

*La enseñanza e-learning de las
matemáticas en Educación Primaria*
Un análisis desde la perspectiva de
docentes y familias.

**The e-learning teaching about mathematics in
Primary Education**
An analysis from teacher's and family's perspective.

Titulación: Máster en Educación y Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Autora: Carmen Laura Sosa Díaz.

Tutora: Esperanza María Ceballos Vacas.

Convocatoria: Julio 2020.

RESUMEN

En el desarrollo de la formación e-learning de las matemáticas es necesario que el profesorado posea formación específica en el campo de las tecnologías, desarrollando metodologías constructivistas y seleccionando las herramientas de enseñanza digital más apropiadas. Además, la accesibilidad digital y el papel participativo de las familias son factores determinantes en el rendimiento académico del alumnado. El objetivo fundamental de este estudio fue analizar la enseñanza a distancia de las matemáticas desde la perspectiva del profesorado y las familias con hijos/as en Educación Primaria. Para ello, se realizó un análisis descriptivo derivado de los datos extraídos de dos cuestionarios dirigidos a docentes de primaria y a familias, obteniendo frecuencias y porcentajes. Los resultados evidenciaron una presencia de auto percepciones positivas respecto a las habilidades digitales básicas del profesorado, sin embargo, se observaron lagunas en la dimensión pedagógica del e-learning, así como un mayor protagonismo en la participación de las familias. De este modo, se proponen una serie de buenas prácticas docentes, ya que se percibió un desaprovechamiento de los recursos y herramientas digitales y un descontento general en las familias respecto a su experiencia en la enseñanza e-learning de las matemáticas.

Palabras clave: Aprendizaje a distancia, Tecnología educativa, Matemáticas, Enseñanza primaria, TIC.

ABSTRACT

In e-learning of mathematics, it is necessary that teachers have specific studies in the field of technology, developing constructivist methodologies and selecting proper e-learning tools. In addition, digital accessibility and the participation of families are determination facts in the academic performance of students. The main goal of this investigation was to analyse e-learning of mathematics from teachers and family's perspective. For this purpose, a descriptive analysis was made as a result of two questionnaires, getting frequencies and percentages. The results showed the presence of positive self-perceptions related to basic digital skills among teachers. However, also showed gaps in the pedagogical dimension of e-learning as well as a higher prominence in the family's participation. Thereby, a series of recommended teaching practices are proposed, since there was a waste of digital resources and tools and a general dissatisfaction in families regarding their experience in e-learning mathematics.

Keywords: E-learning, Educational technology, Mathematics, Primary Education, ICT

Índice

1. Introducción.....	1
2. Marco teórico.....	4
2.1.El concepto de E-learning y los Entornos Virtuales de aprendizaje (EVA).....	4
2.2.Los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) en la etapa de primaria.....	7
2.3.Enseñanza de las matemáticas a través de Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) en primaria.....	11
2.4.Formación y actitudes del profesorado en el uso de las TIC y Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA).....	14
2.5.El papel de las familias en el aprendizaje de sus hijas e hijos.....	15
3. Objetivos y método.....	17
3.1.Objetivos.....	17
3.2.Participantes.....	18
3.3.Técnicas e instrumentos.....	19
3.4.Procedimiento.....	23
4. Resultados.....	23
4.1.Objetivo específico 1.....	23
4.2.Objetivo específico 2.....	24
4.3.Objetivo específico 3.....	30
4.4.Objetivo específico 4.....	31
4.5.Objetivo específico 5.....	34
4.6.Objetivo específico 6.....	37
5. Discusión y conclusiones	38
6. Reflexiones personales sobre la experiencia del TFM.....	42
Referencias bibliográficas.....	43

1. Introducción.

El trabajo que se presenta está enfocado al análisis de la enseñanza e-learning durante el cese presencial de las escuelas de primaria, centrándose en la asignatura de matemáticas desde la perspectiva del profesorado y las familias. Sin duda, la suspensión de la actividad escolar presencial durante el Covid-19, ha obligado al profesorado y a las familias a afrontar nuevos retos de enseñanza-aprendizaje en un tiempo muy limitado, provocando una sensación general de incertidumbre entre los agentes de la comunidad educativa. En este contexto, la docencia virtual se ha convertido en la única vía posible para garantizar tanto la adquisición de los contenidos curriculares como la superación del curso académico 2019/2020.

Dicho análisis se dirige a profesorado y familiares de estudiantes, ambos en los cursos de tercero a sexto de Educación Primaria. Además, se trata de una de las asignaturas en las que el alumnado suele demostrar un dominio menor de las habilidades requeridas. Según los datos del Informe Pisa 2018, Canarias se coloca en el último puesto estatal en cuanto a competencia matemática (460 puntos) y competencia en ciencia (470 puntos). Así mismo, la mayoría de estudiantes (68%) alcanza al menos el nivel dos de rendimiento en matemáticas, mientras que sólo un 0,5% de estudiantes alcanzan el nivel máximo de rendimiento en matemáticas propuesto por PISA (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2019). Por tanto, es la asignatura en la que el alumnado de Canarias presenta mayores dificultades de aprendizaje, según esta estadística. Por otro lado, en ocasiones el aprendizaje de las matemáticas puede llevar al alumnado a sentir ansiedad, estrés o incluso miedo, al no lograr entender ciertos conceptos o resolver problemas, debido a sus altos requisitos de abstracción.

La sensación de ansiedad hacia las matemáticas se da en un elevado porcentaje de estudiantes en el grado en maestro y maestra de Educación Primaria, quienes podrán ser futuros docentes de matemáticas (Sánchez Mendías, Segovia Alex y Miñán Espigares, 2011). Esto podría generar actitudes negativas hacia la materia, de forma que cuando se conviertan en docentes, éste podría ser uno de los factores que contribuya a la aparición de actitudes de rechazo hacia las matemáticas en sus alumnos/as y, consecuentemente, esta situación tendrá mayor incidencia en el bajo rendimiento y en el fracaso escolar del área de matemáticas en la enseñanza primaria.

Esta es una de las motivaciones que me ha llevado a investigar las fortalezas y dificultades en la formación *e-learning* de esta área: comprobar si el profesorado participante en el estudio

hace un uso innovador y enriquecedor de los entornos virtuales de aprendizaje (EVA), así como valorar el grado de impresiones y actitudes de rechazo hacia la enseñanza *e-learning* de esta área tanto en docentes como en familias. Para ello este estudio trata de aunar las necesidades pedagógicas y técnicas originadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje del área de matemáticas, centrándose en las dificultades encontradas durante la selección y uso de plataformas, herramientas y materiales didácticos digitales (MDD) que el profesorado de la etapa de primaria ha llevado a cabo. De igual manera, intenta recoger la perspectiva de las familias respecto a las fortalezas y debilidades percibidas en la educación *e-learning*. Todas estas razones establecen las líneas principales de investigación sobre las que se sustenta este estudio y que se estructuran en cuatro apartados que se describen brevemente a continuación:

En el primer apartado, se expone el marco teórico, que recoge en primer lugar, conceptos, definiciones y contenidos sobre la formación *e-learning*; para continuar profundizando en la planificación, diseño y uso este tipo de plataformas, especialmente respecto al desarrollo de entornos virtuales de aprendizaje (EVA) en la etapa de educación primaria. Los temas tratados abordan estudios sobre la formación TIC del profesorado, la enseñanza *e-learning* de las matemáticas y el papel de las familias en todo ese proceso. En tal sentido, Castañeda Castañeda, Carrillo Álvarez y Quintero Monreal (2013), consideran que la escuela del siglo XXI se enfrenta a desafíos inéditos que no es posible abordar de manera tradicional, lo que nos lleva a precisar que es necesaria una reflexión en el colectivo del profesorado, que permita movernos hacia un modelo educativo más social y democrático.

Dichas afirmaciones sugieren que no se está produciendo un verdadero debate sobre el uso didáctico y curricular de las TIC en sintonía con los avances tecnológicos de la sociedad actual. Además, “en la concepción de los modelos pedagógicos actuales no se tienen en cuenta las potencialidades de los entornos virtuales para la integración de las tecnologías informáticas en la optimización del aprendizaje escolar en los planos curriculares, didácticos y educativos. Tampoco se evidencia un aprovechamiento de las posibilidades y ventajas del proceso de integración para el desarrollo integral de los escolares primarios a tono con el carácter multidisciplinar que el propio proceso posibilita” (Hechavarría Yero, Valdespino Tamayo y de la Cruz Leyva, 2019, p. 5). De esta manera concluyen que la incorporación de los EVA ha estado limitada por varios factores, tanto de carácter personal como tecnológico y, además, se hace necesario incluir, en nuestra práctica educativa, estrategias que permitan a los estudiantes desarrollar habilidades que ayuden a desenvolverse en la sociedad de la información. Así como

el desarrollo de otras habilidades que han de formar parte de la formación integral de los estudiantes. (Contreras-Colmenares y Garcés-Díaz, 2019).

La segunda parte del trabajo aborda el diseño de la investigación, el cual se inicia con la delimitación de los objetivos generales y específicos que se pretenden conseguir. A partir de este punto, se describen el método, los instrumentos de recogida de información, las características de las personas participantes y el procedimiento. Cabe señalar que la presente investigación emplea un diseño no experimental y descriptivo “ex-post-facto”, a través de la aplicación virtual de dos cuestionarios; el primero para docentes de educación primaria y el segundo para familiares de alumnado de Educación Primaria, en ambos casos dirigidos a los cursos de tercero a sexto. La finalidad principal fue analizar las *fortalezas y dificultades en la enseñanza a distancia de las matemáticas* desde la perspectiva del profesorado y las familias con hijos/as en Educación Primaria.

A continuación, en el siguiente apartado se aportan los resultados obtenidos de los dos cuestionarios (docentes y familias) a través de un análisis de tipo descriptivo del que se obtuvieron frecuencias y porcentajes. En el caso del cuestionario dirigido a docentes, se analizan las respuestas con el fin de extraer las dificultades y fortalezas en el diseño, planificación e implementación relacionadas con el uso de plataformas *e-learning* y la enseñanza de las matemáticas por medio de entornos virtuales de aprendizaje (EVA). Asimismo, se evidencian los conocimientos previos y competencias digitales que estos poseen. Con igual relevancia, se analizan las respuestas de las familias para comprobar el grado de dificultad que han experimentado en el uso de las TIC, abordando temáticas como la conectividad, la accesibilidad, el tiempo y las impresiones personales respecto a la formación *e-learning* de sus hijos e hijas durante el curso 2019/2020.

En la última parte de la investigación se presentan las discusiones y conclusiones derivadas de los resultados obtenidos. Atendiendo a las consideraciones y objetivos del estudio, se comentan las limitaciones y fortalezas encontradas, así como las recomendaciones para mejorar la integración de los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) en las aulas de tercero a sexto de Educación Primaria.

2. Marco teórico.

2.1. El concepto de E-learning y los entornos virtuales de aprendizaje (EVA).

El concepto de “e-learning” o “educación a distancia” es una modalidad educativa que surge de la división entre docencia presencial y virtual. No es un concepto nuevo, sino que ha ido evolucionando a lo largo del tiempo. Según Jardines (2009), la educación a distancia se inició con cursos por correspondencia hasta llegar a nuestros días, con tecnología basada en internet (Bates, 1995; Moore y Kearsley, 2005). En general, las definiciones insisten en la lejanía física entre docentes y discentes. Por ejemplo, Feasley (1983) define la educación a distancia como el aprendizaje que se realiza en un lugar alejado del instructor y Verduin y Clark (1991, p. 13) como “la instrucción formal en que la mayor parte de la enseñanza ocurre cuando el educador y el aprendiz están a distancia uno del otro”. Por su parte, Merisotis y Phipps (1999) señalan que la educación a distancia incluye la comunicación sincrónica y la comunicación asincrónica.

Por otro lado, Area y Adell (2009) destacan que el concepto de *e-learning* (o de otros similares como tele formación, educación virtual, cursos *online*, enseñanza flexible, educación web, docencia en línea, enseñanza digital, entre otros...) es una modalidad de enseñanza-aprendizaje que consiste en el *diseño, puesta en práctica y evaluación de un curso o plan formativo desarrollado a través de tecnologías digitales* y puede definirse como una educación o formación ofrecida a individuos que están geográficamente dispersos o separados, o que interactúan en tiempos diferidos del docente, empleando los recursos informáticos y de telecomunicaciones.

La inclusión del *e-learning* en la educación, va más allá de la introducción de las TIC en los procesos educativos y tiene en los principios de interacción y continuidad desarrollados por Dewey (1938) sus principales valores pedagógicos. Más aún, el principio de interacción sobre el que se asienta este modelo conduce al desarrollo de unos procesos educativos más individualizados, más colaborativos, por lo que se señala la importancia de primar los aspectos pedagógicos sobre los tecnológicos. Este cambio de modelo pedagógico que supone el *e-learning* debe centrarse en las concepciones, intenciones y decisiones del educador en mayor medida que en las TIC a utilizar; como ha señalado García Aretio (2002), el cambio que conlleva el *e-learning* no reside en el uso de las TIC, sino en la concepción de la formación por parte del educador (Baelo, 2009).

