ej., información intencional referida a necesidades, fines,

metas, propósitos o motivos del protagonista: “Iván quiere comprar unas gafas de bucear ...”, (Santillana); Información causal: “Un agricultor ha recogido 450 kilos de uva. Ha retirado 63 kilos por estar estropeadas...” (Santillana). Igualmente, fueron codificadas las posibles combinaciones de las categorías anteriores: (p. ej. acción + intención: “Esta semana recogimos dinero para ayudar a los niños de un país donde ha ocurrido una inundación...” (Anaya).

Procedimiento y fiabilidad del análisis de contenido

Para asegurar que el proceso de codificación de los ítems tuviese las suficientes garantías se llevó a cabo un procedimiento de fiabilidad interjueces.

Con respecto a la distinción entre problemas y ejercicios, el segundo autor del estudio realizó la codificación de todos los ítems incluidos en las guías didácticas. Posteriormente y de manera independiente, el primer autor realizó la codificación de 100 ítems seleccionados de manera aleatoria entre el conjunto de ítems de la unidad de análisis. Adicionalmente, y con el fin de asegurar la fiabilidad del proceso, cuatro doctores en Educación o Psicología de la Educación llevaron a cabo la codificación de un total de 40 ítems también seleccionados aleatoriamente de entre los ítems que componían la unidad de análisis.

En cuanto al análisis de la estructura semántica, grado de desafío y contexto situacional de los problemas, nuevamente el segundo autor realizó la codificación de todos los ítems. En este caso el primer autor codificó de manera independiente 120 problemas, y los cinco doctores en Educación o Psicología de la Educación codificaron 10 problemas de acuerdo a la estructura semántica y 5 problemas de acuerdo a su grado de desafío y contexto situacional.

Finalmente, se calculó el índice Kappa de Cohen con el paquete estadístico SPSS 27 (ver Tabla 1), para determinar el grado de acuerdo entre las diferentes codificaciones. Este índice tiene en cuenta, no sólo el grado de acuerdo entre jueces, sino también el grado de acuerdo que puede atribuirse al azar, proporcionando así un indicador más fiable que únicamente el porcentaje de acuerdo.

TABLA I. Valor e interpretación del índice Kappa de Cohen para el análisis de fiabilidad interjueces

Aspecto sometido a fiabilidad interjueces	Número de jueces e ítems evaluados	% global de acuerdo	κ de Cohen	I.C (95%)	Rango de concordancia (Landis y Koch, 1977)
Ejercicios vs. Problemas	Dos jueces, 100 ítems	95.83%	.95	.90-.99	Casi perfecto
	Cinco jueces, 40 ítems	95%	.90	.77-1.0	Casi perfecto
Estructura semántica	Dos jueces, 120 problemas	88.33%	.83	(.76-.90)	Casi perfecto
	Cinco jueces, 10 problemas.	68%	.67	(.76-.90)	Sustancial
Grado de desafío	Dos jueces, 120 problemas	95.83%	.94	(.90-.99)	Casi perfecto
	Cinco jueces, 5 problemas	100%	1	-	Perfecto
Contexto situacional	Dos jueces, 120 problemas	90.83%	.89	(.93-.95)	Casi perfecto
	Cinco jueces, 5 problemas	84%	.82	(.60-.1)	Casi perfecto

Fuente: elaboración propia.

Resultados

Distribución de los ítems en las pruebas de evaluación

Se presentan, en primer lugar, los resultados del análisis de la frecuencia de la totalidad de los ítems analizados en las pruebas de evaluación, distinguiendo entre ejercicios y problemas. Tal como se observa en la

Tabla 2, la distribución total de los ítems (1904) se mostró muy desigual. Las pruebas de evaluación analizadas estaban constituidas principalmente por tareas rutinarias, esto es, ejercicios (82.70%) y en menor medida por problemas (17.30%). La Tabla muestra además que las seis editoriales mostraron un panorama similar en cuanto a la baja frecuencia de ítems dedicados a evaluar problemas.

TABLA 2. Resultados totales de la frecuencia de ítems en las pruebas de evaluación, distinguiendo entre ejercicios y problemas

EDITORIALES	ÍTEMES	EJERCICIOS	PROBLEMAS
SANTILLANA	421	315 (74.8%)	106 (25.2%)
ANAYA	159	139 (87.4%)	20 (12.6%)
S.M.	110	88 (80%)	22 (20%)
VICENS VIVES	384	311 (81%)	73 (19%)
EDEBÉ	203	169 (83.3%)	34 (16.7%)
EDELVIVES	627	554 (88.4%)	73 (11.6%)
TOTAL	1904	1576 (82.8%)	328 (17.2%)

Fuente: elaboración propia.

Caracterización de los PAVs de acuerdo con su estructura semántica y grado de desafío

El análisis de frecuencias del total de 328 problemas matemáticos (ver Tabla 3) muestra que hubo 163 problemas simples (49.70% del total), 42 compuestos (12.80%), 115 de estructura multiplicativa (35.10%), y 8 que implicaban algún grado de desafío adicional (2.44%).

El primer resultado relevante fue la escasa variabilidad en cuanto a las diferentes categorías y subcategorías semánticas de los problemas. La mayoría se concentran en las subcategorías más sencillas: combinación 1 y cambio 2 (entre ambas concentran más del 40% de los problemas simples). El resto de categorías presentó una frecuencia prácticamente marginal. De acuerdo con la hipótesis de la consistencia se constata una tendencia a sobrerrepresentar los problemas más fáciles de resolver.

Así, de los 163 problemas simples presentados por las editoriales, 143 (un 87.73%) fueron problemas consistentes (más sencillos de resolver), mientras que tan solo 20 fueron problemas inconsistentes (un 12.27%).

El análisis de los PAVs compuestos reveló un panorama similar, caracterizado por una reducida variabilidad de subcategorías. De las once categorías de problemas compuestos propuestos por Orrantía et al. (2005), sólo se contemplaron seis, aunque la mayoría se concentró en una única categoría: "A".

Por último, tanto los problemas de estructura multiplicativa (multiplicación y división), como los problemas con estructura mixta, que combinan las estructuras aditiva y multiplicativa (entre paréntesis en la Tabla 3), comienzan a ser incluidos por las editoriales en las pruebas de evaluación en el segundo nivel de Educación Primaria, momento en el que el algoritmo de la multiplicación es introducido en el currículum oficial.

Es destacable igualmente la escasa presencia de problemas que incluyen un grado de desafío adicional: tan solo 8 problemas en las 78 pruebas de evaluación analizadas demandan al alumno inventar un problema parcialmente (tarea más sencilla). No se contempla la categoría de invención total, ni la categoría de información: problemas con información superflua u omitida.

TABLA 3. Resultados totales de la frecuencia y variabilidad de los problemas en las pruebas de evaluación en cada nivel educativo.

Categoría de problema/ curso		1º	2º	3º	4º	5º	6º	TOTAL
PROBLEMAS SIMPLES	CA1	1	1	1	1	1	0	5
	CA2	1	8(3)	7(4)	4(8)	3(3)	2(7)	50
	CBI	8	10(1)	12(6)	3(17)	2(18)	4(4)	85
	CB2	1	0	0	2(1)	0	(5)	9
	CPI	2	(2)	4	1	0	2	11
	CP2	0	(2)	0	0	0	0	2
	CP3	1	0	0	0	0	0	1
HIPÓTESIS CONSISTENCIA	CONSISTENTES	11	25	30	33	27	17	143
	INCONSISTENTES	3	2	4	4	0	7	20
TOTAL SIMPLES		14	19(8)	24(10)	11(26)	6(21)	8(16)	163 (49.70%)
PROBLEMAS COMPUESTOS	A	0	0	3	9	6	8	26
	B	0	0	0	0	2	2	4
	C	0	0	0	0	1	0	1
	D	0	1	1	0	1	1	4
	E	0	1	0	2	0	1	4
	F	0	0	2	0	1	0	3
TOTAL COMPUESTOS		0	2	6	11	11	12	42 (12.80%)
PROBLEMAS CON ESTRUCTURA MULTIPLICATIVA		0	6	23	25	30	31	115 (35.06%)
PROBLEMAS CON GRADO DE DESAFÍO ADICIONAL		1	4	2	1	0	0	8 (2.44%)
TOTAL		15 (4.57%)	39 (11.89%)	65 (19.82%)	74 (22.56%)	68 (20.73%)	67 (20.43%)	328 (100%)

CA= Cambio; CB = Combinación; CP = Comparación. Entre paréntesis, problemas con estructura aditiva + multiplicativa.

Fuente: elaboración propia.

Tras el análisis general de los resultados, se procedió a comparar el rol que desempeñan los problemas en las pruebas de evaluación de las seis editoriales analizadas. Los resultados (ver Tabla 4), muestran que hay tres editoriales que incluyen un número significativo de problemas (Santillana, Edelvives y Vicens Vives), mientras tres editoriales (Edebé, S.M. y Anaya), incluyen una cantidad de problemas significativamente menor. Sin embargo, un análisis pormenorizado muestra que el

tratamiento de los problemas en las pruebas de evaluación es similar en todas las editoriales, puesto que la proporción de problemas consistentes es en todos los casos mayor que la de inconsistentes. Asimismo, en todas las editoriales la frecuencia de problemas compuestos presenta índices muy bajos en cuanto a la frecuencia y variabilidad.

TABLA 4. Resultados totales de la frecuencia y variabilidad de los problemas por editoriales

	SANTI-LLANA	EDELVI-VES	VICENS VIVES	EDEBÉ	S.M	ANAYA
TOTAL SIM-PLÉS	24(32) (17.0%)	28(16) (13.4%)	13(13) (8.0%)	6(7) (4.0%)	8(4) (3.0%)	9(2) (3.0%)
CONSISTEN-TES	52 (15.8%)	40 (12.10%)	22 (6.7%)	12 (3.6%)	11 (3.3%)	9 (2.7%)
INCONSISTEN-TES	4 (1.2%)	4 (1.20%)	4 (1.2%)	1 (0.3%)	1 (0.3%)	2 (0.6%)
TOTAL COM-PUESTOS	26 (8.0%)	5 (1.5%)	3 (1%)	5 (1.5%)		4 (1.2%)
E. MULTIPLICA-TIVA	24 (7.3%)	19 (5.7%)	44 (13.4%)	15 (4.5%)	9 (2.7%)	4 (1.2%)
DESAFÍO		5		1	1	1
TOTAL	106 (32.3%)	73 (22.2%)	73 (22.2%)	34 (10.3%)	22 (6.7%)	20 (6.1%)

Fuente: elaboración propia.

Caracterización de los PAVs de acuerdo con el contexto situacional

De los 328 problemas, tan solo 48 (un 14.6%) contenían información situacional de algún tipo (ver Tabla 5). El análisis por niveles educativos mostró que las guías didácticas comienzan a enriquecer los problemas situacionalmente a partir del 3º curso de la etapa primaria. En primer y segundo curso estas ayudas para la comprensión matemática y situacional del problema son inexistentes, precisamente en el momento en que son más necesarias, ya que los alumnos comienzan a resolver los problemas de manera formal.

Las categorías más frecuentes fueron las referentes a las acciones de los protagonistas, que en términos teóricos son las menos relevantes

para la comprensión y creación del Modelo Episódico de la Situación propuesto por Reusser (1990). El resto de categorías aparecieron en una proporción muy baja. Al tratarse de un número de problemas tan escaso, y al no observar apenas diferencias entre las editoriales, los datos de esta variable se presentan de manera global, sin especificar la distribución de problemas por editoriales.

TABLA 5. Resultados de la frecuencia y variabilidad de los problemas atendiendo el contexto situacional donde aparecen

Información situacional/curso	1°	2°	3°	4°	5°	6°	TOTAL
Acciones	1		2	7	7	2	19
Descriptivo			3	2	2		7
Temporal							0
Causal						1	1
Intencional			3	1	3	1	8
Completo							0
Acción + descriptivo			2	2	3		7
Acción + temporal							0
Acción + causal			1		1		2
Acción + intencional		1		1	1	1	4
TOTAL	1	1	11	13	17	5	48

Fuente: elaboración propia.

Discusión

Para comprobar hasta qué punto las pruebas de evaluación de las guías didácticas constituyen instrumentos efectivos para evaluar la competencia matemática de los escolares, nuestro estudio se ha dirigido a analizar (a) el valor que las editoriales otorgan a los problemas frente a los ejercicios y (b) la caracterización de los PAVs de acuerdo con su estructura semántica, su grado de desafío y el contexto situacional donde aparecen.

Los resultados referentes a la distribución de los problemas frente a los ejercicios se muestra totalmente irregular. La mayor parte de los ítems diseñados por las seis editoriales analizadas presentan un panorama similar, caracterizado por una alta frecuencia de ejercicios frente a una muy limitada propuesta de ítems correspondiente a la resolución de situaciones problemáticas, que de acuerdo con el marco internacional establecido por TIMSS de la IEA (2019) implicarían la capacidad fomentar el razonamiento.

Por otro lado, el análisis de la estructura semántica, el grado de desafío y el contexto situacional donde aparecen los problemas muestra un panorama desalentador. Con respecto a la primera variable, la estructura semántica de los problemas, el resultado más relevante se refiere a la escasa variabilidad de tipos y subtipos de PAVs, puesto que, de las veinte categorías de problemas simples, las seis editoriales sólo incluyen en sus pruebas de evaluación un total de seis subcategorías. A este resultado se une igualmente la escasa frecuencia de problemas inconsistentes (más difíciles de resolver), frente a los consistentes, cuya resolución puede llevarse a cabo mediante el uso de estrategias superficiales. Este panorama coincide tanto con los estudios nacionales que han analizado los libros de texto en nuestro país (Chamoso et al., 2014; Orrantia et al., 2005; Vicente et al., 2018), como los estudios internacionales que también han estudiado esta variable (Despina y Harikleia, 2014; Tarim, 2017). Así, es frecuente encontrar en los libros de texto la misma categorización de problemas que en las guías didácticas analizadas en este estudio: por un lado, PAVs de combinación 1, cambio 1 y 2 o comparación 2 y 3 (de naturaleza consistente); por otro lado, problemas de combinación 2 y comparación 1, los problemas inconsistentes más fáciles de resolver desde el punto de vista estructural. El resto de problemas tienen una presencia mínima o incluso residual. Asimismo, los PAVs compuestos no compensan la falta de complejidad de los simples, dado que los resultados, coincidentes con el estudio de Orrantia et al. (2005), muestran que la mayoría de problemas compuestos se concentra en la categoría "A" donde se combina una estructura de cambio consistente con otra de combinación igualmente consistente. Por tanto, los problemas más numerosos utilizados por las editoriales para evaluar la competencia matemática de los alumnos son los más sencillos de resolver.

Pero no es la estructura semántica la única variable que provoca que los problemas de las guías didácticas sean los más sencillos de resolver.

Los problemas “desafiantes”, esto es, aquellos problemas no rutinarios en los que la aplicación de una operación aritmética no conduce sin más a la solución del problema, son prácticamente nulos. Estos resultados se muestran similares a los estudios previos, que bien se han centrado en la variable información (Orrantia et al., 2005; Wijaya et al., 2015), bien en la variable invención (Cai y Jiang, 2017; Orrantia et al., 2005). En consecuencia, los alumnos infieren que resolver un problema es hacer algo con todos los números presentes en el enunciado, puesto que este contiene siempre la información necesaria para su resolución, de manera que no se promociona el razonamiento como una herramienta para obtener información adicional (problemas con datos de menos), o para seleccionar solo la información necesaria (problemas con datos de menos). Igualmente, las guías didácticas no contemplan la invención de problemas como una tarea esencial para la evaluación de la competencia matemática.

En cuanto al contexto situacional, estas pruebas de evaluación presentan los problemas en contextos altamente estandarizados o estereotipados (premisas muy precisas con datos y preguntas), con escasa o incluso nula información situacional relevante que pueda ayudar a los alumnos a resolverlos. De hecho, de la reducida proporción de problemas enriquecidos con información situacional, las categorías más numerosas (acciones y descripciones) son precisamente las menos relevantes para generar el Modelo Episódico de la Situación (Reusser, 1990), y las menos numerosas (intenciones, metas, propósitos de los personajes), las más relevantes cuando se vinculan al modelo matemático del problema (Orrantia, Tarín y Vicente, 2011). Los resultados de los estudios internacionales más recientes que han analizado esta variable (Brehmer, Ryve y Van Steenbrugge, 2016; Wijaya et al., 2015) también han puesto de manifiesto que los libros de texto incluyen los problemas en contextos “puramente matemáticos”. Para estos autores, se hace necesaria la inclusión de contextos enriquecidos situacionalmente que susciten el interés de los alumnos y que les ayuden a integrar la información matemática con la no matemática, aspecto que mejoraría el proceso de enseñanza-aprendizaje de la RP.

En suma, consideramos que la propuesta de RP en las pruebas de evaluación contribuye a que el alumnado desarrolle estrategias de resolución superficiales y pasivas, que demandan poco esfuerzo cognitivo. Este planteamiento favorece asimismo el desarrollo de creencias inexactas

sobre lo que significa realmente resolver un problema, puesto que este significado depende en buena medida del tipo de tareas desarrolladas en el aula, pero también de la forma que adquiere la evaluación.

Limitaciones y futuras vías de investigación

Este estudio presenta algunas limitaciones que deben ser tenidas en cuenta. La primera de ellas es no haber ofrecido un análisis más exhaustivo de los problemas de estructura multiplicativa, unos problemas que, aunque sí se han codificado como tales, no se ha realizado un análisis pormenorizado de sus diferentes subcategorías, tal como se presenta en el estudio de Chamoso et al. (2014).

Debemos señalar también que en el presente estudio se han analizado las guías didácticas de seis editoriales. Aunque estas editoriales cubren una buena parte de la industria editorial de libros de texto en España, existen otras propuestas minoritarias en el mercado y otros proyectos sobre RP que no han sido contempladas en el presente estudio por motivos de espacio. Por tanto, si bien la revisión descrita es amplia, no puede considerarse totalmente exhaustiva.

Finalmente, como futura vía de investigación, consideramos necesario actualizar el panorama sobre el tratamiento de los PAVs en los libros de texto. Como hemos apuntado, a partir del estudio pionero de Orrantía et al. (2005), realizado con libros de texto editados durante la LOGSE (1990), se han desarrollado diversas investigaciones con el propósito de actualizar el estado de la cuestión. No obstante, estas revisiones se han llevado a cabo con libros de texto editados en el marco legislativo de la LOE (2006) y la LOMCE (2013). La promulgación de la nueva ley de educación (LOMLOE, 2020), en cuya disposición adicional cuadragésima se dice que las autoridades educativas facilitarán de forma gratuita los libros de texto, nos permitiría ampliar este análisis y comprobar si los cambios legislativos y, por ende, los cambios en los textos escolares, resultan efectivos a la hora de abordar el proceso de aprendizaje de la RP o, por el contrario, como ha demostrado hasta el momento la investigación, las editoriales permanecen ajenas a las sucesivas reformas educativas, enseñando y evaluando lo mismo, de la misma manera.

Conclusiones

El análisis llevado a cabo nos permite concluir que las pruebas de evaluación incluidas en las guías didácticas se caracterizan por una reducida cantidad de problemas, una escasa variabilidad de las diferentes categorías y subcategorías, una alta frecuencia de problemas consistentes, una muy limitada proporción de problemas desafiantes y una estandarización de los enunciados.

La escasa proporción de problemas provoca que se desvirtúe el rol prioritario que debe tener la RP tanto en la enseñanza como en la evaluación de la competencia matemática en Educación Primaria, esto es, servir de “eje vertebrador” o “columna vertebral” del resto de los contenidos matemáticos (R.D, 126/2014). Dada la relevancia de la RP en el currículum del área de matemáticas, este contenido debería tener un reflejo en la evaluación, sin embargo, como hemos constatado la RP no es una prioridad en las pruebas de evaluación de las guías didácticas de las editoriales analizadas.

Por otro lado, existe una relación entre los problemas más frecuentes y el grado de dificultad. De esta manera, los problemas más numerosos son precisamente los más sencillos de resolver, esto es, problemas para cuya resolución no se requiere de un conocimiento conceptual avanzado ni la aplicación de estrategias sofisticadas de resolución. Además, la escasa variabilidad (únicamente aparecen siete subcategorías de las veinte posibles), supone un obstáculo para el avance de los alumnos, pues como señala Lester (2013), los alumnos mejorarán como solucionadores de problema “sólo si se les brindan oportunidades para resolver una variedad de tipos de tareas problemáticas” (p.272).

Asimismo, resultan muy limitados los problemas que implican un cierto nivel de desafío, o las situaciones problemáticas formuladas más allá de lo que se considera un contexto situacional estereotipado. A este respecto, no se incluye ningún problema con información superflua u omitida. Todos los problemas presentados contienen lo que Wijaya et al., (2015) denominan “información coincidente”, es decir, los datos suficientes y necesarios para su resolución. El planteamiento de este tipo de problemas resulta clave para desarrollar la capacidad para resolver problemas, puesto que constituye una ayuda a los alumnos para que consideren el contexto como un elemento relevante a la hora de abordar la resolución. De lo contrario, los alumnos acaban adoptando estrategias

de resolución mecánicas en las que únicamente se deben seleccionar los datos del enunciado y operar con ellos (Salado, Chowdhury y Norton, 2019). Además, las tareas de invención de problemas se muestran infrarrepresentadas, a pesar de que la investigación ha puesto de relieve este tipo de tareas como esenciales para el desarrollo de la competencia matemática (Cai, Hwang, Jiang y Silber, 2015).

Referencias bibliográficas

- Alsina, A. (2006). ¿Para qué sirven los problemas en la clase de matemáticas? *UNO, Revista de didáctica de las matemáticas*, 43, 113-118. Recuperado de: <https://dugi-doc.udg.edu/handle/10256/10636>
- ANELE (2014). *La Edición de Libros de Texto en España. Octubre de 2014. Asociación Nacional de Editores de Libros y material de Enseñanza*. Recuperado de: <https://anele@anele.org>
- Apple, M.W. (1992). The text and cultural politics. *Educational Researcher*, 21(7), 4-11. doi: 10.3102/0013189X021007004
- Area, M. (2000). Los materiales curriculares en los procesos de diseminación y desarrollo del currículum. En J.M. Escudero (Edit.), *Diseño, desarrollo e innovación del currículum* (pp. 189-204). Madrid: Síntesis.
- Brehmer, D., Ryve, A. y Van Steenbrugge, H. (2016). Problem solving in Swedish mathematics textbooks for upper secondary school. *Scandinavian Journal of educational research*, 60 (6), 577-593. doi: 10.1080/00313831.2015.1066427
- Cai, J., Hwang, S., Jiang, C. y Silber, S. (2015). Problem posing research in mathematics: some answered and unanswered questions. En F. M. Singer, N. Ellerton y J. Cai (Eds.), *Mathematical problem posing: From research to effective practice* (pp. 3-34). New York, NY: Springer.
- Cai, J. y Jiang, C. (2017). An analysis of problem-posing tasks in Chinese and US elementary mathematics textbooks. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(8), 1521-1540. doi: 10.1007/s10763-016-9758-2

- Carpenter, T. y Moser, J. (1983). The acquisition of addition and subtraction concepts. En R. Lesh y M. Landau (Eds.), *Acquisition of mathematics: Concepts and processes* (pp.7-44). NY: Academic Press. doi: 10.2307/748348
- Chamoso, J.M., Vicente, S., Manchado, E. y Múñez, D. (2014). Los problemas de matemáticas escolares de primaria, ¿son solo problemas para el aula? *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 12, 261-279. Recuperado de: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/18924/19038>
- Despina, D. y Harikleia, L. (2014). Addition and Subtraction Word Problems in Greek Grade A and Grade B Mathematics Textbooks: distribution and Children's Understanding. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 8, 340-356. Recuperado de: <https://www.cimt.org.uk/journal/desli.pdf>
- Escudero, J.M. (2015). *Prologue. Digital Textbooks: What's New?* (pp.4-6) Santiago de Compostela: Servizo de Publicacións da USC/IARTEM.
- Fuchs, E. y Bock, A. (2018). *The Palgrave Handbook of Textbook Studies*. New York: Hanbooks. doi: 10.1057/978-1-137-53142-1
- Gimeno, J. (2015). El currículum como estudio del contenido de la enseñanza. En J. Gimeno, M.A. Santos, J. Torres, P. Jackson y A. Marrero (Eds.), *Ensayos sobre el currículum: teoría y práctica* (pp.29-62). Madrid: Morata.
- Heller J.I. y Greeno, J.G. (1978). *Semantic processing in arithmetic word problem solving*. Paper presentado en Midwestern Psychological Association Convention. Chicago.
- Landis, J.R. y Koch, G.G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1), 159- 174.
- Lester, F.K. (2013). Thoughts about research on mathematical problem solving instruction. *The Mathematics Enthusiast*, 10 (1), 245–278. Recuperado de: <https://scholarworks.umt.edu/tme/vol10/iss1/12/>
- Ley Orgánica 14/1970, de 4 de agosto, General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa. B.O.E núm. 187, de 6 de agosto de 1970.
- Ley Orgánica 1/1990 de Ordenación General del Sistema Educativo, de 3 de octubre. B.O.E núm. 238, de 4 de octubre de 1990.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo de Educación. B.O.E núm. 106, de 4 de mayo de 2006.

- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa. B.O.E núm. 295, de 10 de diciembre de 2013.
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo de Educación. B.O.E núm. 340, de 29 de diciembre de 2020.
- Lewis, A.B. y Mayer, R. E. (1987) Student's miscomprehension of relational statements in arithmetic word problems. *Journal of Educational Psychology*, 79(4), 363-371. doi: 10.1037/0022-0663.79.4.363
- Orrantía, J., González, B. y Vicente, S. (2005). Un análisis de los problemas aritméticos en los libros de texto de Educación Primaria. *Infancia y aprendizaje*, 28(4), 429-451. doi: 10.1174/021037005774518929
- Orrantía, J., Tarín, J. y Vicente, S. (2011). El uso de la información situacional en la resolución de problemas aritméticos. *Infancia y Aprendizaje*, 34 (1), 81-94. doi: 10.1174/021037011794390094
- Piñeiro, J. L., Castro-Rodríguez, E. y Castro, E. (2019). Componentes de conocimiento del profesor para la enseñanza de la resolución de problemas en educación primaria. *PNA* 13(2), 104-129. Recuperado de: <https://revistaseug.ugr.es/index.php/pna/article/view/v13i2.7876>
- Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. B.O.E núm. 52, de 1 de marzo de 2014.
- Reusser, K. (1990). From text to situation to equation: cognitive simulation of understanding and solving mathematical word problems. En H. Mandl, E. De Corte, N. Bennett y H.F. Friedrich (Eds.), *Learning and Instruction* (pp.477-498). Oxford: Pergamon.
- Salado, A., Chowdhury, A. H. y Norton, A. (2019). Systems thinking and mathematical problem solving. *School Science and Mathematics*, 119(1), 49-58. doi: 10.1111/ssm.12312
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. San Diego (CA): Academic Press.
- Staub, F. y Reusser, K. (1995). The role of presentational structures in understanding and solving mathematical word problems. En C.A. Weaver, S. Mannes y C.R. Fletcher (Eds.), *Discourse Comprehension: Essays in honor of Walter Kintsch*, (pp.285-305). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Tarim, K. (2017). Problem Solving Levels of Elementary School Students on Mathematical Word Problems and The Distribution of These

- Problems in Textbooks. Çukurova University. *Faculty of Education Journal*, 46(2), 639-648. doi: 10.14812/cuefd.306025
- TIMSS. Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias. Marcos e Informes de Evaluación de los años 1995, 2011, 2015 y 2019. Madrid: Instituto Nacional de Evaluación Educativa-INEE.
- Van Zanten, M. y Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2018). Opportunity to learn problem solving in Dutch primary school mathematics textbooks. *ZDM: The International Journal on Mathematics Education*, 50(7), 827-838. doi: 10.1007/s11858-018-0973-x
- Verschaffel, L., Depaepe, F. y Van Dooren, W. (2020). Word problems in mathematics education. En S. Lerman (ed.): *Encyclopedia of mathematics education* (pp. 908-911). Springer Nature. doi: 10.1007/978-3-030-15789-0
- Vicente, S. y Manchado, E. (2017). Dominios de contenido y autenticidad: un análisis de los problemas aritméticos verbales incluidos en los libros de texto españoles. *PNA*, 11(4), 253-279. Recuperado de: <https://revistaseug.ugr.es/index.php/pna/article/view/6242>
- Vicente, S., Manchado, E., y Verschaffel, L. (2018). Resolución de problemas aritméticos verbales. Un análisis de los libros de texto españoles. *Cultura y Educación*, 30(1), 87-104. doi: 10.1080/11356405.2017.1421606
- Vojří, K. y Rusek, M. (2019). Science education textbook research trends: a systematic literature review. *International Journal of Science Education*, 41(11), 1496-1516. doi: 10.1080/09500693.2019.1613584
- Wijaya, A., Van den Heuvel-Panhuizen, M. y Doorman, M. (2015). Opportunity-to-learn context-based tasks provided by mathematics textbooks. *Educational Studies in Mathematics*, 89(1), 41-65. doi: 10.1007/s10649-015-9595-1
- Yang, D. C. y Sianturi, I. A. J. (2020). Analysis of algebraic problems intended for elementary graders in Finland, Indonesia, Malaysia, Singapore, and Taiwan. *Educational Studies*, 1-23. doi: 10.1080/03055698.2020.1740977

Información de contacto: Raúl Tárraga-Mínguez. Universidad de Valencia. Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación. Dpto. de Didáctica y Organización Escolar. Avda. Blasco Ibáñez, 30, CP: 46010, Valencia. E-mail: raul.taraga@uv.es

¿Cómo perciben las orientadoras una educación que incluya la muerte? Un estudio cualitativo¹

How do school counsellors perceive death education? A qualitative study

DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2022-396-537

Victoria de Miguel Yubero
Agustín de la Herrán Gascón
Pablo Rodríguez Herrero

Universidad Autónoma de Madrid

Sandra Ruiz Ambit

Universidad Internacional de la Rioja

Resumen

Desde la Pedagogía de la muerte no se ha estudiado la percepción de los orientadores educativos hacia una educación que incluya la muerte, aunque se trate de un fenómeno y de un tema inherente a la vida que, en circunstancias como la actual de pandemia y post pandemia, sature la cotidianidad y las vidas individuales y colectiva. El objetivo del estudio es conocer las percepciones de los orientadores sobre una educación que incluya la muerte. El diseño es cualitativo descriptivo. Participaron seis orientadoras de centros públicos de educación infantil, primaria, secundaria obligatoria y bachillerato del contexto español. Se realizaron análisis de contenido temático y semántico, apoyado en el índice de Jaccard. Algunos resultados destacados, desde la perspectiva de las orientadoras, fueron: (1) La muerte está asociada a morbo, violencia y deshumanización, por los medios, redes sociales, películas y algunos videojuegos; los conocimientos de partida para la educación son inadecuados. (2) La educación que incluye

¹ Financiado por la Convocatoria Proyectos I+D+i Retos de la Sociedad 2017, referencia EDU2017-85296-R (AEI/FEDER, UE).

la muerte se asocia, primariamente, al acompañamiento en el duelo desde la tutoría; reconocen su valor didáctico desde asignaturas, temas transversales y plan de acción tutorial. (3) La educación que incluye la muerte es necesaria, controvertida y difícil. (4) Se requiere un cambio de perspectiva epistémica: de la salud o intervención psicológica, a la educativa o pedagógica. (5) Se precisa asumir que el protagonismo orientador es de los tutores. (6) La escuela debe diseñar y desarrollar, tanto una enseñanza que incluya la muerte, como planes de acompañamiento educativo en situaciones de duelo, adaptables a los alumnos, como parte del proyecto educativo del centro. La conclusión más relevante es que el aprovechamiento del potencial orientador de la Pedagogía de la muerte, tanto organizativo como didáctico, requiere la formación específica de orientadores, profesores y padres.

Palabras clave: Pedagogía de la muerte, educación que incluye la muerte, orientadores, currículo, escuela

Abstract

School counsellors' perceptions of death education have not yet been studied in Death Pedagogy, although death is a phenomenon intrinsic to life itself and, in circumstances like the current pandemic and post-pandemic, can be ubiquitous in everyday experience, both individual and collective. Thus the objective of this study was to ascertain school counsellors' perceptions of death education. The study design was qualitative and descriptive. Six counsellors working in Spanish state schools at early childhood, primary, secondary and sixth-form levels participated. A content analysis of topics and semantics was performed using the Jaccard index. Some notable views expressed by participants were: (1) death was associated with violence, prurience and dehumanization in the media, social media and some videogames, and hence the current social image of the topic was not suited to educational purposes; (2) death education was associated mainly with tutorial intervention in counselling for bereaved students, although its educational value in curriculum subjects, cross-curricular topics and tutorial action plans was also acknowledged; (3) death education was necessary, though controversial and problematic; (4) a shift of approach was needed, moving from health and psychological intervention towards education and pedagogy; (5) the leading role in counselling and guidance should be taken by tutors; (6) schools should design and implement not only death education but also bereavement counselling plans, adaptable to the student, as a part of the school educational project. The main conclusion was that in order to take advantage of the potential of Death Pedagogy in both organisational and didactic terms, specific training was required for school counsellors, teachers and parents.

Key words: death Pedagogy, death education, school counsellors, curriculum, schools

Introducción

Aunque Dewey (1902) consideró la relevancia de los currículos para la educación de los alumnos, su estudio teórico arranca con las aportaciones específicas de Bobbit (1912, 1918). Desde sus inicios, las perspectivas eficientista y progresista, se enfrentaron en sus planteamientos. Más allá de la búsqueda de su coexistencia (Apple, 1993; Franklin, 1986; Kliebard, 1986; Tanner, 1991), la tendencia dominante, hasta la actualidad, ha sido funcionalista y centrada en el desarrollo de habilidades y destrezas, pues respondía mejor a las necesidades profesionales, económicas y sociales. La mirada reconstruccionista (Pinar, 2003), enriqueció la reflexión y el cambio educativo, al incluir la perspectiva crítica y la ciudadanía democrática. Pero no apuntaron la necesidad de una educación que incluyese la muerte.

La muerte no está presente en el currículo (Herrán, Rodríguez, & Miguel, 2019; James, 2015; Stylianou & Zembylas, 2016; Rodríguez, Herrán, & Miguel, 2020a). Tampoco en los sistemas educativos nacionales, salvo excepciones, como Dinamarca o Australia (Lytje, 2016), que tienen protocolos, orientaciones y formación asociadas, para saber cómo desarrollar una Pedagogía de la muerte, bien desde la enseñanza, bien desde el acompañamiento de alumnos que pierden a un ser querido (Hinton & Kirk, 2015; Rodríguez, Herrán, Sánchez-Huete, & Pérez-Bonet, 2020b).

La pandemia de la COVID-19 ha hecho que la muerte pase a un primer plano, casi diariamente. Su preocupación constante ha alcanzado a los centros educativos y a sus profesionales. Los docentes reconocen la necesidad de una formación pedagógica sobre cómo tratar la muerte desde la tutoría, cuando sus alumnos tienen pérdidas significativas (Rodríguez et al., 2020b). Además, la incertidumbre ligada a la enfermedad y la muerte ha adquirido relevancia entre niños y adolescentes (Götz et al., 2020).

La ausencia de una respuesta educativa demandada profesionalmente resulta, cuanto menos, paradójica e incongruente, si se atienden a varios indicadores y observaciones, tanto circunstanciales, como perennes: (1) No se puede educar para la vida, como plantea la UNESCO (2014, 2015), sin incluir la muerte, porque la muerte integra esa vida; (2) la educación debe ocuparse de lo que más le importa al ser humano, aunque no lo demande, a riesgo de incompleción y desorientación; (3) la muerte siempre estará presente en lo individual y lo colectivo. Por ejemplo, como proceso biológico, fallecimientos, accidentes, atentados, guerras, barbaries, suicidios, pérdidas de biodiversidad, pandemias, etc.; (4) los fallecimientos significativos que afectan a los alumnos en las escuelas no son infrecuentes. En un estudio reciente (Rodríguez et al., 2020b), el 70.4% de una muestra de 683 docentes afirmó que sus alumnos habían tenido pérdidas de seres queridos en los últimos 5 años; (5) la comunidad educativa, incluidos docentes (Rodríguez et al., 2020b) y familias (Herrán, Rodríguez, & Serrano, 2020) son favorables a la inclusión de la muerte en la educación formal; (6) la educación que incluye la muerte y la finitud contribuye a una formación (en actitudes, valores, competencias, etc.) más cabal de personas y sociedades.

La Pedagogía de la muerte estudia la enseñanza y la educación que incluyen la muerte (Rodríguez et al., 2020a). El desarrollo científico de la 'Pedagogía de la muerte' puede fundamentarse en ocho dimensiones epistemológicas. Corr, Corr, & Doka (2019) han definido las dimensiones cognitiva, afectiva, conductual y valorativa, que pueden confluir en el diseño curricular. Los trabajos de Herrán et al. (2000) y Herrán & Cortina (2006) se han ocupado de añadir otras cinco: curricular, social, compleja, consciente y evolutiva. Por considerarse la muerte un tema 'transversal de transversales' (Herrán et al., 2000), no implica necesariamente más contenidos ni asignaturas, sino una mayor profundidad formativa en el educador y un currículo con más hondura pedagógica. Si la escuela no trata un tema radicalmente humano como la conciencia de muerte, su planteamiento educativo será necesariamente incompleto en su intención de educar para una vida más plena.