El e-learning, por tanto, es un concepto que se refiere a una determinada modalidad de organización, desarrollo y evaluación de los procesos de enseñanza-aprendizaje que se materializa o tiene lugar a través de espacios pedagógicos creados digitalmente y que reciben el nombre común de aula virtual. Por ello, este concepto está estrechamente vinculado al de e-learning. Sin embargo, los recursos educativos distribuidos a través de la web, ya sean en espacios cerrados o públicos, también son empleados en diversidad de situaciones presenciales, de manera que aparecen nuevos modelos formativos apoyadas en e-learning como, por ejemplo: modelo de enseñanza presencial con apoyo de Internet, modelo semipresencial o b-learning, modelo a distancia o de educación online (Area y Adell, 2009).

De ello se desprende el hecho de que una de las plataformas más representativas en cualquier modalidad e-learning son los “Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA)”, sobre los que se fundamentan las líneas de investigación desarrolladas en la presente investigación. Según Castro Magaña (2015), un entorno virtual de aprendizaje (EVA) es un software con accesos restringidos, concebido y diseñado para que las personas que acceden a él desarrollen procesos de incorporación de habilidades y saberes. Del mismo modo, Area y Adell (2009) determinan que un entorno, espacio o aula virtual de formación es un lugar acotado y reconocible en el ciberespacio, que posee una identidad y estructura definida con fines educativos. Un entorno virtual se crea con una intencionalidad pedagógica de estimular, guiar o supervisar un proceso de aprendizaje de modo formalizado. Todo esto implica una planificación previa del aula virtual en la que se organizan y se pide al alumnado que realice una serie de tareas.

Existen cuatro características imprescindibles en el diseño e implementación de los EVA, las cuales son interactividad, flexibilidad, escalabilidad y estandarización (Castro Magaña, 2015). Otras características fundamentales que deben presentar los EVA, según Salinas (2011), se recogen en dos dimensiones principales: *tecnológica* y *pedagógica*. La primera debe estar representada por herramientas o aplicaciones informáticas con las que está construido el entorno, las cuales van a servir de soporte o infraestructura para el desarrollo de las propuestas educativas basadas en cuatro acciones fundamentales: la publicación de materiales y actividades, la comunicación o interacción entre los miembros del grupo, la colaboración para la realización de tareas grupales y la organización de la asignatura. Por otro lado, la dimensión pedagógica se centra en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es decir, las

interacciones humanas y sociales generadas entre docentes y alumnado a partir del planteamiento y resolución de tareas.

En paralelo, Area y Adell (2009) exponen cuatro grandes dimensiones pedagógicas necesarias para que el alumnado obtenga experiencias de aprendizaje online de forma similar a las que se dan en una enseñanza presencial, como podrían ser leer textos, formular preguntas, resolver problemas, entregar trabajos, participar en un debate o elaborar un diario personal por citar algunas tareas habituales en este tipo de aulas. Estas dimensiones pedagógicas son la dimensión informativa (documentos de lectura, presentaciones multimedia, representaciones gráficas, los mapas conceptuales, los videoclips o animaciones); dimensión práctica (foros, tareas de análisis, proyectos colectivos...); dimensión comunicativa (conjuntos y herramientas digitales de comunicación) y dimensión tutorial y evaluativa (funciones docentes como supervisor y guía del proceso de aprendizaje del alumnado).

Volviendo la mirada hacia la importancia de la conexión entre las dimensiones tecnológica y pedagógica en el desarrollo de los EVA, Area y Adell (2009) también resaltan la utilización de software y la compatibilidad entre el mismo para el desarrollo de cursos y materiales didácticos virtuales, esto se conoce como la estructura o arquitectura de las plataformas informáticas que soportan al *e-learning*. Sobre este asunto, entendemos que las plataformas EVA poseen diversos componentes que posibilitan distintos tipos de funciones, como son la gestión de contenidos de aprendizaje (creación, almacenamiento y reutilización de recursos y contenidos de aprendizaje), planificación del currículum (herramientas y capacidad de almacenamiento para planificar el currículum, personalización, diseño de actividades de enseñanza/aprendizaje, etc.), administración y participación de los estudiantes (acceso a la información, herramientas y recursos de los estudiantes, asistencia, horarios, portafolios electrónicos e información para la gestión), herramientas y servicios de comunicación (correo electrónico y mensajería, foros de debates, blogs, etc.).

En relación con estas implicaciones tecnológicas, Area y Adell (2009) afirman que se ha producido una mayor popularización de plataformas libres o de código abierto frente a las comerciales, ya que las primeras se caracterizan por ser gratuitas, con arquitecturas modulares y desarrolladas en base a estándares, que permiten su ampliación/modificación/adaptación a las necesidades de los usuarios, y que han revolucionado un mercado dominado por unas pocas empresas con precios muy elevados. El caso más notable es el de *Moodle*. Estas plataformas

posibilitan que cualquier centro docente, de cualquier nivel educativo, pueda disponer a coste muy bajo de una plataforma de aprendizaje sin depender de iniciativas institucionales.

En los niveles educativos formales (desde la Educación Primaria a la Educación Superior) las plataformas de *e-learning* desempeñan funciones diversas: repositorios de materiales, gestión y evaluación de los trabajos de los estudiantes, recursos de información y noticias, comunicación y tutorización, etc. (Area y Adell, 2009). Por último, algunos de los beneficios que nos ofrecen los EVA en el ámbito educativo son: un acceso al contenido más flexible, ubicuidad, fomento del aprendizaje colaborativo y cooperativo, utilización de recursos online diversos, existencia de retroalimentación entre docente-alumnado y el propio alumnado, aumento de la motivación y participación en el aprendizaje, entre otros (Segura-Robles y Gallardo-Vigil, 2013).

2.2. Los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) en la etapa de primaria.

Según la *Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. (LOMCE)*, las Tecnologías de la Información y la Comunicación serán una pieza fundamental para producir el cambio metodológico que lleve a conseguir el objetivo de mejora de la calidad educativa. El aprendizaje personalizado y su universalización como grandes retos de la transformación educativa, así como la satisfacción de los aprendizajes en competencias no cognitivas, la adquisición de actitudes y el aprender haciendo, demandan el uso intensivo de las tecnologías.

Por otra parte, a nivel autonómico, La *Ley 6/2014, de 25 de julio, Canaria de Educación no Universitaria*, recoge la importancia de la integración de las TIC en la actividad de la escuela para contribuir al logro de los objetivos de la educación en Canarias: “Sin lugar a dudas, es el momento oportuno para estimular métodos educativos y formas de aprendizaje de gran calidad e innovadores utilizando las tecnologías y los contenidos digitales. El marco de funcionamiento de los centros de enseñanza debe cambiar para que puedan poner en práctica formas de aprendizaje que incorporen las TIC y entornos de aprendizaje abiertos. Aplicar las medidas necesarias desde una fase temprana será posible, además, con la ayuda de las nuevas tecnologías; ofrecer distintos métodos de aprendizaje que se adapten a cada alumno o alumna participante. Todos los estilos de aprendizaje pueden apoyarse en un grado considerablemente mayor que antes gracias a las tecnologías digitales”.

No obstante, Hechavarría Yero, Valdespino Tamayo y de la Cruz Leyva (2019, p. 4) evidencian poca profundización en los estudios relacionados con la integración de las tecnologías informáticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Educación Primaria, resaltando la necesidad de actualizar las precisiones teóricas y prácticas abordadas en la literatura actual para poder mejorar la calidad de la educación. Lo abordado hasta el momento evidencia insuficiencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Educación Primaria.

Respecto a los tipos de entornos virtuales de aprendizaje, Salinas (2011) resalta un uso extendido de cuatro tipos de EVA a nivel escolar: plataformas e-learning, blogs, wikis y redes sociales. Lo que distingue a estos ambientes entre sí es su dimensión tecnológica y, por lo tanto, las potencialidades educativas que cada uno de ellos ofrece, al servir de soporte a distintas actividades de aprendizaje.

Por otro lado, la teoría constructivista se enfoca en la construcción del conocimiento a través de actividades basadas en experiencias ricas en contexto. El constructivismo ofrece un nuevo paradigma para esta nueva era de información motivado por las nuevas tecnologías que han surgido en los últimos años. Con la llegada de estas tecnologías (wikis, redes sociales, blogs...), los estudiantes no sólo tienen a su alcance el acceso a un mundo de información ilimitada de manera instantánea, sino que también se les ofrece la posibilidad de controlar la dirección de su propio aprendizaje (Hernández Requena, 2008).

2.2.1. Plataformas e-learning:

Se trata del tipo de entorno más complejo en cuanto a cantidad y variedad de herramientas, ya que están conformadas por módulos de software con diferentes funcionalidades. Por ejemplo, en una plataforma podemos encontrar un módulo de foro, otro de chat o de videoconferencia, uno de agenda de tareas, otro para crear pruebas objetivas, etc. (Salinas, 2011).

Desde la perspectiva de su concepción y desarrollo como herramienta formativa, los sistemas *e-learning* tienen una dualidad pedagógica y tecnológica. Pedagógica en cuanto a que estos sistemas no deben ser meros contenedores de información digital, sino que ésta debe ser transmitida de acuerdo con unos modelos y patrones pedagógicamente definidos para afrontar los retos de estos nuevos contextos. Tecnológica en cuanto que todo el proceso de enseñanza-aprendizaje se sustenta en aplicaciones software, principalmente desarrolladas en ambientes

web, lo que ha valido a estos sistemas el sobrenombre de plataformas de formación (García Peñalvo, 2005).

Hasta el presente el concepto de *e-learning* ha ido evolucionando de forma que se han ido generando recursos y espacios cada vez más amplios y complejos. En ellos participan diversos agentes y provocan cambios en las relaciones que se establecen entre el control del aprendizaje, la propiedad de los datos, la integración del sistema en la institución y los enfoques de enseñanza-aprendizaje. Dicha evolución se clasifica en distintas generaciones: “La primera generación se caracteriza por la aparición de las plataformas de aprendizaje en línea y la creación de las aulas y campus virtuales. Estos sistemas evolucionan y, en la segunda generación, las plataformas permiten apoyar la socialización, la movilidad y la interoperabilidad de datos. Esta segunda generación subraya el factor humano. La interacción entre compañeros y la comunicación entre profesores y estudiantes son elementos esenciales para un e-learning de calidad que pretende ir más allá de un simple proceso de publicación de contenidos. El desarrollo de la web 2.0, las tecnologías móviles y los recursos abiertos para el aprendizaje también son factores significativos de esta generación. La tercera y última generación se caracteriza porque el *e-learning* deja de estar asociado de forma exclusiva a las plataformas de aprendizaje en línea. “Los *LMS* dejan de ser un componente único y monolítico y se convierten en un componente más de un ecosistema tecnológico orientado hacia el proceso de aprendizaje” (Gros Salvat, 2018, p. 72).

Existen plataformas gratuitas (como *Moodle*, *Dokeos*, *Claroline* o *Sakai*) y comerciales o de pago (como *E-ducative* o *Blackboard*). Todas ellas requieren ser instaladas en un servidor por lo que, normalmente este tipo de enseñanza procede de emprendimientos institucionales. No obstante, el requisito de instalación en un servidor posee una ventaja importante: otorga al administrador mayor control sobre su funcionamiento o, en términos más generales, sobre lo que pueda acontecer con la aplicación (por ejemplo, posibilidad de desarrollar nuevos módulos propios, que respondan a necesidades o proyectos específicos de la institución; o de incorporar módulos de terceros; etc.). Por otra parte, la instalación y administración de este tipo de entorno requiere de conocimientos informáticos no necesariamente avanzados, pero sí superiores a los del usuario promedio (Salinas, 2011).

2.2.2. *Blogs, wikis y redes sociales.*

Según Salinas (2011), este tipo de plataformas no fueron creadas originalmente con fines educativos, sino que se los adoptó con posterioridad en el ámbito de la enseñanza. Son aplicaciones propias de la llamada web 2.0, generación actual de la red que se caracteriza por el protagonismo de los usuarios, al permitirles participar activamente en la publicación de contenidos, interactuar y cooperar entre sí. Nacidas durante la primera década del siglo, forman parte del llamado “*software social*”, que está centrado en promover la comunicación entre los usuarios. Por esta razón, son herramientas muy aptas para el desarrollo de procesos de aprendizaje. Además, destacan por su facilidad de uso y administración debido a que no requieren de un servidor y en la mayoría de casos son gratuitos.

En primer lugar, los *blogs* son una página web que se estructura en base a dos elementos, entradas y comentarios. Estos micro contenidos sólo pueden ser editados o suprimidos por su propio autor. Esta configuración les otorga un carácter dialógico y los hace ideales para generar interacción entre los alumnos en relación con un tema o tarea, logrando la construcción compartida de conocimiento sobre una cuestión determinada (Salinas, 2011).

En segundo lugar, una *wiki* se define como una página web que se edita en forma colaborativa (por uno o varios usuarios). El ejemplo más emblemático de wiki es la *Wikipedia*. En una *wiki* cada usuario no sólo puede introducir nuevos contenidos, como en un *blog*, sino también ampliar, modificar o incluso suprimir aquéllos creados por otros. Podemos crear gratuitamente una *eduwiki* con servicios como *Wikispaces*, *PBWorks* y *Wetpaint*. (Salinas, 2011).

Según Hernández Requena (2008), la *wiki* genera un cambio drástico en la manera tradicional de obtener información para los temas impartidos en el aula; con las *wikis* los alumnos no sólo obtienen información, sino que ellos mismos pueden crearla. Los estudiantes pasan de ser simples observadores a protagonistas en la construcción de su conocimiento, ya sea escuchando en clase o investigando fuera de ella. Además, para que los estudiantes comprendan el uso de las *wikis*, estas deben ser introducidas paulatinamente por el educador, siempre dejándoles un espacio para que, independientemente, empiecen a comprender su uso a través de la utilización de esta herramienta de una manera libre.

Los *blogs*, al igual que las *wikis*, incentivan a la escritura, facilitando herramientas para desarrollar la ortografía y la gramática y proporcionando al estudiante beneficios en su proceso

de aprendizaje como, por ejemplo: responsabilidad y compromiso, comunicación, desarrollo de la competencia digital, mejora de las habilidades de escritura, gramática y ortografía, entre otros (Hernández Requena, 2008)

En tercer lugar, la principal utilidad de las redes sociales en el terreno educativo es permitir la creación de grupos, estos se dividen en dos tipos: dirigidos a una materia y grupos de alumnos. En el primer caso, el docente puede usar el grupo para: publicar recursos, noticias o avisos sobre la asignatura y consignas para la realización de trabajos; responder consultas; disponer la entrega de trabajos por los alumnos; etc. Los grupos de alumnos pueden utilizarse para que resuelvan en equipo una tarea determinada, recopilen allí materiales, intercambien opiniones, etc. Las redes de contenido específicamente educativo se denominan “eduredes” (Salinas, 2011).

2.3. Enseñanza de las matemáticas a través de Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) en primaria.

Según PISA (2012), el alfabetismo en matemáticas puede ser entendido como la capacidad del individuo para formular, aplicar e interpretar la matemática en los más diversos contextos. A lo anterior se le incluye el razonamiento matemático y la aplicación de conceptos, procedimientos, herramientas y hechos matemáticos para describir, explicar y prever fenómenos. De manera similar, la OCDE (Organización para la cooperación y el desarrollo, 2007) menciona que el alfabetismo matemático se define como la capacidad de los estudiantes para identificar y entender el papel de las matemáticas en el mundo, hacer juicios bien fundados y utilizar las matemáticas y vincularse con ellas de formas que satisfagan las necesidades de la vida del individuo como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo” (Moreno Cadavid, 2016).

Una de las problemáticas principales en el aprendizaje *e-learning* de las matemáticas se debe a la estructuración y secuenciación de los currículos actuales, ya que estos insisten en la adquisición de competencias procedimentales, dejando a un lado el desarrollo de otras dimensiones relacionadas con la mejora de habilidades de reflexión y discusión. Para generar un aprendizaje más significativo y duradero, uno de los objetivos principales en el uso de los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) debería ser la adecuada selección y creación de

recursos interactivos centrados en la práctica de las distintas habilidades requeridas en el área (Grisales-Aguirre, 2018).

Resulta evidente que el uso de las tecnologías en el aprendizaje matemático actúa como elemento motivador añadido. Además, facilita la personificación y naturalización del proceso de enseñanza-aprendizaje, a la vez que atiende a los distintos ritmos de aprendizaje (Murcia y Henao, 2015). No obstante, el desarrollo de competencias requiere integrar previamente las TIC en el contexto escolar ya que resulta necesario que los estudiantes se familiaricen con su uso para minimizar posibles dificultades en la práctica (García y Benítez, 2011). En relación con las metodologías existentes, Bates (2014) propone el desarrollo de modelos de aprendizaje experimentales en aulas virtuales, destacando diferentes tipos como pueden ser el aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en casos, aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en la investigación y aprendizaje colaborativo. Los principios elementales para garantizar la efectividad del aprendizaje experiencial son aquellos en los que las experiencias fomentan la reflexión, el análisis crítico y la síntesis de la información, dichas experiencias requieren de una estructuración previa y ofrecen la oportunidad de aprender de los errores y éxitos.

Las ideas expuestas coinciden con las de Salinas (2011), quien considera esencial la participación del profesorado y del alumnado en el proceso interactivo de toma de decisiones, por lo que rechaza la docencia meramente expositiva y resalta la necesidad de este de desarrollar distintas competencias y mecanismos de intervención. Al comparar estas evidencias, se identifican elementos relacionados con un aprendizaje constructivista. Un aula virtual debe incorporar la información en distintos formatos, así como actividades que faciliten un aprendizaje más significativo, la teoría de enseñanza del e-Learning presentada por Anderson (2008), indica que se debe evitar el uso de materiales que provoquen aprendizajes memorísticos o superficiales.

Según Albano (2012), para realizar una selección adecuada de recursos 2.0, debemos atender a las competencias específicas que se constituyen en el campo de las matemáticas. “Niss (2003) distingue ocho competencias matemáticas cognitivas, que han sido adoptadas en el programa PISA 2009 (OCDE, 2009). Corresponden a las matemáticas relacionales (Skemp, 1976), que consisten en razonar, pensar, problemas y procesos. Los grupos de competencias matemáticas cognitivas se dividen en dos: capacidad de formular y contestar preguntas en matemáticas y con matemáticas (pensar matemáticamente, plantear y resolver problemas

matemáticos, modelar matemáticamente, razonar matemáticamente), y la capacidad de manejar herramientas y el lenguaje matemático (representar objetos y situaciones matemáticas, utilizar símbolos y formalismos matemáticos, comunicar con matemáticas y sobre matemáticas, utilizar herramientas y recursos matemáticos)” (Albano, 2012, p.117).

De manera similar, las propuestas didácticas están sometidas a constantes transformaciones ya que se trata de un área directamente relacionada con el desarrollo de habilidades de conceptualización. Los contenidos de aprendizaje son fundamentalmente abstractos, lo que incide en el aumento de dificultades de aprendizaje, ya que el alumnado no los puede percibir a través de los sentidos, sino que los aprende a través de representaciones semióticas que permiten al sujeto interactuar con el objeto. Para ello, es necesario desarrollar actividades que permitan la asignación de nombres, la descripción verbal, la construcción de imágenes o esquemas del objeto. De igual forma, requiere definir adecuadamente las relaciones o propiedades dadas en la transformación del objeto (Milevicich y Lois, 2011).

Milevicich y Lois (2011) reiteran en sus investigaciones la necesidad de utilizar distintos registros de representación que permitan al alumnado interactuar con las distintas representaciones del objeto matemático. Para generar mayor cantidad de ejemplos y ampliar las perspectivas del alumnado, algunas de las recomendaciones didácticas son: “la obtención de representaciones gráficas interactivas, tablas con datos, identificación de los datos relevantes, a partir de la interacción entre los gráficos y los datos numéricos, que los ejemplos dados contemplen distintas situaciones con el fin de distinguir propiedades, ofrecer ejemplos y contraejemplos, que se acompañen generalizaciones con explicaciones verbales, etc.”. Todo ello supone una mejora en los resultados de aprendizaje del alumnado, ya que estos organizan mejor su conocimiento y construyen una base sólida en la que apoyar procedimientos y estrategias a través de Internet.

Para garantizar la adquisición de las competencias expuestas anteriormente, se hace énfasis en el desarrollo de metodologías basadas en problemas que permitan acercar al alumnado a contextos más cercanos y realistas, por ejemplo, al solucionar problemas sobre temas deportivos, familiares o lúdicos (Murcia y Henao, 2015). Otra tarea prioritaria es tomar en cuenta el desarrollo de las competencias matemáticas expuestas anteriormente en el diseño y planificación de los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) (García y Benítez, 2011).

Por último, Vega Vega, Niño Duarte y Cárdenas (2015) apuntan en sus estudios la necesidad de incorporar distintos tipos de Software educativo en las prácticas de educación matemática, ya que esto permite ampliar el estudio de contenidos tales como: operaciones matemáticas, ejercicios lógicos, el análisis de datos, así como también con la interacción con las propiedades espaciales de los objetos geométricos, entre los cuales se encuentran: *GeoGebra*, *Derive*, *Descartes*, *Cabri Geometre*, Regla y compás, entre otros, estos programas “permiten la simulación de la realidad, estimulándolos y consolidando el desarrollo cognitivo” (Beccaria y Rey, 2005).

2.4 Formación y actitudes del profesorado en el uso de las TIC y Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA):

Respecto a la actuación docente en los entornos virtuales de aprendizaje (EVA), Salinas (2011) define el papel del profesorado como un guía y facilitador del aprendizaje, el cual se encarga de diseñar situaciones de aprendizaje y orientar al alumnado durante el proceso de instrucción. Las tareas principales del docente en este ámbito se focalizan en: “seleccionar y organizar los contenidos que se enseñarán a través del entorno, enunciar objetivos de aprendizaje en relación con ellos, definir las actividades virtuales que ser propondrán a los alumnos, elegir la o las herramientas del entorno virtual que se utilizarán, seleccionar y/o crear los materiales digitales que se emplearán como recursos didácticos, fijar tiempos de trabajo y establecer estrategias e instrumentos de evaluación”

Para la implementación de entornos virtuales de aprendizaje (EVA), es necesario que el docente posea conocimientos didácticos contextualizados. Esto quiere decir que, para que la integración de las TIC sea significativa, es necesario que el docente entienda la interrelación dada entre el conocimiento pedagógico, disciplinar y tecnológico. Las conexiones entre estos tres tipos de conocimiento van a condicionar la experiencia del alumnado en el desarrollo de la propuesta didáctica que ha diseñado e implementado el docente, sobre la cual debe ir realizando actualizaciones en función del contexto: “la manera en que ha promovido la reflexión, la comunicación, la construcción de conocimiento, el abordaje de los temas difíciles y complejos de comprender y de enseñar aprender en el aula” (Bermúdez, 2015, p. 39).

Las afirmaciones anteriores muestran la complejidad que conlleva incorporar las TIC a las prácticas de enseñanza, ya que esto supone considerar todas las decisiones, acciones y tareas

que el docente realiza “(ayudas; maneras de favorecen la formación de conceptos; selección, jerarquización del contenido, tratamiento del mismo, etc.)” (Bermúdez, 2015, p. 39). De igual manera, la innovación educativa en este campo se convierte en otro de los retos de enseñanza, debido a que se trata del fundamento más enriquecedor en el proceso de enseñanza-aprendizaje y de incrementar la participación y motivación del alumnado. Partiendo de los supuestos anteriores, se hace de nuevo referencia al uso de metodologías constructivistas que permitan potenciar el desarrollo de competencias y habilidades que permiten que el alumnado experimente un aprendizaje dinámico y colaborativo (Martínez Noris y de la Caridad Ávila Aguilera, 2014).

Esta situación requiere la aplicación de cambios en la formación inicial TIC del profesorado, en la cual se debe aunar en “nuevas formas de relación, ejecución, control ambiental de los aprendizajes, uso y generación de recursos, nuevas formas de evaluar, etc.” Así pues, resulta indispensable que las universidades incluyan en sus currículos contenidos dirigidos al desarrollo de habilidades y competencias adaptadas al contexto escolar y social actual (Ruiz, Rubia, Martínez, y Fernández, 2009, p.151).

Todo ello, implica la aparición de un nuevo perfil docente, el cual es capaz de movilizar distintos recursos haciendo uso de su amplio dominio de competencias y habilidades demandadas en la era digital. Dicha movilización de recursos debe incluir las dimensiones tecnológica, informacional, axiológica, pedagógica y comunicativa (Rangel Baca, 2014). No obstante, diversas investigaciones demuestran una latente falta de seguridad y escaso dominio de competencias digitales (tanto en la perspectiva técnica como pedagógica) entorno a las TIC por parte del profesorado (Fernández-Cruz y Fernández-Díaz, 2016).

Las conclusiones de estos estudios incitan al replanteamiento y reflexión de los contenidos impartidos en la formación inicial y permanente del profesorado. A las evidencias expuestas se le suma la existente “brecha digital” existente entre docentes (“inmigrantes digitales”) y alumnado (“nativos digitales”) (Fernández-Cruz y Fernández-Díaz, 2016).