Desde la Pedagogía de la muerte se ha investigado la relación de la educación que incluye la muerte con: (1) Una formación para la ciudadanía y para la vida más completa, crítica y consciente (Corr et al., 2019; Herrán & Cortina, 2006; Mantegazza, 2004; Petitfils, 2016); (2) el diseño curricular (Herrán et al., 2019; Herrán et al., 2000; James,

2015; Stylianou & Zembylas, 2016; Rodríguez et al., 2020a); (3) hechos históricos, como el Holocausto (Lindquist, 2007; Tenzek & Nickels, 2017; Zembylas, 2011); (4) metodologías de enseñanza y recursos para una Didáctica de la muerte (Herrán & Cortina, 2006; Herrán et al., 2000); (5) la formación del profesorado (Herrán & Cortina, 2006; Herrán et al., 2000; Stylianou & Zembylas, 2020); (6) las percepciones de miembros de la comunidad educativa (Dyregrov, Dyregrov, & Idsoe, 2013; Herrán et al., 2020; Hinton & Kirk, 2015; Potts, 2013; Rodríguez et al., 2020b).

Estos últimos estudios encontraron actitudes favorables a la inclusión de la muerte en la educación, en docentes (Rodríguez et al., 2020b) y en familias (Herrán et al., 2020), con variables significativas, como el género –actitudes más favorables de mujeres– o las creencias religiosas –resultados más favorables en ateos–. Las investigaciones que han estudiado las percepciones de la comunidad educativa hacia la educación que tiene en cuenta la muerte han sido cuantitativas, con excepciones, como el estudio de casos (Potts, 2013) de docentes de educación primaria que han acompañado a alumnos que han perdido a una persona significativa.

Respecto al colectivo de orientadores educativos, apenas hay investigaciones reseñables. Hay investigaciones que analizan el impacto de la educación sobre la muerte en la formación de orientadores, en el ámbito de la salud mental (Doughty & Hoskins, 2011; Harrawood, Doughty, & Wilde, 2011; Servaty-Seib & Tedrick, 2014). Pero no se encuentran estudios de sus percepciones en el ámbito escolar. Esta ausencia de estudios en orientadores educativos es llamativa, considerando la relevancia profesional del orientador educativo. Puesto que sus funciones se desarrollan en el ámbito de la evaluación, el desarrollo psicopedagógico de los estudiantes y la formación e innovación del profesorado, cobran relevancia potencial como impulsores de proyectos, programas y acciones de formación y renovación pedagógica aplicada. Concretamente, las funciones del orientador educativo pueden ser fundamentales para promover la inclusión de la muerte en el currículo de las escuelas y para el diseño de protocolos y orientaciones para el apoyo y acompañamiento a los tutores cuando un estudiante tiene la pérdida de un ser querido (Cortina & Herrán, 2011; Doughty & Hoskins, 2011). Tanto la ausencia de investigaciones como la relevancia de la figura profesional del orientador educativo en el ámbito de la Pedagogía de la muerte, justifican la emergencia de estudios que abran una línea

de investigación conducente a la generación de conocimiento y la transferencia a planes de formación inicial y continua de orientadores, que incluyan la educación que tiene en cuenta la muerte.

En este sentido, se plantea un estudio de corte cualitativo que trata de responder a la pregunta de investigación: ¿Qué actitudes y percepciones tienen los orientadores de educación primaria, secundaria y bachillerato hacia una educación que incluya la muerte?

Método

Diseño del estudio

La investigación sigue una metodología cualitativa, a través de un diseño descriptivo. Asume que el conocimiento que emerge en esta investigación reside en la mirada, las experiencias y percepciones de los participantes. Se trata, por tanto, de observar el discurso generado por los testimonios de los participantes, desde su perspectiva. El estudio se centra, así, en describir y comprender las experiencias de los participantes (Marshall & Rossman, 2016), acerca de la educación que tiene en cuenta la muerte y de sus vivencias respecto al tema en el ámbito escolar.

La investigación tiene el informe favorable del Comité de Ética de la institución coordinadora.

Participantes y procedimiento

La población objeto de estudio son orientadoras de centros públicos de educación infantil, primaria, secundaria obligatoria y bachillerato del contexto español. Se utilizó un tipo de muestreo intencional, tomando como criterio de inclusión la variable 'modalidad profesional de orientadores'. La muestra fue de 6 orientadoras, considerada adecuada, de acuerdo con los objetivos y al diseño metodológico del estudio (Tabla I). Cabe destacar que, en el contexto español, un único orientador realiza el asesoramiento psicopedagógico en 3 ó 4 centros educativos en las etapas de infantil y primaria, mientras que en secundaria hay un orientador por instituto. Todas las participantes son mujeres, adaptándose, *grosso*

modo, a la realidad sociodemográfica de la población objeto del estudio (Navarro & Casero, 2012).

Se invitó a participar a orientadores educativos de centros rurales y urbanos con los que el equipo de investigación tenía contacto. La selección y el contacto con los participantes se realizó respetando los procedimientos de información, confidencialidad y consentimiento informado. Las entrevistas se realizaron en despachos de sus centros docentes. Se generó un clima de entrevista agradable y confortable, grabándose en audio para su posterior transcripción.

TABLA I. Datos sociodemográficos de la muestra

Formación inicial	Experiencia como orientadora	Nivel educativo	Entorno
Magisterio y Pedagogía	25 años	Colegio de Educación Infantil y Primaria (3-12 años)	Urbano
Psicopedagogía	18 años	Colegio de Educación Infantil y Primaria (3-12 años)	Rural
Psicopedagogía	17 años	Colegio de Educación Infantil y Primaria (3-12 años)	Rural
Psicología	6 años	Colegio de Educación Infantil y Primaria (3-12 años)	Urbano
Magisterio y Psicología	23 años	Instituto de Educación Secundaria (12-18 años)	Urbano
Pedagogía	3 años	Instituto de Educación Secundaria (12-18 años)	Rural

Instrumento

Se diseñó una entrevista semiestructurada, cuya validación fue realizada con un panel de 8 expertos en Pedagogía de la muerte. Se sometió a una valoración interjueces de manera individual para, posteriormente, poner en conjunto las consideraciones y depurar la entrevista hasta conseguir la versión definitiva.

El guion de preguntas se estructura en diferentes secciones: (1) Características del participante (formación, años de experiencia, centro educativo, etc.); (2) cuestiones sobre el lugar de la muerte en la sociedad;

(3) cuestiones sobre cómo educar teniendo en cuenta la muerte y el papel de los orientadores educativos, y (4) cuestiones sobre la inclusión de la muerte en el currículo.

Estrategia y racionalidad del análisis de datos

Los datos se analizaron de acuerdo con el proceso establecido por Miles, Huberman, & Saldaña (2013), que se concreta en un análisis de contenido en tres etapas:

- Etapa 1: Análisis de contenido temático. Sin codificación previa, se accedió a la realidad fenoménica, identificando posiciones discursivas de las participantes.
- Etapa 2: Análisis de contenido semántico. Tras una primera categorización y codificación del discurso, se procedió a reducir los datos, de manera que las categorías y subcategorías que no se codificaron o lo hicieron de una manera exigua, se eliminaron, o incluyeron en otras. De esta forma, se buscaba la saturación de la información. Se utilizó el Índice de Jaccard (I_j) por similitud de codificación, coeficiente que da a conocer la intensidad de las relaciones entre elementos o conjuntos (*clusters*).
- Etapa 3: Se procedió a la interpretación de resultados y verificación de las conclusiones.

Las categorías principales atienden a las razones fundadas y visión que las orientadoras tienen de la educación que incluye la muerte y los diferentes agentes sociales que influyen en la educación: sociedad, familia, profesores, orientadoras, escuela y alumnos.

El análisis se realizó con el apoyo del software informático NVIVO 12 de análisis de datos cualitativo.

Resultados

En un primer análisis temático del discurso de las orientadoras, se dan a conocer las frecuencias (n) y porcentajes (%) de las ideas más relevantes que han definido sus posiciones. Para el conteo de las frecuencias y

porcentajes, se tomaron como criterio los 20 primeros términos con una longitud igual o mayor de 5 caracteres.

La longitud se estimó teniendo en cuenta la familia semántica de la educación sobre la muerte, identificada y validada en estudios precedentes (Rodríguez et al., 2020a). Se depuró la lista en una única ocasión, descartando las “*word stop*” o “palabras vacías”, que no aportan contenido al análisis.

“Muerte” es el término más frecuente ($n = 195$), aglutinando una gran carga porcentual (26.03%). Se debe a la naturaleza de la investigación, pues es el eje central del estudio. A continuación, se encuentra “niños”, que aparece en 58 ocasiones (7.74%). Tiene sentido, al ser el colectivo final sobre el que recae el estudio. Las $n = 43$ ocasiones en las que aparece “formación” (5.74%) pone de manifiesto la relación en el discurso de las orientadoras entre la muerte y la educación o formación. Con esa misma carga, aparece el término “familia” ($n = 38$; 5.72%), donde se hace referencia a la necesidad de una coordinación familia-escuela. La presencia notable de “duelo” ($n = 38$; 5.07%) permite conocer cómo entienden las orientadoras la educación que incluye la muerte; esto es, más centrada en el acompañamiento paliativo que en una vía normalizadora o curricular. El término “currículo” no forma parte del discurso sobre muerte y educación de las participantes.

Prosiguiendo con el estudio temático, pero ya haciendo uso de la categorización y codificación de los testimonios, se presentan los temas más recurrentes en cada una de las categorías (sociedad, escuela, familia, profesores, orientadoras, niños). Asimismo, se presentan también las relaciones más significativas del análisis de contenido semántico, indicándose el Índice de Jaccard (Ij), correspondiente a varias ideas fuerza que surgen en el análisis.

Sociedad

Las orientadoras consideran que la muerte en la sociedad es un tema “tabú” ($n = 7$; P_4 : “El hecho de que no lleven a los niños a los funerales, a los entierros y demás, porque bueno... Por ese supuesto trauma que va a tener... Entonces bueno, pues yo creo que se está viviendo así. Se está viviendo desde el desconocimiento”) y apuntan a una posible “inconsciencia” acerca de muerte, entre la población ($n = 7$; P_6 : “En

general, pues todos queremos ser 'happy guays' porque tenemos una sociedad 'happy guay' y las cosas que son problemas no las queremos. Nos molesta”).

También consideran que la sociedad entiende la muerte con “connotaciones negativas” (pena, miedo, etc.) (n = 4; P₅: “Esa sensación de ‘pobrecito’, de ‘te acompaño’, ¿no? Con una sensación de, pues eso, de pena”) y hay quien afirma que existe una “indiferencia” generalizada al respecto (n = 3; P₄: “Lo que transmiten los padres a los niños es ignorar la muerte, evadirla, no hablar de esos temas, es un tema tabú y a mí, por ejemplo, me preocupa”). Las dos primeras ideas (“tabú” e “inconsciencia”) correlacionan en un $I_j = .82$.

La consideración de la muerte como tabú parece estar ligada a la interpretación de que la muerte es “un tema no prioritario” para la población, al menos externamente (n = 5; I_j = .5; P₅: “Entonces, como no se tiene normalizado, es que los medios de comunicación, las noticias son muy rápidas, muy traumáticas... O sea, todo muy tal y pasan de pronto a otra cosa con la fiesta o con lo que sea”).

También lo relacionan con la presencia de la muerte en la “religión” (n = 2; I_j = .66; P₅: “O sea, la muerte estaba como muy aislada. O sea, siempre ha estado muy presente también por el tema religioso”) y con la “morbosidad y violencia” explícitas con que se presenta en los medios de comunicación (n = 2; I_j = .5; P₄: “Afecta un poquito el hecho de que tenemos tanta violencia y tanta muerte en los medios de comunicación, en las películas, que se está como banalizando. Que parece que a uno le disparan y como que en el juego luego revive... Entonces, una muerte falsa, una temporalidad que luego pasa (...) luego cuando vaya a suceder de verdad, pues va a conllevar un problemilla el confrontar ese momento”).

La alternativa que observan para que la sociedad ayude a normalizar la muerte en la educación se centra en generar “más cultura general” entre la población (n = 3; P₂: “Yo creo que ellos enfrentan más jóvenes, más de pequeños. Lo amplían a los pequeños. Yo creo que nosotros -los payos-, solemos... A los niños no acercarlos. Bueno, también depende y a lo mejor... Ahí, ¿ves?”).

Escuela

A pesar de que las participantes consideran que, hoy en día, la muerte se caracteriza por su “falta de normalización en la escuela” ($n = 7$), en general consideran que “la muerte debería incluirse en la educación” ($n = 4$), con afirmaciones como la de la participante P_4 : “Yo creo que no he conocido ningún cole que haya tratado la muerte como tema transversal. Ojalá”. Estas ideas se correlacionan moderadamente con un $I_j = .4$. En una ocasión hablan de que únicamente la escuela, cuando lo incluye, lo hace desde un enfoque “religioso” ($n = 1$; P_4 : “Los que no vamos a religión o no llevamos a religión a nuestros hijos, lo tenemos un poco más complicado”).