2.5. El papel de las familias en el aprendizaje de sus hijas e hijos.

Diversos estudios señalan los efectos positivos procedentes de la participación de las familias en el rendimiento escolar de sus hijos/as. En consecuencia, se posiciona a las madres

y padres como verdaderos protagonistas de la escuela, señalando un mayor aprovechamiento de las oportunidades que ofrecen los centros educativos si estos están integrados en ella. (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2014). Según Martínez González, Rodríguez Ruiz y Gimeno Esteo (2010), surgen dificultades en los procesos de colaboración familia-escuela debido a la existencia de condicionantes y a la diversidad de perspectivas entre dichos agentes educativos (madres, padres y profesorado); no obstante, su contribución se convierte en fundamental para el desarrollo de actividades y contenidos.

El informe europeo de mayo del 2000 considera la participación familiar como uno de los indicadores de calidad educativa, afirmando que: “La participación de los padres en la educación de sus hijos tiene consecuencias políticas en todos los países europeos. Los padres tienen opiniones firmes sobre las escuelas de sus hijos y se están convirtiendo en unos consumidores cada vez más exigentes y críticos en este ámbito. Pueden realizar contribuciones eficaces para la mejora de las escuelas por medio del apoyo a la dirección y a los profesores del centro, o bien pueden impedir que el centro avance y generar conflictos. La participación de los padres puede influir de distintas maneras en la calidad de la educación de los niños» (Comisión Europea, 2000)” (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2014, p. 37). Estas ideas mantienen un fuerte vínculo con los planteamientos de Epstein y Salinas (2004), destacando que uno de los componentes en una comunidad de aprendizaje educativa debería ser la aplicación de programas organizados por la escuela, las familias y asociaciones comunitarias, los cuales pretenden fomentar los lazos familiares y mejorar el rendimiento académico y éxito del alumnado.

Por lo general, las investigaciones señalan que la labor principal de las familias se vincula con acciones de acompañamiento y supervisión de tareas: “la literatura define como eficaz la relación entre la participación familiar y rendimiento, en la que se describen modelos parentales de implicación centrados en la supervisión de actividades de aprendizaje. Además, se dan relaciones más estrechas cuando las familias tienen altas expectativas académicas, desarrollan y mantienen la comunicación con sus hijos centrada en actividades y tareas escolares” (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2014, p. 95).

Además, se observa una distinción de dos tipos de perfiles de participación en las familias españolas: un grupo de familias caracterizado por una comunicación frecuente con el centro, un grado de participación alta en las actividades organizadas por su colegio, un mayor sentimiento de integración y pertenencia con dicho centro y un mayor interés por la educación

de sus hijos/as y por la realización de actividades culturales familiares; y otro grupo con familias con una menor implicación, de manera que su participación se limita a aspectos formales. En relación con la variable “nivel de estudios” de los progenitores, se observa que aquellas familias con mayor nivel de formación interactúan más con el entorno escolar, mientras que las que poseen menor nivel formativo pertenecen al segundo grupo de familias (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2014, p. 95).

De igual forma, en el estudio exploratorio desarrollado por Martínez González, Rodríguez Ruiz y Gimeno Esteo (2010), con participantes predominantemente universitarios, se percibió que en la variable “recursos educativos y dinámica familias”, la mayoría de estas familias cuentan con una habitación de estudio, libros de consulta académica y un ordenador personal. Normalmente, acompañan a sus hijos/as en diversas actividades socioculturales y de ocio como por ejemplo al leer, pasear, jugar y/o hacer deporte. Cabe destacar que los datos extraídos en las variables muestran una tendencia de las madres a dedicar más tiempo a las tareas escolares de sus hijos/as, sin embargo, los padres dedican más tiempo a otras actividades en el tiempo libre como pueden ser ir al cine u otros eventos o ver la televisión.

Epstein y Salinas (2004) hablan de seis áreas de implicación educativa en las relaciones familiares, estas son: colaboración de los centros educativos a las familias para que estas puedan cumplir con sus responsabilidades básicas respecto a la educación de sus hijos e hijas (*parenting*), comunicación (*communicating*), voluntariado de las familias en las actividades organizadas por el centro educativo (*volunteering*), seguimiento del aprendizaje en casa (*learning at home*), participación de las familias en las decisiones tomadas en el centro educativo (*decision making*), y colaborar con las entidades comunitarias (*collaborating with the community*). Los autores declaran que desarrollar actividades que fomenten estas áreas, permite a los padres y madres formar parte de la vida educativa de sus hijos/as.

3. Objetivos y método.

3.1. Objetivos.

Objetivo general:

- Analizar la *enseñanza a distancia de las matemáticas* desde la perspectiva del profesorado y las familias con hijos/as en Educación Primaria.

Objetivos específicos:

- Valorar la accesibilidad digital de las familias participantes para la enseñanza a distancia de sus hijos/as.
- Valorar los conocimientos previos, habilidades y competencias digitales del profesorado y las familias.
- Conocer las metodologías empleadas por el profesorado de matemáticas básicas en la formación e-learning.
- Analizar el grado de conocimiento y uso de entornos virtuales de aprendizaje (EVA) en la enseñanza de las matemáticas.
- Conocer las impresiones personales de las familias y el profesorado en torno a su experiencia en la enseñanza a distancia de las matemáticas.
- Analizar el papel de las familias en la enseñanza a distancia de sus hijos/as.

3.2. Participantes.

El criterio de selección de los y las docentes participantes en el estudio fue impartir la asignatura de matemáticas en los cursos de tercero a sexto de Educación Primaria. En cuanto a las familias participantes, el criterio fue ser familiar o persona próxima con implicación directa en la educación de alumnado de tercero a sexto de Educación Primaria. Debido a la situación de emergencia, derivada del Covid-19, fue muy difícil comunicarse con participantes que cumplieran las condiciones del estudio. Por ello se realizó un muestreo de tipo incidental por bola de nieve, ya que las primeras personas participantes ayudaban a la difusión.

De este modo, finalmente participaron 35 docentes (32 mujeres y 3 hombres). El 28,6% del profesorado participante estaba en edades comprendidas en el intervalo de 21-30 años, el 17,1% entre 31-40 años, un 22,8% entre 41-50 años y un 31,4% entre 51-60 años. Respecto al tipo de centro en el que trabajan, un 68,6% del profesorado participante ejercía en centros educativos concertados-privados, mientras que un 31,4% en centros públicos. Un 25,7% de los participantes poseían 5 o menos años de experiencia, un 8,6% entre 6-10 años, un 22,8% entre 11 y 20 años, un 31,4% entre 21 y 30 años y un 11,4% más de 30 años trabajados.

Por otro lado, la muestra definitiva de las familias fue de 36 participantes: 19 madres (52,8%), 8 padres (22,2%), 5 otros familiares (abuela/o, hermano/a, tío/a, prima/o...) (13,9%),

4 “otras personas ”11,1% (amigos/as cercanos...). Las edades estaban comprendidas entre 20 y 60 años, si bien la mayoría se encuentra entre 31 y 50 años (69,5%), un 19,4% tiene edades entre 20 y 30 años mientras que un 11,1% posee entre 51 y 60 años. Un 42,7% tienen estudios superiores y un 33,3% estudios secundarios postobligatorios (BUP, COU, Bachillerato, FP...). Solo un 11,1% tiene estudios secundarios obligatorios y un 8,3% estudios primarios (véase tabla 3). El alumnado sobre el que respondieron las personas participantes provenía de centros educativos públicos (63,9%) y concertados (36,1%).

3.3. Técnicas e instrumentos.

Se utilizaron dos cuestionarios elaborados *ad hoc*: el primero se dirigió a docentes de matemáticas de tercero a sexto de Educación Primaria en ejercicio y el segundo hacia madres/padres u otros familiares de estudiantes en los cursos de tercero a sexto de Educación Primaria. Cabe señalar que ambos cuestionarios se diseñaron en una versión más amplia, pero para el presente trabajo solo se han seleccionado los ítems más adecuados para dar respuesta a los objetivos de investigación planteados.

3.3.1. Cuestionario dirigido a docentes: “E-Learning para la enseñanza de matemáticas en primaria”

El cuestionario se conformó con 33 preguntas organizadas en cinco secciones:

- Datos de interés (5 ítems): “*sexo; edad; años de experiencia docente; curso en el que impartes la asignatura de Matemáticas; ¿En qué tipo de centro trabajas?*”.
- Formación previa en TIC/Entornos de aprendizaje virtuales (EVA) (9 ítems para los objetivos específicos 2 y 3): “*¿Has participado en algún proyecto que involucre las TIC a lo largo de su carrera?; ¿Posees algún tipo de formación específica en cuanto al uso de las TIC?; Si fuera así, ¿cuál?; En caso afirmativo, ¿qué tipo de formación específica?; ¿Cuál es tu grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones acerca de tu nivel de conocimientos y experiencias previas en el uso de las TIC y/o aulas virtuales?; ¿Has participado alguna vez en el diseño de aulas virtuales?; A excepción de la situación actual (COVID-19), solías utilizar aulas virtuales para complementar la enseñanza de las Matemáticas?; Por favor, marca solamente aquellas palabras que conozcas y*

sepas qué significan; Escoge la opción que en tu opinión se acerca más a la definición de "Entorno Virtual de Aprendizaje"”).

- *dimensión pedagógica del e-learning (9 ítems para los objetivos específicos 3 y 4): “¿Cuántas aulas virtuales (EVA) maneja hoy en día?; ¿Qué plataformas EVA conoces o has utilizado a lo largo de tu carrera?; ¿Consideras que las matemáticas son más difíciles de enseñar que otras asignaturas?; Sí has respondido sí o tal vez en la respuesta anterior ¿Por qué?; Por favor, marca la opción que más se corresponda con el uso que haces de las siguientes TIC para la enseñanza de las matemáticas; ¿En qué plataformas obtienes tus recursos educativos 2.0. para la enseñanza de las matemáticas? Puedes marcar varias opciones; Considero que mi metodología a la hora de enseñar matemáticas online durante la suspensión presencial de las clases ha sido...; Al evaluar a mi alumnado en MATEMÁTICAS durante la suspensión presencial de las clases he utilizado...; ¿Cómo estás planificando los contenidos y tareas durante la suspensión presencial de las clases?”*.
- *dimensión técnica del e-learning (2 ítems para el objetivo específico 2): “Cuando uso las TIC en la escuela...; Cuando uso las TIC desde casa...”*).
- *Impresiones personales sobre el e-learning en la actualidad (8 ítems para los objetivos específicos 4 y 5): “¿En qué grado consideras importante que el profesorado de Educación Primaria domine el uso de entornos virtuales de aprendizaje (EVA)?; ¿Como calificarías tus conocimientos y competencias digitales en cuanto a su experiencia en la formación e-learning?; ¿Crees que es más difícil enseñar matemáticas online al alumnado en comparación con la enseñanza online de otras asignaturas?; ¿Has tenido mayores dificultades para encontrar recursos digitales de matemáticas que para otras áreas de Educación Primaria?; Considero que los recursos digitales de matemáticas que encuentro en la red no se adaptan a mi alumnado; En caso de que estos recursos digitales no se adapten a su alumnado, cree que es porque...; ¿Con qué frecuencia has tenido estas impresiones y experiencias personales en el manejo de la enseñanza online?; Responda a las siguientes afirmaciones...”*).

En el total de ítems encontramos distintos tipos de preguntas, las cuales se agrupan en: veinte de tipo abanico, tres dicotómicas (sí/no; mujer/hombre; son demasiado difíciles para el curso al que se dirigen/ son demasiado fáciles para el curso al que se dirigen) y un ítem de tipo

abierto. También se añadieron cinco ítems con respuestas de escalas de frecuencia (*nunca, a veces, siempre; nunca, de vez en cuando, casi siempre y siempre*), tres ítems con escala de intensidad (*“nada, poco, algo, bastante, mucho”* y *“lo conozco y lo integro en mi práctica docente, lo conozco, pero no lo uso en mi práctica docente, no lo conozco”*), a uno de los ítem con escala de intensidad se le asignaron valores del 1 a 5 (1=*insuficientes*, 2=*algo insuficientes*, 3=*suficientes*, 4=*buenos* y 5=*muy buenos*). Por último, un ítem con escala de Likert, con un grado de acuerdo de 7 puntos (nulo, muy bajo, bajo, medio, medio-alto, total)¹.

3.3.2. Cuestionario a familias “Cuestionarios para padres/madres con hijos/as en educación primaria sobre el uso de las tecnologías (TIC)”

En este caso el cuestionario presenta un total de 29 preguntas organizadas en cuatro secciones:

- datos de interés (6 ítems): *“Quién realiza el cuestionario; Edad del encuestado/a; Nivel de estudios del encuestado/a; Número de hijos/as que estudien en 3º, 4º, 5º y/o 6º de Educación Primaria; Curso en el que estudian los hijos/as en la actualidad; Tipo de centro al que acuden los hijos/as”*).
- accesibilidad y disponibilidad de recursos tecnológicos (6 ítems para el objetivo específico 1): *“Cuando se interrumpieron las clases en los colegios ¿disponía de algún dispositivo electrónico (ordenadores, smarthphones, tabletas...) para que sus hijos/as recibieran formación desde su lugar de residencia?; En caso de que la respuesta anterior fuera No, ¿Le han ofrecido una tablet en el colegio?; ¿Desde qué lugar están siguiendo sus hijos/as la formación no presencial (hacer tareas, asistir a videollamadas del profesorado...)?; ¿Dispone de conectividad Wi-Fi en el lugar donde sus hijos/as reciben su formación a distancia?; ¿Cuántas horas le dedican sus hijos/as a recibir formación y/o a realizar tareas online?; Marca todos los dispositivos que utilicen tus hijos/as para su formación no presencial (tareas, videollamadas educativas, trabajo colaborativo...).*

¹ Se prescindió de las preguntas: “Curso en el que impartes la asignatura de Matemáticas. Puede escoger más de una opción”; “¿En qué plataformas obtienes tus recursos educativos 2.0. para la enseñanza de las matemáticas? Puedes marcar varias opciones” y “¿Cómo estás planificando los contenidos y tareas durante la suspensión presencial de las clases”?

- conocimientos de las familias y sus hijos/as sobre el uso de las TIC (5 ítems para el objetivo específico 2): *“Marque la opción que considere que se corresponda más con su situación”*; *Marque solo las palabras que conoce y sabe su significado; ¿Suele consultar la página web del centro (u otros canales) para informarse de las novedades?; Mis hijos/as que cursan primaria tienen más dificultades al hacer las tareas online que antes cuando iban al colegio; Marque las casillas que considere acertadas respecto al dominio de las tecnologías TIC de sus hijos/as”*).
- opiniones respecto al uso de las TIC (12 ítems para los objetivos específicos 4 y 6): *“¿Qué importancia le daba a la formación y al uso de las tecnologías (TIC) en la etapa de primaria ANTES de la situación del COVID-19?; ¿Qué importancia le da ahora a la formación y al uso de las tecnologías (TIC) en la etapa de primaria DESPUÉS de la situación del COVID-19?; ¿Cómo califica ahora la importancia de utilizar las tecnologías TIC tanto en el centro escolar como en casa?; ¿Considera necesario el uso de las TIC (Blogs, correo electrónico, redes sociales, páginas de información...) para la comunicación entre las familias y la escuela?; Impresiones personales respecto a la enseñanza no presencial (online) y el uso de las tecnologías TIC en la Educación Primaria. Escoja la opción que más se corresponda con su situación.; Dificultades y fortalezas: Marque la casilla que más se corresponda a sus impresiones en el uso de las TIC durante la situación del COVID-19; ¿Cómo ha sido el rendimiento escolar de su hijo/a con la situación del COVID-19?; En el caso de que haya cambiado su rendimiento escolar a mejor. ¿Cree que esto ha sido provocado por una buena formación a distancia?; En el caso de que haya cambiado su rendimiento escolar a peor. ¿Cree que esto ha sido provocado por una mala formación a distancia?; ¿Tiene usted que dedicar más tiempo que antes a ayudar a sus hijos/as de primaria a comprender los temas y a hacer las tareas?; ¿En qué materias cree que sus hijos/as han presentado mayores dificultades en su formación a distancia? Puede marcar más de una opción.; ¿En qué asignaturas ha tenido usted mayores dificultades para ayudar a sus hijos/as en su formación a distancia? Puede marcar más de una opción”*).

Los ítems según sus alternativas de respuesta son: uno dicotómico (sí/no), veintiuno de tipo abanico, tres de escala nominal (nula/parcialmente necesaria/ imprescindible), uno de

escala de intensidad (nada/algo/bastante/mucho) y tres de escala de frecuencia (nunca/algunas veces/ muchas veces/ siempre; nunca/a veces/siempre).

3.4. Procedimiento.

Los cuestionarios fueron aplicados a través de la plataforma *Google Forms*. Se trata de una de las herramientas más utilizadas en procesos de recogida de información a nivel mundial, por lo que era más probable que los participantes la conocieran y supieran responder sin dificultad. Ambos se comenzaron a difundir el 10 de junio de 2020 finalizando el período de aplicación el 22 de junio de 2020. Para la difusión inicial se solicitó por correo electrónico la colaboración del profesorado y familias del C.E.I.P. Pérez Zamora. En el caso del primer cuestionario (docentes de matemáticas), al ser un público más específico se compartió el cuestionario por redes sociales como *Whatsapp* y se compartió por diversos grupos de *Facebook* dedicados a la enseñanza en Educación Primaria. Para el segundo cuestionario (familias) se requirió una difusión más generalizada en redes sociales como *Whatsapp*, *Facebook* e *Instagram*. El procesamiento de los datos se elaboró con el *software* estadístico *IBM SPSS Statistics*.

4. Resultados:

Los datos que se exponen a continuación han sido obtenidos a partir de sendos cuestionarios, los cuales han sido sometidos a análisis descriptivos (frecuencias directas y porcentajes). Para ello, se importaron los resultados en formato Excel desde “*GoogleForms*” a la plataforma “*IBM SPSS Statistics*”.

4.1. Objetivo específico 1: “Valorar la accesibilidad digital de las familias participantes para la enseñanza a distancia de sus hijos/as”.

4.1.1. Accesibilidad digital de las familias.

Cerca del total de las familias participantes (83,3%) dispusieron de dispositivos electrónicos para la enseñanza e-learning cuando se interrumpieron las clases presenciales. Solo un 16,7% afirmó no poseer estas herramientas, de este porcentaje la mitad declaró que el centro escolar les había ofrecido una tableta y la habían recogido. La mitad restante dijo que no se les ofreció tableta electrónica.

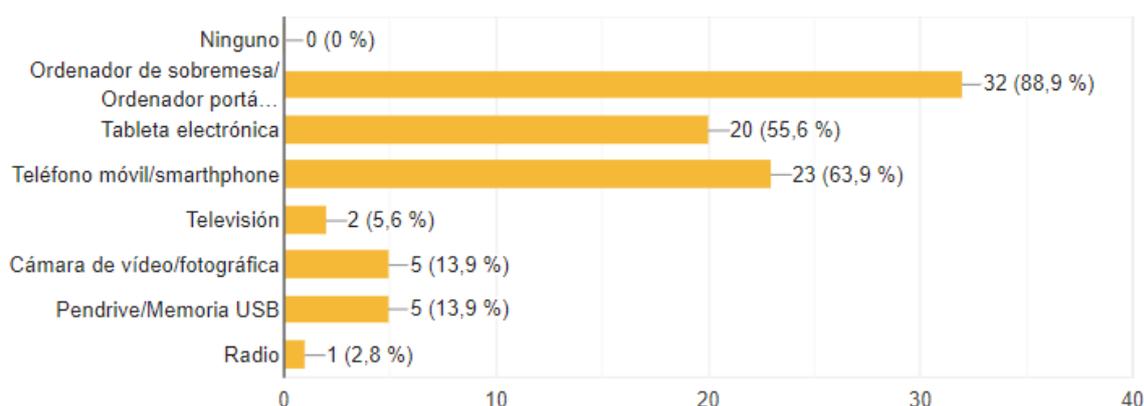
Asimismo, la totalidad de familias participantes pudo recibir formación online desde su domicilio. En la pregunta: “¿Dispone de conectividad Wi-Fi en el lugar donde sus hijos/as reciben la formación a distancia?”, el 97,2% de los participantes afirmó tener conectividad

Wi-Fi mientras que, solo uno de los participantes respondió: “No, uso los datos del móvil”.

En la pregunta: “Marca todos los dispositivos que utilicen tus hijos/as para su formación no presencial (tareas, videollamadas educativas, trabajo colaborativo...). Puede escoger varias opciones”, las opciones más seleccionadas fueron el ordenador de sobremesa/portátil y teléfono móvil/smartphone con un 88,9% de las respuestas (véase la figura 1).

Figura 1.

Dispositivos electrónicos utilizados en la enseñanza e-learning por parte de las familias.



4.2. Objetivo específico 2: “Valorar los conocimientos previos, habilidades y competencias digitales del profesorado y las familias”.

4.2.1. Habilidades y conocimientos previos sobre las TIC en el profesorado.

En virtud de los conocimientos previos del profesorado en el uso de tecnologías, el 85,7% afirman haber participado en algún proyecto que involucre las TIC. En la pregunta: *¿Posee algún tipo de formación específica en cuanto al uso de las TIC?*, un 71,4% respondió “Sí”. En este punto, se les pidió que especificaran el tipo de formación recibida, marcando casi la mitad de los encuestados/as (45,7%) la opción “formación continua (interna)”; aun así, llama

la atención un porcentaje significativo de participantes que ven la necesidad de autoformarse (26,9%) y han optado por “formación externa (por su cuenta)”.

En cuanto a las connotaciones de las dimensiones pedagógicas y técnicas del *e-learning*, los datos recuperados sugieren una autopercepción positiva del profesorado cuando estos evalúan su nivel de conocimientos y experiencias previas en el uso de las TIC y/o aulas virtuales (Véanse Figuras 2 y 3). En la totalidad de afirmaciones en las que tenían que especificar su grado de acuerdo (nulo, muy bajo, bajo, medio, medio-alto, total), se mantiene un alto porcentaje de respuestas entre los valores medio y medio-alto.

Así pues, en la pregunta: *¿Cuál es tu grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones acerca de tu nivel de conocimientos y experiencias previas en el uso de las TIC y /o aulas virtuales?* En la afirmación 1, un 71,4% de los participantes considera que *posee un nivel de conocimientos y habilidades* medio o medio-alto, suficiente para integrar las TIC en su práctica docente. Del mismo modo, de la afirmación 2: *Incorporo diversidad de recursos educativos online en mi práctica docente*, se desprende un 85,7% de respuestas en niveles medio, medio-alto; en la afirmación 3: *Conozco donde encontrar recursos y herramientas 2.0 para utilizar en el aula*, un 65,7% expone su grado de acuerdo en valores medio y medio-alto, mientras que un 25,7% marca las opciones muy bajo y bajo, aún más, un 8,5% marca el valor “total”. En la siguiente afirmación (número 4): *Valoro la calidad de los recursos educativos que encuentro en Internet teniendo en cuenta el currículum y el nivel de mi alumnado*, la mayoría de respuestas (62,9%) también oscilan entre los valores medio y medio-alto, aunque aumenta el porcentaje del valor “total” con un 22,9%. Se observa una mayor distribución entre las respuestas en la afirmación 5: *Sé las diferencias y significados de EVA, PLE, MOOC, Wikis, Software...*, en la que casi un tercio de los participantes reconoce tener un grado de acuerdo nulo, los porcentajes de los valores medio y medio-alto, siguen siendo altos (51,4%), mientras que el valor “total” es seleccionado por menos del 3% de los participantes (véase figura 2).

Respecto a la afirmación 6: *Creo o reelaboro contenidos digitales, licenciándolos adecuadamente*, se observa una mayor cantidad de respuestas en niveles con tendencia a desacuerdo (nulo, muy bajo, bajo), acumulándose un 54,2% de las respuestas en dichos valores, sin embargo, un 45,7% selecciona los valores medio y medio-alto. En la afirmación 7: *Modifico los contenidos y recursos adaptándolos a mi realidad docente*, se observó una mayoría de acuerdo (77,1%) en los valores medio, medio-alto y total, mientras que solo un 22,8% respondió muy bajo y/o bajo. Algo similar a lo que sucede con la afirmación 6 ocurre en la afirmación 8: *Tengo dificultades para integrar las TIC en mi práctica docente*, en la que un 71,4% del

profesorado eligió los valores nulos, muy bajo y/o bajo, es decir, que están en desacuerdo con la afirmación (véase figura 3). No obstante, el profesorado restante afirma tener un grado de acuerdo medio y/o medio-alto en dicha pregunta.

Asimismo, en la afirmación 9: *Desconozco cómo utilizar las aulas virtuales de aprendizaje*, se percibe que un 71,4% de los participantes posee un grado nulo, muy bajo y/o bajo de acuerdo, mientras que casi un tercio de los encuestados/as se situó en un grado de acuerdo medio y en la afirmación 10: *Realizo las actualizaciones y protejo mis dispositivos* se observa un 34,2% en niveles de desacuerdo (nulo, muy bajo y bajo) y un 65,7% en niveles de acuerdo (véase figura 3).

Figura 2.