Priorizan el tratamiento de la muerte desde un enfoque más “paliativo (centrado en situaciones de pérdida)” ($n = 5$), con intervenciones como la de la P_3 : “Se elabora el duelo, pues en el caso de los más mayores se acompaña un poco más a la familia y rezando, a lo mejor, un pequeño ritual de despedida” (...); “Se hizo un pequeño homenaje en los jardines en el que participaron los chavales que hicieron una canción. Sí que se le hizo, pues, un ritual de despedida al compañero”.

Asocian la inclusión de la muerte en la enseñanza a más contenidos, aludiendo a la “sobrecarga” docente ($n = 1$; P_5 : “Por supuesto que la escuela tiene una responsabilidad en educación, pero la escuela no es responsable de todo y hay que asumir responsabilidades”). Asimismo, la relacionan con la “coordinación escuela-familia” ($n = 4$; $I_j = .5$; P_3 : “Claro que luego (incluir o no la muerte en la educación) también depende un poco de las ideas de los padres, ¿no? Si son más religiosos o no”) y con la “formación a profesionales de la educación” en general para que se llegue a enseñar sobre la muerte de manera adecuada ($n = 1$; P_3 : “Ahí yo creo que tiramos un poco de improvisación. Pero esto es como todo: hasta que no tienes un primer caso, pues es todo, un poco, investigar, ver que hay sobre el tema, a ver qué se puede trabajar...”). Las participantes vinculan estos dos últimos aspectos con un $I_j = .5$.

Familia

Las orientadoras consideran que existe “necesidad de formación” ($n = 9$) de las familias de los estudiantes, sobre una educación que incluya

la muerte. Al respecto, reciben demandas de orientación por parte de las familias (P₅: “Nos preguntan, les asesoramos y si no es nuestra competencia, les ayudamos a cómo es la gestión”). Esta idea correlaciona totalmente con la “falta de recursos” de las familias sobre una educación que incluya la muerte (n = 6; I_j = 1). Por ejemplo, P₄ indica: “Para que te hagas a la idea, evité tanto la frustración de los niños que el día del entierro de su madre, se les llevó a la Warner (parque de atracciones)”.

Pero también vinculan la “falta de recursos” y la “necesidad de formación” con la “sobrepotección” (n = 6; I_j = .6, respectivamente) que muestran los padres y madres hacia sus hijos e hijas (P₅: “Más que una protección es una sobrepotección, que al final no beneficia al desarrollo del niño. Con ello, le estamos incapacitando para desarrollar habilidades necesarias para ser autónomo y para tener un desarrollo integral”). Es decir, para las orientadoras, la “falta de recursos” de las familias va asociada a la “sobrepotección” y a su “necesidad de formación”.

Ante su falta de formación, las familias actúan, como cualquier otro educador, desde lo que consideran preferible -sea o no acertado- (n = 3; P₄: “La madre, por supuesto, estaba tirando de sentido común. Lo estaba haciendo bien. Lo que pasa que estaba preocupada porque el duelo se estaba alargando...”). La “acción con base en las experiencias propias” se relaciona con la “necesidad de formación” en un I_j = .6. Por otro lado, hay orientadoras que indican cómo las familias comprenden la inclusión de la muerte desde un “enfoque laico” (n = 1; P₂: “Independientemente de que seas católico o no, pues sí que podría... Bueno, pues a lo mejor prepararlos para que la vivan con cierta normalidad”).

Las orientadoras muestran la mayoritaria necesidad de una “coordinación escuela-familia” para educar a los niños incluyendo la muerte, para evitar contradicción y confusión en los alumnos (n = 19; P₂: “Si no hay un mensaje unísono de todos diciendo lo mismo... Entonces, pues bueno, confundimos más a los niños todavía. Por eso hay que estar en contacto con las familias”). La necesaria “coordinación escuela-familia” correlaciona en un I_j = .7 con la “necesidad de formación”.

Profesores

El concepto de muerte de los docentes (según las orientadoras entrevistadas) entiende la pérdida como parte de la vida (n = 2; P₆: “Creo

que como todo el mundo está pensando que como forma parte de la vida hay que abordarlo de alguna forma antes de que esto...”).

Por otro lado, destaca la consideración mayoritaria del “enfoque paliativo (respuesta al duelo)” de la educación sobre la muerte ($n = 13$; P_4 : “Cuando sucede, afecta, y afecta mucho a los tutores cuando hay situaciones en las que ha habido un fallecido o algún progenitor del niño o de la niña, o algo, un abuelito [que es muy típico los abuelitos], pues los tutores suelen abordar el tema”). También subrayan la “sobrecarga” que creen que tienen los docentes ($n = 7$; P_5 : “Después, los profes, la sociedad constantemente les está mandando otro tipo de mensajes que, aparte de eso, tiene que usted educar en valores, en emociones, en el duelo, tiene que usted buscarle... O sea, al final todo pasa... [...] En los hombros de los profesores”).

Las orientadoras consideran que la muerte tiene “relación con disciplinas”, desde las que se puede educar en la muerte ($n = 5$; P_4 : “Música, plástica...”; P_6 : “Uno de los temas a tratar podría ser este porque forma parte de la vida. Pero también lo puedes abordar desde Ciencias Naturales, Historia... Depende un poco. A lo mejor desde todos los sitios se puede abordar, porque también hay mucha literatura para abordarlo”). Además de las disciplinas, las orientadoras consideran la relevancia del “plan de acción tutorial” para educar en la muerte a los estudiantes ($n = 12$; $I_j = .8$; P_3 : “Bueno, pues, a lo mejor, de forma transversal, pues ver una peli, ¿no? O leer algún libro sobre el tema, ¿no? Eso desde la tutoría”). Las orientadoras que observan la “relación con disciplinas”, también consideran que tiene cabida desde el “plan de acción tutorial”, con una correlación destacada ($I_j = .8$).

Por su lado, se considera que “sí es relevante” incluir la muerte en el marco de la enseñanza de algunos “temas transversales clásicos” ($n = 3$; $I_j = .75$; P_1 : “Esos son temas que hay que tratar. Igual que educación para la salud. Se puede trabajar la muerte a través de educación para la salud, de verlo como algo normalizado, pero también que aprendan a gestionar sentimientos”).

Las orientadoras son conscientes de la “necesidad de formación” que los docentes tienen sobre la educación que incluye la muerte ($n = 5$; P_5 : “Y los profesores, al final, somos personas, somos padres (...) también mamamos esta tendencia social de evitar esta frustración y el dolor y que los niños no sufran. Entonces, yo creo que sí, que estaría muy bien que estuviésemos formados los profesionales al respecto, sí”). Pese a

ello, alguna participante muestra una relativa “indiferencia” en relación con la muerte y su *educatividad* (P₂: “Pues no. Así específicamente, no [trataría el tema de la muerte]”). Respecto a los temas a incluir en dicha formación, se alude a contenidos, metodología y recursos relacionados con la educación sobre la muerte para su “inclusión curricular en las asignaturas” (n = 3; P₂: “Formación en principio a docentes, de metodología y contenidos. Contenidos y metodología, sobre todo, porque la metodología, en este caso, es muy importante”), temas transversales o al proceso de “acompañamiento en situaciones de duelo” (n = 9; I_j = .6; P₄: “bases psicológicas del proceso de duelo. O sea, de cómo se hacen esos procesos para conocer cómo esa persona va a gestionar sus duelos, problemas que puede haber en esa gestión de duelos”).

Destacan la necesidad de “planificación del periodo de duelo” por parte de los docentes (n = 6; P₅: “[Nos preguntan] ‘¿Te parece...? He hecho esto’. ‘Pues me parece estupendo’, les das cuatro pautas y les dices ‘si ves que esto sigue en el tiempo, dímelo y vamos a tener un control’”) y su inclusión dentro del “proyecto educativo de centro” (n = 5; P₂: “Forma parte de la programación y en este centro se trabaja”), correlacionando con un I_j = .8.

Orientadores

En esta categoría se presentan los resultados respecto al concepto de muerte de las propias orientadoras y su posible papel en el diseño y desarrollo de una educación que incluya la muerte.

Las orientadoras manifiestan tener un concepto de muerte diferente al que, en su opinión, tienen los docentes, en su caso, relacionado con las “muertes parciales” (n = 6; P₅: “pero vamos, pero con el duelo, con la separación [de progenitores]... Es como un proceso más”). Como los profesores, también, en algunos casos, la relacionan con el “ciclo vital” (n = 3; P₆: “Forma una parte más de la vida. Todos nacemos para morir [risas]. O sea, lo tenemos que aceptar como tal”) y con la “muerte universal” (n = 1; P₅: “igual que se muere un perrillo, un gatillo, un tal... Pues que la muerte está, es parte de todo”).

Las orientadoras parecen mostrar una actitud positiva hacia la “inclusión de la muerte en la educación” (n = 13; P₄: “Yo tengo clarísimo que sí. Pero un sí enorme, grandísimo, subrayado, en negrita y fluorescente. O sea,

claro, sí, sí, sí. Sobre todo, fíjate... Por compensar desigualdades, porque es que desde la familia no lo abordan”) y definen, consecuentemente, la “necesidad de formación” que tienen (n = 12; P₁: “muchas cosas las abordamos, pero no tenemos las herramientas, que es lo que veo... Mucho de depresiones, de medicación, trabajamos la inteligencia emocional... Y luego hay muchas dificultades para llevarlo a la práctica, porque la teoría admite mucho, pero luego hay que pensar...”).

Esta opinión, casi generalizada, no es asumida por todas las participantes. Una muestra su “escepticismo” por la falta de demanda social y de su elaboración formativa del tema (n = 4; P₂: “Y esto la verdad es que ni se ha planteado por mi parte ni por la parte de familias... No, como si no...”)

e “incomprensión” (n = 4; P₂: “Es que la muerte... Tampoco sabría cómo, si te digo la verdad... Desde qué punto de vista, así como... No sé si para ayudarles a ellos a enfrentarse a la muerte, no sé, no sé...”)

ante la temática, al mismo tiempo que otras participantes entienden la Pedagogía de la muerte como “objeto de innovación educativa” (n = 2; P₄: “A mí me parecería súper chulo que fuese un objeto de innovación, pero bueno... Yo creo que sí, que poco a poco...”).

Consideran que los docentes deben intervenir como tutores en situaciones de duelo (“enfoque paliativo”) y definen su papel cuando el alumno pierde a seres queridos (n = 22; P₁: “El Departamento de Orientación tenemos la función un poco de coordinar y asesorar, pero asesorar en el servicio”), correlacionando totalmente la acción educativa con la “necesidad de formación” (I₁ = 1).

También se hace referencia a la “sobrecarga” de trabajo de los orientadores (n = 6; P₆: “Pero esto, como el día día te va enrollando y cada vez tienes menos tiempo y vienes menos tiempo a los centros y eso, pues al final solo damos respuesta a las situaciones problemáticas”) y a la ambigüedad con la que consideran su perfil las familias (P₃: “Yo cuando dicen algunos papás [porque damos muchas orientaciones a padres], entonces te dicen ‘no, es que...’. Digo ‘no, no.’”).

En general, las orientadoras muestran una actitud favorable a recibir formación en Pedagogía de la muerte con enfoque de acompañamiento, junto con el resto de la comunidad educativa. Así, P₂ indica: “Esto está pasando. Queremos información, apoyos, asesoramiento, qué tenemos que hacer y qué podemos hacer... Pero que no sea un cajón de sastre”. Especialmente, en coherencia con la visión que tienen de la educación sobre la muerte descrita con anterioridad, respecto al “acompañamiento

en situaciones de duelo” (n = 15; P₆: “un poco todas las etapas por las que se pasa, como cualquier emoción, como cualquier duelo... Las etapas que pasa... Porque eso lo estudiamos en la carrera todos... Lo que es el duelo ¿no? Y también ver bibliografía”).

En menor medida, demandan formación sobre su “inclusión curricular y en las asignaturas y temas transversales” (n = 6; P₆: “y por último un poco material didáctico y recursos que se pueden... Que se puedan utilizar en las diferentes edades y momentos”).

Niños

Las orientadoras consideran que a los niños “no les interesa” la muerte (n = 5), salvo cuando tienen “experiencias cercanas” (n = 11) (P₅: “A ver, como interés por el tema, no. Cuando hay un suceso, sí. Cuando hay un suceso”). Afirman que en educación infantil (3-6) la muerte se trata con normalidad educativa (n = 5; P₅: “Yo creo que, en Infantil, con más naturalidad. Es lo que ellos sacan de forma más espontánea ‘mi mascota, mi perrito’. O sea, en infantil se trabaja mucho las emociones y los niños tienen esa espontaneidad”).