Resultados de las afirmaciones 1-5

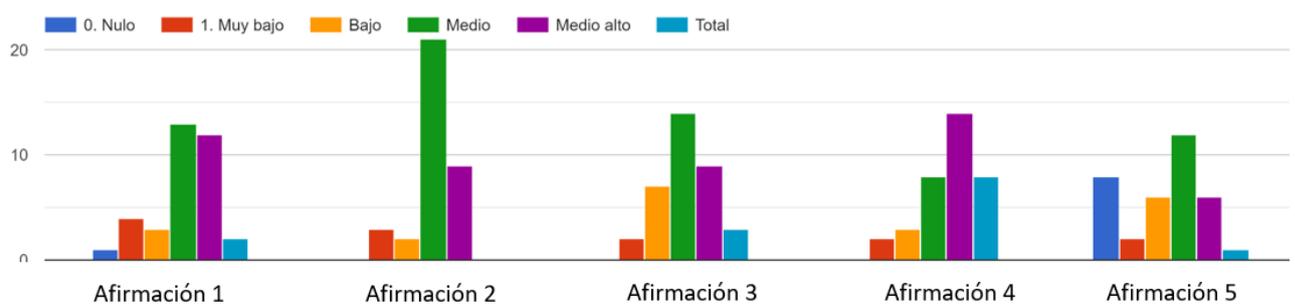
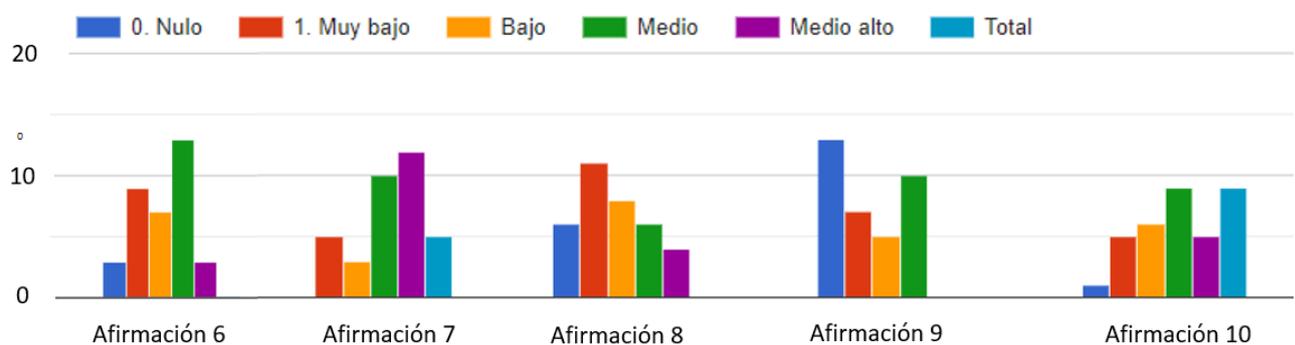


Figura 3.

Resultados de las afirmaciones 6-10

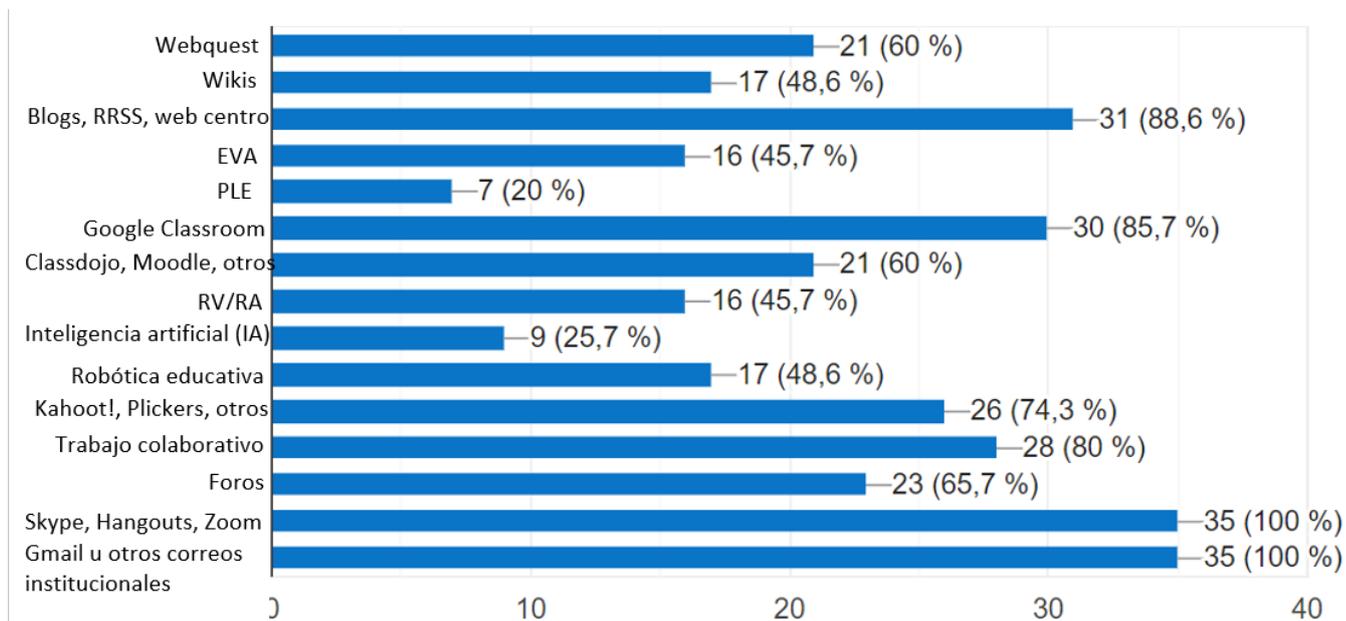


Para seguir valorando los conocimientos del profesorado sobre el e-learning, se les solicitó marcar entre 15 opciones, toda aquellas palabras que conocieran su uso y significado

(Webquest; wikis; blogs, redes sociales y/o página web del centro; entornos virtuales de aprendizaje (EVA), Entornos de aprendizaje personal (PLE), Google classroom; classdojo, Moodle u otros; Realidad Virtual (RV)/Realidad Aumentada (RA); Inteligencia Artificial para el aprendizaje (IA); robótica educativa; plataformas tipo: Kahoot!, Plickers, Genial.ly, Prezi...; Trabajo colaborativo; Foros; Skype, hangouts, zoom...; gmail u otros correos institucionales; libro digital). De ello se desprende una mayor familiaridad del profesorado con “Skype, Hangouts, Zoom” y “Gmail u otros correos institucionales”, las cuales son conocidas por la totalidad del profesorado participante. Del mismo modo, un 88,6% seleccionó la opción “blogs, redes sociales y/o página web del centro” y un 85,7% “Google Classroom”. Otras de las opciones más seleccionadas fueron las de “Trabajo colaborativo” con un 80% y la de “plataformas tipo: Kahoot!, Plickers, Genial.ly, Prezi...” con un 74,3%. Sin embargo, los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) son seleccionados menos de la mitad de las veces (véase figura 4).

Figura 4.

Herramientas digitales conocidas por el profesorado participante.



Por otro lado, se analizó el uso pedagógico y técnico de las tecnologías en la escuela (véase tabla 1) y desde casa (véase tabla 2). En la tabla 1, se puede observar que un 20% de los encuestados/as se considera un docente innovador/a. Además, en el ítem “domino sin dificultad las TIC frente a mi alumnado” más de la mitad responde “a veces”, lo que podría mostrar

diferencias respecto a la autopercepción positiva de competencias digitales que se realizó al inicio del cuestionario

Tabla 1.

Uso de las TIC del profesorado en la escuela

	Nunca	A veces	Siempre
No dispongo de ordenadores/tabletas suficientes	25,7%	60%	14,3%
Los dispositivos electrónicos de los que dispongo no funcionan correctamente (ordenadores, pizarra digital, proyector, altavoces...)	31,4%	60%	8,6%
Dispongo y utilizo la pizarra digital	25,7%	20%	48,6%
La conectividad Wi-Fi falla o no llega al aula	40%	51,4%	8,6%
Utilizo el aula de informática	17,1%	62,9%	14,3%
Me considero un profesor/a innovador/a	5,7%	71,3%	20%
Hablo de seguridad digital con mi alumnado	8,6%	40%	51,4%
Domino sin dificultad las TIC frente a mi alumnado	-	57,1%	42,9%
Utilizo las plataformas que la escuela me ofrece para comunicarme con las familias	5,7%	28,6%	65,7%

Si observamos la tabla 2, en la alternativa “sé diseñar plataformas como aulas virtuales (EVA), *blogs*, *webquest*...” casi la mitad de las respuestas se concentran en el valor “a veces”. Del mismo modo, “cuando se producen errores en el uso de plataformas sé solucionar los problemas y/o guiar a mi alumnado para que lo solucionen” un 65,7% del profesorado indica “a veces”, por lo que no existe un dominio total y fiable de la dimensión técnica.

Tabla 2.*Uso de las TIC del profesorado desde casa.*

	Nunca	A veces	Siempre
La conectividad <u>Wi-Fi</u> falla.	54,3%%	42,9%	2,9%
Los dispositivos que uso son insuficientes o funcionan mal.	68,6%	25,7%	5,7%
Sé utilizar herramientas de audio y vídeo para hacer vídeos o videollamadas.	--	37,1%	62,9%
Domino sin dificultad el proceso de búsqueda de recursos digitales	--	40%	60%
Descargo de forma segura variedad de archivos	--	28,6%	71,4%
Cuido la seguridad de mis dispositivos instalando y actualizando antivirus	--	31,4%	68,6%
Sé diseñar plataformas como aulas virtuales (EVA), blogs, <u>webquest</u> ...	28,6%	42,9%	28,6%
Cuando se producen errores en el uso de distintas plataformas sé solucionar los problemas y/o guiar a mi alumnado para que los solucionen	8,6%	65,7%%	25,7%

4.2.2. *Habilidades y conocimientos previos sobre las TIC en las familias.*

Se realizó la misma pregunta en el cuestionario dirigido a las familias, obteniéndose también elevados porcentajes en cuanto a sus conocimientos en formación e-learning. De manera similar que el profesorado, en las opciones “*Skype, Hangouts, Zoom*” y “*Gmail y otros correos institucionales*” también se llegó a la práctica totalidad de respuestas afirmativas. Un 88,1% en “*Blogs, redes sociales, páginas web del centro*” y un 72,2% en “*Google Classroom*”. En comparación con las respuestas del profesorado, parece darse una mayor frecuencia percibida respecto al conocimiento de “*Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA)*”, con un total de 41,4%.

De nuevo, en cuanto a los conocimientos técnicos y competencias digitales de las familias, se les pidió que marcaran la opción que más le correspondiera. En total tenían que responder 12 preguntas seleccionando los valores “*nunca, algunas veces, muchas veces o siempre*”. Las respuestas sugieren el alto dominio percibido por las familias en cuanto a

competencias digitales básicas, ya que las respuestas se han centralizado, en general, en los niveles “muchas veces” y “siempre”. En *“Mi dominio al utilizar dispositivos tecnológicos es bueno”*, casi la octava parte de las familias respondió “muchas veces” o “siempre”; en *“Sé apagar/encender y abrir/cerrar programas en mis dispositivos electrónicos”*, solo un 11,1% señala “algunas veces” y un 22,2% “muchas veces”, mientras que el porcentaje restante se sitúa en “siempre”; en *“Sé realizar operaciones como conectarme a Internet, abrir/cerrar carpetas, copiar/mover/eliminar archivos...”*, las opciones “muchas veces” y “siempre” se sitúan en un 83,3%. Asimismo, en *“Conozco los tipos de archivos y programas más utilizados (PDF, archivos de imagen/video, presentaciones, archivos comprimidos)”* un 75% marca “muchas veces” o “siempre”. Los dos últimos ítems se referían más a su papel en la formación e-learning de sus hijos/as, de forma que en la pregunta: *“Tengo el conocimiento suficiente para ayudar a mis hijos/as a utilizar los dispositivos electrónicos”* un 30,6% respondió “muchas veces” y un 41,7% “siempre”, un 2,8% respondió “nunca”. Sin embargo, en *“Mis hijos/as saben manejar dispositivos electrónicos mejor que yo”*, los porcentajes entre las opciones se equilibran, quedando un 22,2% en la opción “nunca”, un 36,1% en “algunas veces” y un 33,3% en “muchas veces” y “siempre”.

De forma similar, a las familias se les pidió que escogieran varias opciones para calificar *las competencias digitales de sus hijos/as*. El porcentaje más alto, 16,7%, se acumula en las opciones: “operaciones básicas (encendido/apagado, conectarse a la red, ver vídeos, oír música, buscar imágenes, abrir/cerrar programas); crean y editan presentaciones y/o vídeos y saben añadirles imágenes, música, cambiar fuentes y colores; manejan adecuadamente la cámara y el micrófono; conocen los programas más utilizados (*PowerPoint, Word, OpenOffice...*); utilizan y navegan por distintas redes sociales (*Youtube, Whatsapp, TikTok...*) con supervisión; saben realizar videollamadas sin ayuda; saben navegar y estudiar sin ayuda en plataformas tipo: *Classdojo, Google Classroom, Chamilo, Moodle...*) o en Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA); saben descargar archivos y documentos de forma segura.

4.3. Objetivo específico 3. Analizar el grado de conocimiento y uso de entornos virtuales de aprendizaje (EVA) de los docentes en la enseñanza de las matemáticas.

4.3.1. Conocimientos previos sobre los entornos virtuales de aprendizaje (EVA).

Parece que gran parte de los encuestados/as conoce lo que son los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA). Se les pidió que escogieran la opción más cercana a la definición de Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), un 65,7% de los docentes participantes escogió la

opción correcta: *Es un espacio educativo alojado en la web, formado por un conjunto de herramientas informáticas que posibilitan la interacción didáctica, de manera que el alumno pueda llevar a cabo las labores propias de enseñanza presencial como son conversar, leer documentos, realizar ejercicios, formular preguntas al docente, trabajar en equipo, etc. Algunos ejemplos podrían ser Moodle, Redes Sociales, Wikis o Blogs* (Area y Adell, 2009).

4.3.2. Integración de los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) en la práctica educativa diaria.

En lo referente al uso de entornos virtuales de aprendizaje (EVA), en la pregunta: *¿Has participado alguna vez en el diseño de aulas virtuales?*, más de la mitad de los participantes (57,1%) respondió “No”. Como era de prever, en la pregunta: *A excepción de la situación actual (COVID-19), ¿solías utilizar aulas virtuales para complementar la enseñanza de las Matemáticas?* un 45,7% de los docentes respondió “Nunca” y un 34,3% “De vez en cuando”. La mayoría de respuestas de los encuestados entre 21-30 años y entre 51-60 años se centran en “nunca” con respecto al uso de entornos virtuales de aprendizaje (EVA), con un 20% con la misma respuesta en el caso de los docentes más jóvenes y un 11,4% en el caso de los profesores/as más mayores.

De forma más general, se les preguntó sobre cuántos entornos virtuales de aprendizaje (EVA) manejaban hoy en día, a lo que más de la mitad de los participantes respondió “1 ó 2” y casi un tercio “ninguna”. Entre las plataformas EVA más utilizadas por los participantes, se observa un equilibrio de respuestas acumuladas entre *Moodle* (48,6%) y *Classdojo* (48,6%), un 25,7% de las veces se respondió “Ninguna de estas”. En el apartado “Otra” 4 participantes añaden “*Google Classroom*”.

4.4. Objetivo específico 4. Conocer las percepciones y metodologías empleadas en la enseñanza-aprendizaje de matemáticas básicas a través de e-learning por parte de los docentes.

4.4.1. Dificultades en la enseñanza e-learning de las matemáticas.

En la pregunta “*¿Crees que es más difícil enseñar matemáticas online al alumnado en comparación con la enseñanza online de otras asignaturas?*” un 71,4% de los participantes respondió “Sí” o “Tal vez”. Sin embargo, los docentes no relacionan estas dificultades con la búsqueda de recursos digitales de matemáticas, ya que en la pregunta: “*¿Has tenido mayores dificultades para encontrar recursos digitales de matemáticas que para otras áreas de*

Educación Primaria?”, más de la mitad de los docentes participantes (65,7%) respondió “No”. Además, en la afirmación: “*Considero que los recursos digitales de matemáticas que encuentro en la red no se adaptan a mi alumnado*” un 62,9% respondió “A veces” y solo un 2,9% respondió “No se adapta”.

Para aquellos que respondieron “No se adapta”, se profundizó en el motivo pidiendo que eligieron entre dos opciones (Son demasiado difíciles para el curso al que se dirigen; Son demasiado fáciles para el curso al que se dirigen). A este respecto, un 37,1% cree que es porque “son demasiado difíciles para el curso al que se dirigen”.

4.4.2. Metodologías e-learning empleadas por el profesorado.

De acuerdo con la aplicación de metodologías constructivistas para una formación e-learning eficaz, se les pidió que respondieran a la siguiente afirmación: “*Considero que mi metodología a la hora de enseñar matemáticas online durante la suspensión presencial de las clases ha sido...*”. Ante dicha afirmación se les ofrecieron 6 opciones metodológicas presentes en la actualidad (Innovadora, gamificada, aprendizaje por tareas o problemas, aprendizaje por proyectos, expositiva, otras). Un 40% consideró que su metodología se enmarca en “*aprendizaje por tareas o problemas*”.

Ahondando en la metodología predominante entre los participantes, se hizo la siguiente pregunta: “*Por favor, marca la opción que más se corresponda con el uso que haces de las siguientes TIC para la enseñanza de matemáticas*”, en función de la herramienta planteada, los participantes debían escoger entre: “Lo conozco y lo integro en mi práctica docente”, “Lo conozco, pero no lo uso en mi práctica docente”, “No lo conozco” (véase figura 5 y 6). De estas evidencias, se extrae que las herramientas que los docentes de matemáticas “más conocen e integran en su práctica docente” son: herramientas para presentación: *PDF, Word, OpenOffice, Prezi...* (88,6%); vídeos, audios e imágenes (85,7%); herramientas para evaluación tipo: Kahoot, Plickers, Google forms... (82,9 %); libros digitales (80%); almacenamiento de uso compartido: Google drive (77,1%) y videollamadas (74,3%).

En contraste, las herramientas digitales con menor porcentaje en la opción *lo conozco y lo integro en mi práctica docente*, son aquellas que implican métodos innovadores y facilitan la interacción con los objetos matemáticos: *Descartes* (2,9%); *Mathjump* (5,7%); *Dièdrom* (5,7%); mundos virtuales (5,7%); *Smartick* (5,7%); videojuegos (*Minecraft, AzTech, LosSims*,

Fifa...) (11,4%) y Geogebra (14,3%). El 57,1% de los docentes también utilizan los recursos digitales de la Consejería.

Figura 5.

Grado de integración de las TIC en matemáticas I.

Por favor, marca la opción que más se corresponda con el uso que haces de las siguientes TIC para la enseñanza de las matemáticas

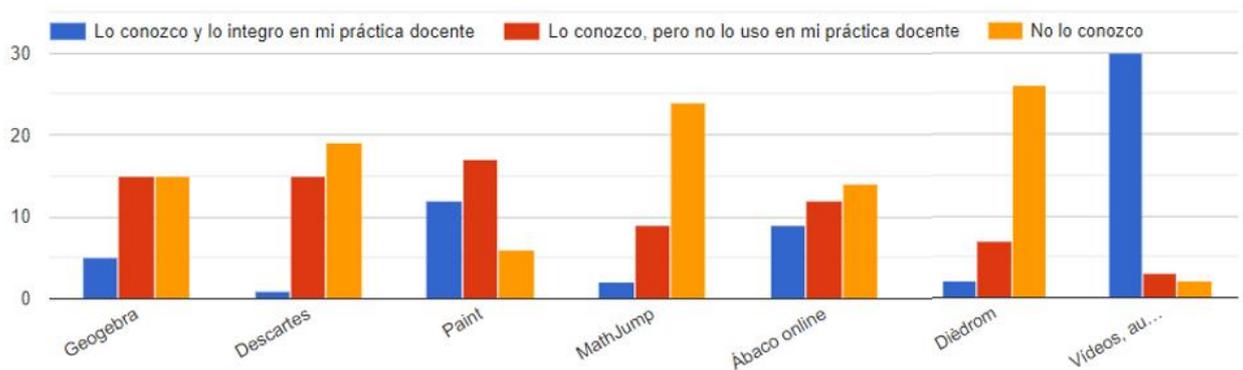
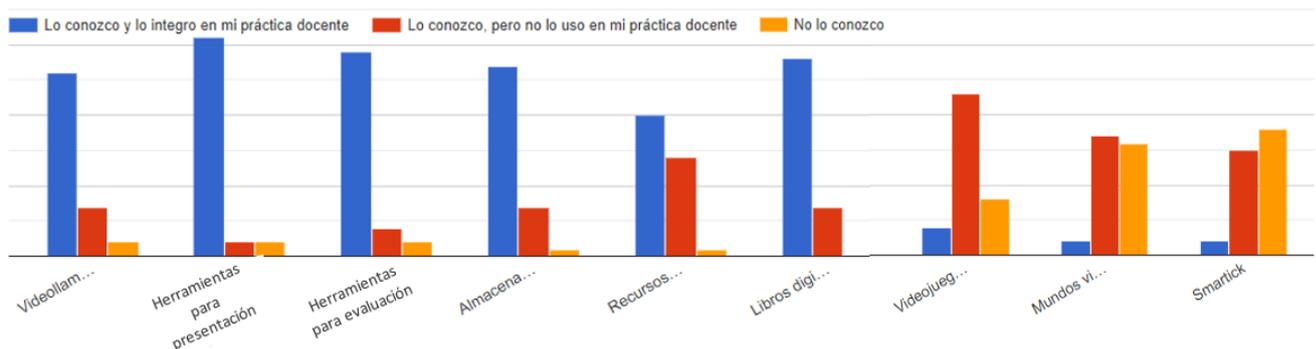


Figura 6.

Grado de integración de las TIC en matemáticas II.

Por favor, marca la opción que más se corresponda con el uso que haces de las siguientes TIC para la enseñanza de las matemáticas



Por último, cabe destacar que, para los procesos de evaluación, un 82,4% escogió la opción “tareas”. También se da un elevado porcentaje en las opciones cuestionarios online y trabajos individuales (71,4% en ambas opciones). Dentro de la enseñanza a distancia un 25,7% de los encuestados/as siguió trabajando con el cuaderno educativo. Asimismo, resulta llamativo que un 42,9% evalúe la asignatura de matemáticas a través de mapas conceptuales/esquemas. La participación en foros (20%) y el trabajo colaborativo (22,9%) muestra una tendencia a la

baja. En consecuencia, las evidencias anteriores sugieren un predominio de metodologías expositivas en la que predominaron las tareas individuales y los cuestionarios como instrumentos de evaluación.

4.5. Objetivo específico 5. Conocer las impresiones personales del profesorado y las familias en torno a su experiencia en la enseñanza a distancia de las matemáticas.

4.5.1. Impresiones personales del profesorado respecto a su experiencia en el e-learning.

Por un lado, en la sección: *“Impresiones personales sobre el e-learning en la educación Primaria en la actualidad”*, un 97,1% del profesorado admite que es “muy” o “bastante” importante que el profesorado de primaria domine el uso de Entornos Virtuales de aprendizaje (EVA). Asimismo, un 45,7% califica sus conocimientos y competencias digitales en cuanto a su experiencia en la formación e-learning de *suficientes*, en una escala que va desde 1- insuficientes hasta 5-muy buenos. El promedio del total de participantes también se acerca a dicho valor central, obteniéndose un promedio de 3,22.

En la pregunta: *¿Con qué frecuencia has tenido estas impresiones y experiencias personales en el manejo de la enseñanza online?*, como era de suponer, un 97,1% de los docentes participantes se han sentido abrumadas/os por la carga de trabajo durante la suspensión presencial de las clases. De la misma forma, un 71,4% ha sentido que ha mejorado sus competencias digitales “siempre” durante la suspensión presencial de las clases. Llama la atención que, si bien gran parte del profesorado especificó que había recibido formación en TIC, un 71,4% ha sentido que “a veces” su conocimiento en el uso de las TIC era insuficiente.

En la última pregunta, se les pidió que respondieran a una serie de afirmaciones, escogiendo entre los valores “nada, poco, algo, bastante y mucho”. En este sentido, en la afirmación *“mi formación y dominio de las TIC debería mejorar”*, un 45,7% responde “algo” y un 37,1% “mucho”, indicando la necesidad de formación por parte del profesorado. A su vez, en la afirmación: *considero que el alumnado no dispone de los medios necesarios para recibir formación e-learning*, un 45,7% considera la opción “bastante”. Los porcentajes resultan más equilibrados ante la afirmación: *creo que la asignatura más difícil de enseñar online es matemáticas*, de forma que un 51,4% responde “poco o nada” y un 48,6% responde “algo, mucho o bastante”. Por último, entre los datos más relevantes, observamos que en la afirmación

Considero que el alumnado de primaria tiene muy poca edad para recibir formación e-learning, sólo un 14,3% responde “nada” o “algo”.

4.5.1. Impresiones personales de las familias respecto a su experiencia en el e-learning.

Por otro lado, volviendo la mirada hacia los datos de las familias, se observa que ante la afirmación: *Mis hijos/as que cursan primaria tienen más dificultades al hacer las tareas online que antes cuando iban al colegio*, se da una tendencia hacia la aparición de dificultades, ya que un 52,8% respondió “a veces”, un 30,6% “casi siempre” y un 11,1% “siempre”. Vinculado a esta idea, se les preguntó cómo había sido el rendimiento escolar de su hijo/a con la situación del COVID-19, la mitad de los participantes señalan “el mismo que antes”. No obstante, casi un tercio de la muestra destacó que “ha empeorado” y un 22,2% dijo “ha mejorado”.