Desde primaria -dicen- aparecen en los niños sentimientos bloqueantes respecto a la muerte. Por su desarrollo cognoscitivo, asocian muerte, miedo e incertidumbre (n = 6; P₃: “el tema de la muerte sí, desde esta edad que te decía a los 6 o así... Yo creo que es un poco por miedo. O sea, que les da el miedo de ‘¿te vas a morir?’ ‘¿y qué va a pasar?’”). Asimismo, consideran que los niños capaces de integrar con cierta naturalidad la muerte en su educación, podrían ser “referencias educativas para los demás” (n = 7; P₅: “Bueno, te lo planteas, o cualquier proyecto con los que colaboramos... Claro, muy bien, pero luego... y los críos luego van por delante de nosotros”).

Para clarificar los resultados, en la Tabla II se expone una síntesis de intensidad de asociaciones, según el Índice de Jaccard (Ij), surgidas entre las percepciones de las orientadoras sobre una educación que incluye la muerte. Su interpretación es la siguiente: quien, en sus intervenciones, ha hecho referencia al “código A”, también ha hecho referencia al “código B”, de manera sistemática.

TABLA II. Correlaciones entre códigos

Categoría	Código A	Código B	I_j
Sociedad	Tabú	Inconsciencia	.82
	Tabú	Tema no prioritario	.5
	Tabú	Religión	.66
		Morbosidad y violencia	.5
Escuela	No normalización	Sí es relevante	.4
	Sí es relevante	Coordinación escuela-familia	.5
	Coordinación escuela-familia	Formación a profesionales de la educación	.5
Familia	Falta de conocimiento	Necesidad de formación	1
	Falta de conocimiento	Sobreprotección	.6
	Sobreprotección	Necesidad de formación de las familias	.6
	<i>Educatividad</i>	Necesidad de formación de las familias	.6
	Coordinación familia-escuela	Necesidad de formación de las familias	.7
Profesores	Relación con disciplinas	Acción tutorial	.8
	Sí es relevante	Temas transversales clásicos	.75
	Necesidad de formación	Acompañamiento en situaciones de duelo	.6
	Planificación del periodo de duelo	Proyecto educativo de centro, plan de acción tutorial	.8
Orientadoras	Paliativo (centrado en el duelo)	Necesidad de formación	1

Como se puede apreciar en la Tabla II, las orientadoras relacionan la condición de “tabú” social de la muerte con la falta de conciencia aplicada ($I_j = .82$), su irrelevancia social ($I_j = .5$), su vinculación al discurso religioso ($I_j = .66$) o la mirada violenta o morbosa de los medios, redes sociales, películas y algunos videojuegos ($I_j = .5$).

Respecto a la escuela, las orientadoras relacionan la relevancia de la educación que tiene en cuenta la muerte con la necesidad de una coordinación educativa adecuada entre familia y escuela ($I_j = .5$). Esta

coordinación se debiera basar, fundamentalmente, en la formación de los profesionales de la educación ($I_j = .5$) y de las familias ($I_j = .7$).

La formación a familias sobre su papel en la educación que incluye la muerte con sus hijos se asocia a su sobreprotección ($I_j = .7$), ausencia de conocimientos y competencias relacionadas ($I_j = 1$) y con la *educatividad* de la muerte ($I_j = .6$).

Sobre cómo podría el profesorado enseñar teniendo en cuenta la muerte, las orientadoras apuntan a su inclusión en asignaturas y en la acción tutorial ($I_j = .8$), y desde temas transversales clásicos ($I_j = .75$).

Se demanda formación docente para acompañar en situaciones de pérdida ($I_j = .6$). Asimismo, hay unanimidad en demandar formación en acompañamiento para las orientadoras ($I_j = 1$).

Se requiere incluir la educación que incluye la muerte en los documentos de planificación del centro, como el proyecto educativo, el plan de acción tutorial o la planificación del período de duelo en la escuela ($I_j = .8$).

Discusión

El enfoque cualitativo permite observar actitudes, aperturas, bloqueos, dificultades o vivencias de las participantes, acerca de una educación que incluya la muerte en la escuela. La discusión de resultados se organiza en torno a tres ejes: (1) Sociedad, muerte y niños. (2) Objeto y alcance de la Pedagogía de la muerte; y (3) la práctica de una educación que incluya la muerte en los centros.

Con respecto a la muerte en la sociedad (1), las orientadoras observan que la muerte es un tema tabú socialmente condicionado, que afecta a sus alumnos. Esta percepción es compartida por toda la comunidad educativa, tanto el profesorado (Rodríguez et al., 2020b) como las familias (Herrán et al., 2020). La condición de tabú quizá tenga que ver con el modo en que la propia sociedad la trata. Predomina una idea trivializadora, deshumanizada, promovida por los medios de comunicación, las redes sociales (Selfridge & Mitchell, 2020) y algunos videojuegos (Maté, 2018), que impactan en la percepción de niños y adolescentes. Pareciera que su discurso y su normalización se complican fuera del ámbito de las religiones, como algunas participantes afirman. Algunas orientadoras aseguran que a los niños no les interesa la muerte, salvo si tienen

“experiencias cercanas”. En Herrán et al. (2000) y en Herrán & Cortina (2006) se constató que los niños de 3-6 años, incluían la muerte en su discurso y en sus juegos de una manera natural, y que a los de primaria y secundaria les interesa indudablemente, de forma distinta, más allá del duelo.

Sobre el objeto y alcance de la Pedagogía de la muerte (2), el discurso de las orientadoras relaciona la educación que incluye la muerte, sobre todo, con la respuesta ante la pérdida desde la tutoría (Corr et al., 2019; Herrán et al., 2000). Se asume que la escuela debe planificar protocolos y acciones de acompañamiento educativo por duelo flexibles y adaptables a las necesidades de los niños y adolescentes (Akerman & Statham, 2014; Cortina & Herrán, 2011). También se reconoce el valor de la enseñanza desde asignaturas, temas transversales y plan de acción tutorial. No aparecen otras posibilidades educativas, relacionadas, por ejemplo, con el plan de atención a la diversidad o a metodologías, como los ‘momentos significativos’ y las ‘muertes parciales’ (Dennis, 2009; Herrán et al., 2000), o ‘*teachable moments*’ (Eyzaguirre, 2006; Corr et al., 2019). Es unánime la valoración de las orientadoras del alcance de la Pedagogía de la muerte y sus posibilidades, tanto didácticas como organizativas. Hay acuerdo en que es necesaria la formación de todos los educadores de la comunidad educativa (orientadores, docentes y familias). Esta consonancia coincide con otras investigaciones (Dyregrov et al., 2013; Herrán et al., 2020; Hinton & Kirk, 2015; Potts, 2013; Rodríguez et al., 2020b). Al preguntarles sobre el contenido de esta formación, se alude a su carácter aplicado: procedimientos, recursos y metodologías. Sin negar la relevancia de lo práctico, Herrán & Cortina (2006) consideran que la Pedagogía de la muerte, desde su condición de tema radical y profundo, requiere una autoformación teórica suficiente, con base en la conciencia.

Con respecto a la práctica de una educación que incluya la muerte en los centros (3), las orientadoras observan que la muerte no está integrada en la educación de las escuelas, por su condición de tabú social en el entorno escolar. Esta percepción coincide con estudios anteriores (Herrán et al., 2000; Herrán et al., 2020; Potts, 2013; Rodríguez et al., 2020b). La identifican como un reto complejo, controvertido y difícil (Simon, 2011; Zembylas, 2014). Le es de aplicación el concepto ‘*difficult knowledge*’ (Garret, 2017) aplicado a la educación. Otra clase de dificultades provienen de la creencia en que su inclusión curricular se va a traducir en sobrecarga educativa. Pero su normalización pedagógica

no plantea, necesariamente, más saberes disciplinares, sino mayor profundidad o contenidos más universales. Por ejemplo, en Herrán et al. (2019), se evidencia el sinsentido pedagógico de incluir en el currículo de secundaria el “holocausto”, y no incluir el “genocidio”, por ser el primero uno de los muchos habidos en la historia.

Otra cuestión de gran interés pedagógico tiene que ver con dos posibles dificultades de las orientadoras. La primera es definir la orientación educativa desde una perspectiva pedagógica, y no desde la intervención psicológica o la salud. La segunda es saber que su papel es subsidiario, respecto a los tutores (Herrán & Cortina, 2006; Herrán et al., 2000), tanto en el enfoque educativo previo, como paliativo. El orientador educativo, asumiría así una posición de respaldo, salvo en casos de duelos complicados (Kroen, 1996), donde podría intervenir o derivar.

Conclusiones y limitaciones del estudio

Desde los resultados obtenidos y su discusión, se definen las siguientes conclusiones: (1) Según la perspectiva de las orientadoras participantes, hoy en día, la muerte se caracteriza por su “falta de normalización en la escuela”: es un tema tabú en la sociedad y en la escuela, está trivializada, asociada a lo trágico, lo violento y lo morboso. De ahí que una actitud frecuente de las orientadoras sea ayudar a los alumnos a enfrentarse a la muerte. (2) Comparadas con las aportaciones teóricas realizadas hasta la fecha, la noción de las participantes sobre una educación que incluya la muerte es limitada, especialmente centrada en el duelo y asociada a ayudar al alumno a enfrentarse a la muerte. Estas percepciones sitúan a la muerte aún más lejos de la educación. (3) La ambigüedad y psicologización de la orientación educativa dificultan definir con claridad y adecuación pedagógica las implicaciones organizativas y didácticas de una educación que incluya la muerte, tanto desde una perspectiva normalizada y previa, como paliativa. (4) Es necesaria una formación pedagógica sobre la educación que incluye la muerte, para orientadores, docentes y familias. (5) Las relaciones entre los resultados y la investigación disponible permiten comprender mejor las carencias y posibilidades de una educación que incluye la muerte, en el marco de una educación para una vida más consciente. (6) La inclusión en la

educación y el currículo de un tema radical como la muerte permite vislumbrar un camino para una posible evolución curricular y educativa (Herrán & Cortina, 2006).

Finalmente, es preciso reconocer algunas limitaciones del estudio. Una muestra mayor y representativa de las distintas regiones españolas permitiría comparar las percepciones de orientadores educativos de distintas etapas educativas y contextos. Futuros estudios con una muestra mayor y con una perspectiva fenomenológica pueden profundizar en las cuestiones tratadas en esta investigación, considerada de carácter preliminar, por la ausencia de investigaciones sobre la temática. Asimismo, el rol de la orientación educativa sobre una educación que incluye la muerte podría haberse evaluado desde la perspectiva de otros actores de la comunidad educativa. Estas limitaciones definen futuras investigaciones de una disciplina fértil, como la Pedagogía de la muerte, con el anhelo de contribuir a completar, un poco más, la educación del ser humano, la Pedagogía y, dentro de ella, la Orientación Educativa.

Referencias bibliográficas

- Akerman, R., & Statham, J. (2014). *Bereavement in childhood: The impact on psychological and educational outcomes and the effectiveness of support services*. Childhood Wellbeing Research Centre.
- Apple, M. (1993). The politics of official knowledge: does a national curriculum make sense? *Teachers College Record*, 95(2), 222-241. doi: 10.1080/0159630930140101
- Bobbitt, F. (1912). The elimination of waste in education. *The Elementary School Teacher*, 12(6), 259-271. Doi: 10.1086/454122
- Bobbitt, F. (1918). *The Curriculum*. Houghton Mifflin.
- Corr, C., Corr, D., & Doka, K. (2019). *Death and dying, life and living*. Brooks/Cole Publishing Company.
- Cortina, M., & Herrán, A. de la (2011). *Pedagogía de la muerte a través del cine*. Universitas.
- Dennis, D. (2009). *Living, dying, grieving*. Jones and Barlett Publishers.

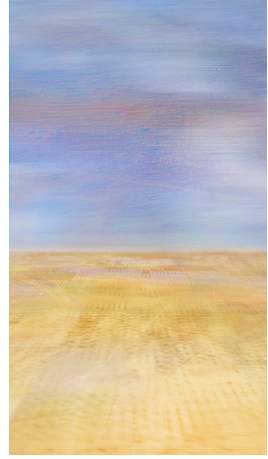
- Dewey, J. (1902). *The child and the curriculum*. The University of Chicago Press.
- Doughty, E. A., & Hoskins, W. J. (2011). Death education: An internationally relevant approach to grief counseling. *Journal for International Counselor Education*, 3, 25-38. <https://digitalscholarship.unlv.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1020&context=jice&httpsredir=1&referer=>
- Dyregrov, A., Dyregrov, K., & Idsoe, T. (2013). Teachers' perceptions of their role facing children in grief. *Emotional and Behavioural Difficulties*, 18(2), 125-134. doi: 10.1080/13632752.2012.754165
- Eyzaguirre, R. (2006). *Teachable moments around death: An exploratory study of the beliefs and practices of elementary school teachers*. [Doctoral dissertation, University of California].
- Franklin, B. M. (1986). *Building the American community. The school curriculum and the search for social control*. Falmer Press.
- Garrett, H. J. (2017). *Learning to be in the world with others: Difficult knowledge and social studies education*. Peter Lang.
- Götz, M., Mendel, C., Lemish, D., Jennings, N., Hains, R., Abdul, F., Alper, M. et al. (2020). Children, COVID-19 and the media: A study on the challenges children are facing in the 2020 Coronavirus crisis. *Televizion*, 33, 4-9. <https://portal.findresearcher.sdu.dk/en/publications/children-covid-19-and-the-media-a-study-on-the-challenges-childre>
- Harrowood, L., Doughty, E. A., & Wilde, B. (2011). Death education and attitudes of counselors-in-training toward death: an exploratory study. *Counseling and Values*, 56, 83-95. doi: 10.1002/j.2161-007X.2011.tb01033.x
- Herrán, A. de la, & Cortina, M. (2006). *La muerte y su Didáctica. Manual para educación infantil, primaria y secundaria*. Universitas.
- Herrán, A. de la, González, I., Navarro, M. J., Bravo, S., & Freire, M. V. (2000). *¿Todos los caracoles se mueren siempre? Cómo tratar la muerte en educación infantil*. Ediciones de la Torre.
- Herrán, A. de la, Rodríguez, P., & Miguel, V. de (2019). ¿Está la muerte en el currículo español? *Revista de educación*, 385, 201-226. doi: 10.4438/1988-592X-RE-2019-385-422
- Herrán, A. de la, Rodríguez, P., & Serrano, B. F. (2020). Do parents want death to be included in their children's education? *Journal of Family Studies*. doi: 10.1080/13229400.2020.1819379
- Hinton, D., & Kirk, S. (2015). Teachers' perspectives of supporting pupils with long-term health conditions in mainstream schools: A narrative

- review of the literature. *Health and Social Care in the Community*, 33(2), 107-120. doi: 10.1111/hsc.12104
- James, S. (2015). *The nature of informed bereavement support and Death Education in selected English primary schools*. [Doctoral dissertation, University of Hull].
- Kliebard, H. (1986). *The struggle for the american curriculum, 1893-1958*. Routledge.
- Kroen, W. C. (1996). *Helping children cope with the loss of a loved one*. Free Spirit Publishing.
- Lindquist, D. H. (2007). Avoiding inappropriate pedagogy in middle school teaching of the Holocaust. *Middle School Journal*, 39, 24-31. doi: 10.1080/00940771.2007.11461610
- Lytje, M. (2016). The Danish bereavement response in 2015—Historic development and evaluation of success. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 62(1), 140-149. doi: 10.1080/00313831.2016.1212258
- Mantegazza, R. (2004). *Pedagogia della Morte*. Milano: Città Aperta.
- Marshall, C., & Rossman, G. B. (2016). *Design in qualitative research*. Sage.
- Maté, D. (2018). La representación de la muerte en el videojuego. *Jangua Pana: Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 17(1), 61-71. doi: 10.21676/16574923.2296
- Miles, M. Huberman, A.M, & Saldaña, J. (2013). *Qualitative data analysis – International student edition: A methods sourcebook*. Fourth.
- Navarro, C., & Casero, A. (2012). Análisis de las diferencias de género en la elección de estudios universitarios. *ESE. Estudios sobre Educación*, 22, 115-132. <https://hdl.handle.net/10171/22628>
- Petitfils, B. (2016). Encountering mortality: A decade later, the pedagogical necessity of Six Feet Under. *International Journal of Pedagogy and Curriculum*, 13(3), 249-260. doi: 10.1080/15505170.2016.1220876
- Pinar, W. F. (2003). *What is curriculum theory?* Routledge.
- Potts, S. (2013). Least said, soonest mended? Responses of primary school teachers to the perceived support needs of bereaved children. *Journal of Early Childhood Research*, 11(2), 95-107. doi: 10.1177%2F1476718X12466201
- Rodríguez, P., Herrán, A. de la, & Miguel, V. de (2020a). The inclusion of death in the curriculum of the Spanish Regions. *Compare:*

- A Journal of Comparative and International Education*. doi: 10.1080/03057925.2020.1732192
- Rodríguez, P., Herrán, A. de la, Pérez-Bonet, G., & Sánchez-Huete, J. C. (2020b). What do teachers think of death education? *Death Studies*. doi: 10.1080/07481187.2020.1817176
- Selfridge, M., & Mitchell, L. (2020). Social media as moral laboratory: street involved youth, death and grief. *Journal of Youth Studies*. doi: 10.1080/13676261.2020.1746758
- Servaty-Seib, H. L., & Tedrick, S. J. (2014) Using service- learning to integrate death education into counselor preparation, *Death Studies*, 38(3), 194-202. doi: 10.1080/07481187.2012.738774
- Simon, R. I. (2011). A shock to thought: Curatorial judgment and the public exhibition of 'difficult knowledge'. *Memory Studies*, 4(4), 432-449. doi: 10.1177%2F1750698011398170
- Stylianou, P., & Zembylas, M. (2016). Dealing with concepts of 'grief' and 'grieving' in the classroom: Children's perceptions, emotions and behaviour. *OMEGA – Journal of death and dying*, 77(3), 240-266. doi: 10.1177%2F0030222815626717
- Stylianou, P., & Zembylas, M. (2020). Engaging with issues of death, loss, and grief in elementary school: Teachers' perceptions and affective experiences of an in-service training program on death education in Cyprus. *Theory & Research in Social Education*. doi: 10.1080/00933104.2020.1841700
- Tanner, L. N. (1991). The meaning of curriculum in Dewey's Laboratory School (1896-1904). *Journal of Curriculum Studies*, 23(2), 101-117. doi: 10.1080/0022027910230201
- Tenzek, K., & Nickels, B. M. (2017). End-of-life in Disney and Pixar Films: An opportunity for engaging in difficult conversation. *OMEGA – Journal of Death and Dying*, 80(1), 49-68. doi: 10.1177%2F0030222817726258
- UNESCO (2014). *UNESCO education strategy 2014-2021*. UNESCO.
- UNESCO (2015). *Incheon Declaration: Education 2030: Towards inclusive and equitable quality education and lifelong learning for all*. UNESCO.
- Zembylas, M. (2011). Personal narratives of loss and the exhumation of missing persons in the aftermath of war: In search of public and school pedagogies of mourning. *International Journal of Qualitative Studies in Education*, 24(7), 767-784. doi: 10.1080/09518398.2010.529839

Zembylas, M. (2014). Theorizing 'difficult knowledge' in the aftermath of the 'affective turn': Implications for curriculum and pedagogy in handling traumatic representations. *Curriculum Inquiry*, 44(3), 390-412. doi: 10.1111/curi.12051

Información de contacto: Pablo Rodríguez Herrero. Universidad Autónoma de Madrid, Facultad de Formación de Profesorado y Educación, Departamento de Pedagogía. Calle Francisco Tomás y Valiente, 3, C.P. 28049, Madrid. E-mail: pablo.rodriguez@uam.es



Reseñas

Farrell, T. y Jacobs, G. (Eds.) (2020). *Essentials for Successful English Language Teaching (Second Edition)*. Londres: Bloomsbury Publishing. 192 páginas. ISBN: 978-1350093393

Essentials for Successful English Language Teaching (Second Edition) aporta a los lectores una percepción integral en el significado de los ocho aspectos esenciales del aprendizaje del segundo idioma. Los autores caracterizan cómo las ocho técnicas pueden ser implementadas dentro del Enfoque de la Enseñanza Comunicativa de la Lengua (ECL). El libro consta de once capítulos los que pueden estar divididos en tres partes. La primera parte es la introducción. La segunda parte presenta del Capítulo 2 al Capítulo 9, introduciendo los ocho aspectos esenciales detalladamente. La tercera parte incluye el Capítulo 10 y el Capítulo 11, la que presenta cómo los profesores pueden implementar los ocho aspectos esenciales utilizando la tecnología y la cooperación. Además, las observaciones finales del uso de los ocho aspectos esenciales son ofrecidas en esta parte.

Capítulo 1 introduce un cambio de paradigma desde los métodos de enseñanza tradicionales hasta la metodología de la ECL. Las secciones siguientes de este capítulo se centran en cómo los lectores deben entender e implementar realmente la ECL como un cambio paradigmático real a causa de que la implementación de la ECL no es ideal como es esperada. Primero, son propuestas las ideas referentes a la ECL y al desarrollo de ella. Luego viene una introducción breve sobre los ocho aspectos esenciales para implementar la ECL, y estos están relacionados entre sí. Por lo tanto, deben ser tratados como un conjunto para la implementación exitosa de la ECL.

Capítulo 2 introduce el primer aspecto esencial: incentivar la autonomía en el aprendiente. La autonomía de aprendientes es un enfoque en el aprendizaje del segundo idioma centrado en el aprendiente. Los aprendientes son empoderados en elegir algunos de los materiales y las técnicas de enseñanza durante la clase. Mientras tanto, deben ser

también responsables por su propio aprendizaje y por el aprendizaje de aquellos con los que interaccionan. Con finalidad de implementar la autonomía del aprendiente, tres maneras de fortalecer la autonomía del aprendiente están listadas: las actividades en grupo, los programas de lecturas extensivas, la autoevaluación. Las actividades en grupo activan la autonomía de los aprendientes del segundo idioma y además les proporcionan recursos del aprendizaje. Una manera eficaz de agrupar a los aprendientes es establecer grupos de modo heterogéneo de acuerdo con la competencia de los aprendientes. La aplicabilidad de los programas de lecturas extensivas consiste en otra manera de ayudar a aprendientes a desarrollar su autonomía. Los estudiantes están animados a elegir sus propios materiales de lectura conforme a su interés y nivel de competencia al mismo tiempo a desarrollar a largo plazo un hábito de leer. La autoevaluación fomenta la autonomía en los aprendientes porque los aprendientes desarrollan su propio criterio interior con respecto al rendimiento de la clase, lo cual los capacita para realizar un buen control de su propia educación. Un punto que vale la pena prestar atención es que la autonomía de los aprendientes no es igual a la indulgencia del profesor. Los profesores deben ser más flexibles y convertirse en los facilitadores reales del aprendizaje. Específicamente, tienen que estar preparados a enfrentarse con las dificultades durante la clase.

Capítulo 3 describe el segundo aspecto esencial: enfatizar la naturaleza social del aprendizaje. La naturaleza social del aprendizaje significa que los aprendientes tienen que aprender mutuamente en lugar de intentar aprender por sí mismos, lo cual significa que el aprendizaje del segundo idioma debe ser contextualizado y cooperativo. Tanto profesores como aprendientes necesitan promover sus habilidades para el aprendizaje cooperativo con el objetivo de interaccionar exitosamente durante las actividades de clase o fuera de ella. Con finalidad de alcanzar este objetivo, las actividades del aprendizaje cooperativo deben ser realizadas en las clases de la segunda lengua, dentro de las cuales están listadas las actividades del aprendizaje cooperativo de dos tipos: trabajo en grupo y trabajo por proyectos. En el trabajo en grupo, trabajando juntos los profesores y los aprendientes, tienen acceso a una variedad de ideas y además las técnicas de agrupación diferentes pueden ser también adoptadas para la adecuación a las situaciones particulares del aprendizaje. El trabajo por proyectos oferta a los profesores y los aprendientes una oportunidad más amplia de cooperar activamente

con los miembros en grupo puesto que ayuda a superar las barreras físicas las que a menudo los separan del aprendizaje cooperativo. Los profesores actúan como observadores y participantes durante la clase enfocándose en la naturaleza social del aprendizaje. Además, se necesita darles espacio a los estudiantes para que pretendan aprender por sí mismos mientras sus papeles varían dependiendo de las situaciones, así como facilitadores, guardianes del tiempo, reporteros, etc.

Capítulo 4 articula el tercer aspecto esencial: desarrollar la integración curricular. La integración curricular significa que varias materias son enseñadas conjuntamente para que los aprendientes tengan la capacidad de comprender los vínculos entre las áreas de materias. Los aprendientes consiguen una vista completa del caso de materias y un propósito más profundo del aprendizaje mediante la apreciación de estos vínculos. Hay muchas formas de implementar la integración curricular incluyendo el contenido basado en las instrucciones, el trabajo por proyectos, desarrollar la competencia de la lengua, y utilizar el Lenguaje para Fines Específicos, etc., dentro de las cuales el uso de una variedad de recursos multidisciplinares puede enriquecer la lección ofertada. Estos recursos se usan normalmente para enseñar los conceptos, mejorar el involucramiento y la motivación de los estudiantes, promover el pensamiento crítico a través de las experiencias, o representar el aprendizaje de formas múltiples. Los profesores pueden actuar como participantes o facilitadores y ayudar a orquestar la integración de recursos para proporcionar las oportunidades mejores del aprendizaje. Los estudiantes deben participar activamente en las actividades, así como realizar elecciones sobre el contenido del estudio, monitorear sus propios pensamientos y aprender de las perspectivas multidisciplinares.