En ambos casos se les preguntó por su opinión: *“en el caso de que haya cambiado su rendimiento escolar a mejor. ¿Cree que esto ha sido provocado por una buena formación a distancia?”*; *“¿en el caso de que haya cambiado su rendimiento escolar a peor ¿Cree que esto ha sido provocado por una mala formación a distancia?”*. En la primera situación, resulta llamativo que un 66,7 % responda “creo que ha sido por otras razones” o “No”, atribuyendo la mejoría a otras razones externas al trabajo del profesorado. Sin embargo, en la segunda situación, un 50% responde que el empeoramiento “sí” ha sido provocado por una mala formación, señalando descontento con el proceso de enseñanza-aprendizaje a distancia.

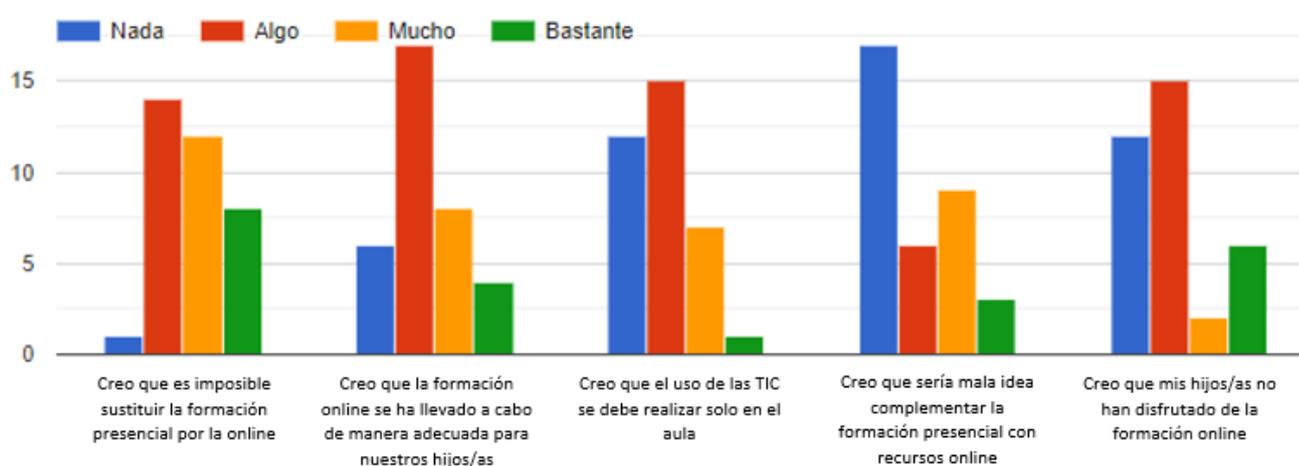
Profundizando en este punto, en la pregunta: *“Impresiones personales respecto a la enseñanza no presencial (online) y el uso de tecnologías TIC en la Educación Primaria. Escoja la opción que más se corresponda con su situación”* se les propusieron 10 afirmaciones con unos criterios de escala entre “nada, algo, bastante, mucho” (véanse figuras 7 y 8).

Los datos más llamativos se extraen de las siguientes afirmaciones: *creo que la formación online se ha llevado a cabo de manera adecuada para nuestros hijos/as*, un 63,9% respondió “nada/algo”, denotando un descontento general por la calidad de la formación e-learning recibida; *creo que el uso de las TIC se debe realizar solo en el aula*, un 33,3% dijo “nada” y un 41,6% dijo “algo”, mientras que un 22,2% respondió “mucho/bastante”; *creo que sería mala idea complementar la formación presencial con recursos online*, un 63,9% respondió “nada/algo”; *creo que mis hijos/as no han disfrutado de la formación online*, un 75% respondió “nada/algo” (véase figura 7).

Figura 7.

Afirmaciones 1-5 de la pregunta “Impresiones personales respecto a la enseñanza no presencial (online) y el uso de tecnologías TIC en la Educación Primaria”

Impresiones personales respecto a la enseñanza no presencial (online) y el uso de las tecnologías TIC en la Educación Primaria. Escoja la opción que más se corresponda con su situación.



Ahondando en el resto de afirmaciones: *creo que el aprendizaje de mis hijos/as ha sido de menor calidad a través de la formación online*, un 66,7% respondió “mucho/bastante”, con lo que de nuevo se enfatiza una impresión negativa de la formación a distancia recibida. A ello se añade un 55,5% que responde “nada/algo” *creo que mis hijos/as tienen muy poca edad para utilizar dispositivos electrónicos*, mientras que un 36,1% responde “mucho/bastante”. En la afirmación *He sentido que el centro escolar no disponía (o no dispone) de la formación ni de los recursos para llevar a cabo esta enseñanza online*, se observó mayor variedad de opinión, encontrando que casi la mitad opinó que “nada/algo” y el 49,8% “mucho/bastante”. Respecto a *He sentido que el profesorado no dispone de la formación suficiente para dar clase de forma no presencial*, ocurre algo similar que en la afirmación anterior: un 50% respondió “nada/algo” y el otro 50% “mucho/bastante”. Por último, en relación con la pregunta *He sentido que mis hijos/as estaban saturados de tareas*, se vuelven a observar dos grupos diferenciados, un 52,8% que responde “nada/algo” y un 47,2% “mucho/bastante” (véase figura 8).

Figura 8.

Afirmaciones 6-10 de la pregunta “Impresiones personales respecto a la enseñanza no presencial (online) y el uso de tecnologías TIC en la Educación Primaria”



Respecto a la importancia que le dan a la formación y al uso de las tecnologías (TIC) en la etapa de primaria antes y después de la situación del COVID-19, hubo una diferencia del 52,8% en las respuestas de la opción “imprescindible”, referente a la opinión sobre la formación e-learning antes y después del COVID-19. En definitiva, un 36,1% califica la importancia de utilizar las tecnologías TIC, tanto en el centro escolar como en casa, como “parcialmente necesaria” y un 63,4% como “imprescindible”.

4.6. Objetivo específico 6. Analizar el papel de las familias en la enseñanza a distancia de sus hijos/as.

A las familias del alumnado se les preguntó si consideraban necesario el uso de las TIC (Blogs, correo electrónico, redes sociales, páginas de información...) para la comunicación entre las familias y la escuela, a lo que un 88,1% respondió “sí, es necesario”. En este sentido, también se les planteó la siguiente cuestión: *¿Suele consultar la página web del centro (u otros canales) para informarse de las novedades?*, un 86,1% respondió “sí” y un 13,9% “a veces”.

En la pregunta: *¿Tiene usted que dedicar más tiempo que antes a ayudar a sus hijos/as de primaria a comprender los temas y a hacer las tareas?* El 63,9% afirman que les requiere mucho más tiempo ayudarles que antes. Asimismo, al preguntar *¿En qué materias cree que sus hijos/as han presentado mayores dificultades en su formación a distancia? Puede marcar más de una opción*, en este caso un 22,2% marcó la opción “ninguna”. No obstante, se dieron 21 respuestas en matemáticas (58,3%), otras de las áreas que presentaron un elevado porcentaje de dificultades en la enseñanza e-learning son: Lengua Castellana y Literatura (41,7%) y Educación Física (30,6%).

Por otra parte, en la pregunta *¿Tiene usted que dedicar más tiempo que antes a ayudar a sus hijos/as de primaria a comprender los temas y a hacer las tareas?*, el 63,9% afirman que les requiere mucho más tiempo ayudarles que antes. Se les planteó una serie de afirmaciones en función de las dificultades y fortalezas respecto a la enseñanza e-learning durante la situación del COVID-19. Los datos más relevantes fueron: “*Conozco mejor las asignaturas y tareas de mis hijos/as*”, un 52,8% respondió “siempre” y un 30,6% “a veces”; “*Me ha resultado difícil encontrar tiempo para ayudar a mis hijos/as con sus tareas*”, un 55,6% respondió “a veces” y 22,2% respondió “siempre”; “*Me ha resultado estresante ayudar a mis hijos/as con sus tareas*”, de forma llamativa un 52,8% afirmó que “sí” les resultó estresante, mientras que sólo un 19,4% respondió “nunca” y un 27,3% “a veces”; “*Dispongo de los conocimientos sobre las asignaturas necesarios para ayudar a mis hijos/as en sus tareas*”, como era de prever, dado el sesgo en el nivel de estudios de la muestra, un 47,2% respondió “siempre” y un 41,7% “a veces”, un 11,1% respondió “nunca”, de forma que, la mayoría de encuestados sintió que tenía los conocimientos suficientes para ayudar a sus hijos/as.

5. Discusión y conclusiones.

Las matemáticas corresponden a una de las materias más problemáticas respecto al aprendizaje a distancia de las mismas, observándose mayores dificultades por parte del alumnado de primaria y de las familias para trabajar en esta área. El profesorado insiste en el desarrollo de competencias procedimentales, descuidando las actitudinales (Grisales-Aguirre, 2018). Al mismo tiempo, el profesorado admite la complejidad que conlleva incorporar la enseñanza e-learning al área de las matemáticas (Bermúdez, 2015, p. 39).

Respecto a la formación docente, se observa que las autopercepciones del profesorado en relación con sus habilidades y competencias digitales básicas tienden a ser positivas, posicionándose en valores medio y/o medio-alto. Del mismo modo, la implementación de las

tecnologías educativas se encuentra muy presente en la práctica profesional docente, de modo que la mayoría admite haber participado en proyectos TIC a lo largo de su carrera profesional (85,7%), y una gran parte del mismo (71,4%) cuenta con formación específica para ello. Cabe resaltar que dicha formación específica procede mayoritariamente de programas internos, aunque bien es cierto que el profesorado muestra interés o necesidad de aprender por cuenta propia sobre tecnología educativa, casi un tercio de la muestra ha recibido autoformación

Además, actualmente el profesorado suele utilizar entornos virtuales de aprendizaje (EVA). La mitad de los docentes participantes dicen utilizar una o dos plataformas de este tipo en la actualidad. Probablemente, se haya dado un incremento en el uso de aulas virtuales después de la suspensión lectiva presencial provocada por el Covid-19, las plataformas más conocidas fueron *Moodle*, *Classdojo* y *Google Classroom*.

Los ítems de las tablas 1 y 2 responden al perfil docente en las dimensiones tecnológica, informacional, axiológica, pedagógica y comunicativa (Rangel Baca, 2014). A pesar de los datos con tendencias positivas, no se observa un aprovechamiento significativo de los recursos y herramientas digitales para la enseñanza e-learning de las matemáticas, percibiendo múltiples lagunas especialmente en la dimensión pedagógica de la tecnología educativa (Salinas, 2011). Habitualmente, el profesorado participante no suele integrar sistemas de *software* educativo ni utiliza aplicaciones que permitan la interacción con los objetos matemáticos, como podrían ser Geogebra, Descartes o el uso educativo de videojuegos (Vega Vega, Niño Duarte y Cárdenas, 2015). En consecuencia, no se desarrollan metodologías constructivistas ni se enriquece tanto el proceso de enseñanza-aprendizaje a distancia (Martínez Noris y de la Caridad Ávila Aguilera, 2014). Por consiguiente, se puede pensar que el profesorado y el alumnado no se benefician de todas las potencialidades que ofrecen las plataformas digitales y los entornos virtuales de aprendizaje (EVA), lo cual afectaría luego al rendimiento académico del alumnado percibido por las familias.

En este sentido, el análisis precedente detectó un predominio de metodologías expositivas. Esto es debido a que los docentes encuestados/as tienden a utilizar herramientas expositivas como pueden ser de presentación (PDF, Word, PPT); vídeos, audios o imágenes, libros digitales... Del mismo modo, una cuarta parte de los docentes autodescriben su metodología como aquella basada en tareas, siendo muy pocos los que seleccionaron la opción gamificada o innovadora.

Como se ha venido tratando, la competencia digital docente parece estar en un nivel intermedio respecto a los principios básicos de accesibilidad y usabilidad informática, y se distingue una necesidad latente de introducir mejoras pedagógicas en la práctica educativa e-learning, las cuales propicien el desarrollo de metodologías constructivistas con el objetivo de que el alumnado se convierta en protagonista activo de su aprendizaje y se faciliten los procesos de comprensión matemática (Hernández Requena, 2008).

Por lo que se refiere a la integración de recursos 2.0, el personal docente parece tener claro los criterios de creación, selección y adecuación de contenidos digitales, aunque una parte del mismo cree que los recursos de Internet normalmente no se adaptan al alumnado, sino que son superiores al curso al que se dirigen, lo que requerirá un mayor trabajo de reelaboración y adaptación de dichos contenidos y/o