Capítulo 5 da una introducción del cuarto aspecto esencial: centrarse en el significado. El aprendizaje no es un proceso pasivo para obtener el conocimiento de los profesores. Más bien, los aprendientes deben construir activamente el significado a través de buscar por los vínculos entre las experiencias anteriores y las nuevas. Es un cambio del conductista al paradigma socio-cognitivo. Dentro del paradigma socio-cognitivo, se destacan algunas de sus aplicabilidades del aula centradas en el significado así como la Enseñanza del Lenguaje Basadas en Tareas (ELBT), crear el vocabulario y la consulta significativos, etc. Cuando los estudiantes de la segunda lengua están desconcertados o desinteresados en los materiales de enseñanza, los profesores tienen que construir un

andamio para apoyar a los aprendientes. Por un lado, los profesores deben elegir libros de texto apropiados para ayudar a los estudiantes a construir el conocimiento. Por el otro, se necesita buscar un rango diverso de materiales más allá de los libros de texto como complementos para los libros de texto. Los aprendientes tienen que participar activamente en las actividades con motivo de construir el significado conectando información nueva con el conocimiento anterior y cooperando con los compañeros y los profesores.

Capítulo 6 expresa el quinto aspecto esencial: celebrar la diversidad. La diversidad significa que los profesores se dan cuenta y celebran las singularidades de los aprendientes, y es discutida desde las perspectivas siguientes: la conciencia de los profesores, los estilos de aprendizaje, los estilos de comunicación, las inteligencias múltiples, y la comunicación intercultural. La conciencia de los profesores se refiere a que los profesores tienen que poseer una conciencia clara de sus propias realidades a fin de estar preparados para acomodarse a las necesidades, las preferencias de aprendizaje y los estilos de estudiantes. Cada alumno tiene su propio estilo de aprendizaje de modo que esto pone desafíos constantes a los profesores cuando necesitan atender a los estilos de aprendizaje. Los profesores pueden usar una variedad de métodos pedagógicos y patrones de agrupación para resolver los problemas. Los estilos de comunicación de aprendientes son también influenciados por sus antecedentes, así que a veces los modos de hablar de aprendientes no son acordes con los patrones de comunicación en clase. Los profesores deben tratar de apreciar las diferencias e intentar aprender más sobre las culturas de los estudiantes. Las inteligencias múltiples tienen el sentido de las capacidades y los intereses distintivos de los aprendientes al trabajar juntos durante la clase. Las instrucciones de los profesores deben ser variadas con objeto de acordarse con las inteligencias las que son apropiadas para que los estudiantes desarrollen y a su vez los estudiantes vayan a agradecer también trabajar con personas en grupos de inteligencias variadas, y lo cual se piensa para celebrar la diversidad. En la comunicación intercultural, los profesores enfrentan retos porque los estudiantes comparten el antecedente cultural diferente. Con la finalidad de ser proficientes en la comunicación, los profesores tienen que darse cuenta del prejuicio e intentar evitar prejuzgar en la enseñanza. Los profesores deben detectar las diferencias e inclinaciones al mismo tiempo construir un respecto cultural para acomodarse a la diversidad en clase. Además,

deben dedicar más tiempo a los estudiantes para considerar y florecer las actividades del aula. En conclusión, los profesores del segundo idioma tienen que medir los estilos de aprendizaje de los estudiantes y tratar de acomodarse a la diversidad en clase.

Capítulo 7 describe el sexto aspecto esencial: aumentar las habilidades de pensamiento. El aprendizaje no se trata de un solo proceso de coleccionar los hechos de un orden inferior por acordarse y luego hacer frente a los exámenes. Más bien, el aprendizaje debe tener como objeto desarrollar las habilidades de pensamiento de un orden más elevado, es decir, cultivar el pensamiento crítico y creativo. A los aprendientes se debe ordenarlos que piensen en sus pensamientos, reflexionen sobre y eleven sus pensamientos y confianzas. Además, los aprendientes deben ser incentivados a hacer preguntas y comportarse creativamente porque son productores de novedades en lugar de receptores pasivos. Con el objetivo de aumentar las habilidades de pensamiento, los profesores deben darse cuenta de que el lenguaje debe ser enseñado de manera contextualizada y mediante el contenido significativo, lo que puede hacer fusionarse las técnicas así como “pregunta y respuesta” entre parejas, escritura crítica, y el modelo de SUMMER (establecer el estado de ánimo, comprender leyendo silenciosamente, mencionar ideas clave, monitorear, elaborar y revisar), etc. Aumentar las habilidades de pensamiento mantiene que los aprendientes pueden ser pensadores críticos y construir el conocimiento que va adelantado del aula.

Capítulo 8 introduce el séptimo aspecto esencial: utilizar los métodos alternativos de la evaluación. Los instrumentos alternativos de la evaluación se han aplicado a complementar los métodos tradicionales de evaluación, así como elementos en las elecciones múltiples, verdadero-falso y llenar los blancos los cuales se concentran en el pensamiento de un orden inferior. Comparados con los instrumentos tradicionales de evaluación, los instrumentos alternativos de evaluación trabajan en procesos a través de los cuales los aprendientes logran el pensamiento de un orden más elevado. Estos instrumentos no son las solas mediciones mientras ofertan los recursos facilitadores para los aprendientes y monitorizar la competencia de los estudiantes a través del proceso de aprendizaje. Tardando mucho tiempo y siendo difícil en la implementación, se encuentran consiguiendo el protagonismo gracias a su superioridad. Con el objetivo de utilizar exitosamente estos instrumentos, los profesores deben tener en cuenta que el aprendizaje

es un proceso y deben incentivar a los estudiantes a involucrarse en él. Además, los profesores deben desarrollar varias evaluaciones así como portafolios, evaluaciones entre compañeros, reportes de sí mismos, etc. Están animados a involucrarse en las evaluaciones y discutir el proceso de aprendizaje con los estudiantes.

Capítulo 9 introduce el octavo aspecto esencial: promover a los profesores del idioma inglés como co-aprendices. Los profesores del segundo idioma deben establecer la noción del aprendizaje a largo plazo. Aprenden de sus estudiantes y colegas al mismo tiempo dependen más de sí mismos, sus colegas y de sus estudiantes durante su desarrollo profesional. Precisamente como los estudiantes están proporcionados a más oportunidades de dirigir su propio aprendizaje, y lo mismo pasa con los profesores. Como co-aprendices toman más control de sus enseñanzas propias y desarrollan sus propios caminos profesionales. Son incentivados a innovar mediante el pensamiento crítico y sus propias investigaciones, eso es, que deben integrar también los otros siete aspectos esenciales mencionados en los capítulos anteriores y ponerlos en práctica en el diseño y la implementación del currículo de modo que pueden aprender cómo lograr al máximo los objetivos de enseñanza. Con el fin de personificar este aspecto esencial en el aula, algunas implicaciones han despertado el interés así como la práctica reflexiva, el entrenamiento entre compañeros, la investigación de actos y otras formas de investigación en el aula. Estas implicaciones en el aula visualizan el papel de los profesores como co-aprendices porque pueden actuar como buscadores por el conocimiento, investigadores, modelos de los aprendientes eficaces, etc. Los estudiantes deben colaborar también con sus profesores y transformar su cognición tradicional del papel de los profesores en clase.

Capítulo 10 discute cómo facilitar la implementación de los ocho aspectos esenciales con la ayuda de la tecnología y la cooperación. Los avances en tecnología la hacen accesible que los estudiantes y los profesores se unen en línea a las comunidades donde pueden crear y compartir recursos y además catalizar la implementación de los ocho aspectos esenciales dentro de la ECL. Sin embargo, los impactos negativos de la tecnología deben ser prevenidos. Mientras tanto esto les pone retos a los profesores para que mantengan el ritmo con la tecnología fuera de clase. Además, la distribución desnivelada de la tecnología en escuelas debe ser notada. La cooperación es otro activador para la implementación

de los ocho aspectos esenciales. Cooperando con sus compañeros los profesores consiguen un entendimiento mejor de los principios detrás de los grupos eficaces y realizan la práctica reflexiva a través de la cual reciben retroalimentación y dirigen su enseñanza futura.

Capítulo 11 deduce el libro a una conclusión. Primero, los ocho aspectos esenciales están revisados e integrados. Con la finalidad de implementar exitosamente estos ocho aspectos esenciales dentro de la ECL, los autores aclaran que los profesores y aprendientes del segundo idioma deben poseer una vista completa de ellos porque son conectados y dependientes uno del otro. Segundo, habiendo tomado una gran foto de los ocho aspectos esenciales, los profesores están animados a reflexionar sobre su trabajo. Inspeccionan que si los ocho aspectos esenciales se fusionan en el aula y cómo pueden implementar los ocho aspectos esenciales como un conjunto sinérgico dentro de la ECL.

Evaluación

Como propone el título, el libro introduce principalmente cómo los ocho aspectos esenciales contribuyen a la enseñanza exitosa del idioma inglés. Los autores han logrado sus intenciones mediante el diseño bien estructurado en el libro. Referente a la introducción de los ocho aspectos esenciales, crean primero en clase un contexto de una vida real con objeto de introducir el tema al principio de cada capítulo, el que orienta a los lectores la atención de los aspectos esenciales. Luego las interpretaciones de los aspectos esenciales se ven introducidas de modo que los lectores tomen un conocimiento profundo de ellos. Interpretando los aspectos esenciales, viene la parte central del libro. Las implicaciones en el aula, incluyendo las actividades y el ambiente de aprendizaje congruente con los ocho aspectos esenciales son introducidas. Esta parte da ejemplos de cómo los aspectos esenciales pueden ser implementados en el aula. La sección siguiente presenta el papel de los profesores y el papel de los aprendientes para que los aspectos esenciales sean mejor implementados. Finalmente, las preguntas son propuestas para que los profesores reflexionen sobre sí mismos. El diseño de cada capítulo capacita a los profesores para mantener una vista completa de los aspectos esenciales, es decir, qué son ellos, por qué deben fusionarse en clase y cómo pueden ser implementados exitosamente en clase.

Este libro es escrito en la esperanza de que los lectores vayan a considerar minuciosamente los ocho aspectos esenciales y a formar sus

ideas y caminos propios, especialmente los profesores de ISL O ILE. Van a hallar este libro valioso puesto que mantendrán un sentido de cumplimiento a través de la colaboración con sus colegas y estudiantes, y al mismo tiempo reflexionarán sobre sí mismos al ser implementados como un conjunto en clase los ocho aspectos esenciales. El libro es aplicable igualmente para otros profesores del segundo idioma a causa de que los ocho aspectos esenciales son indispensables en las aulas de enseñanza del idioma.

Los ocho aspectos esenciales se ajustan muy bien a los principios dentro de la ECL. Ninguno de los aspectos esenciales es exclusivo de los principios de la ECL. Como Richards & Rodgers (2008) recomiendan, los principios de la ECL consideran el aprendizaje del idioma desde la vista comunicativa y pueden ser los andamios de una variedad de procedimientos en el aula. La implementación de los ocho aspectos esenciales e interconectados es la reflexión de los principios de la ECL, indicando la independencia y la contribución de los aprendientes a través de la colaboración activa con sus compañeros, el constructo activo del conocimiento mediante la integración del currículo y la inclusividad de diversidad, y la comunicación fluente a través de varias formas de evaluación y la participación de los profesores.

Al referirse a los defectos del libro, será más perfecto si están incluidos módulos de planes de lección. Como las teorías y los aspectos esenciales son presentados en el libro, es necesario ponerlos en práctica. Spratt et al. (2011) sostiene, “un plan de lección es una colección de notas que nos ayudan a pensar mediante qué vamos a enseñar y cómo vamos a enseñarlo.” (p. 133.). Esto refleja qué son lo que los profesores quieren que los aprendientes aprendan y cómo los capacitan para hacerlo. El plan de lección debe revelar cómo los ocho aspectos esenciales son penetrados a través de los procedimientos de enseñanza y cómo sirven para los objetivos pedagógicos. El plan de lección activa los ocho aspectos esenciales dentro de la ECL, y además los hacen más vívidos como los lectores percibirán explícitamente cómo los ocho aspectos esenciales figuran exitosamente en las lecciones completas, lo cual fortalece el entendimiento de los ocho aspectos esenciales de los lectores y los aplican en la enseñanza del segundo idioma.

Xuesong Li
Hulin Ren

La *Revista de Educación* es una publicación científica del Ministerio de Educación y Formación Profesional español. Fundada en 1940, y manteniendo el título de *Revista de Educación* desde 1952, es un testigo privilegiado de la evolución de la educación en las últimas décadas, así como un reconocido medio de difusión de los avances en la investigación y la innovación en este campo, tanto desde una perspectiva nacional como internacional. La revista es editada por la Subdirección General de Atención al Ciudadano, Documentación y Publicaciones, y actualmente está adscrita al Instituto Nacional de Evaluación Educativa de la Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial.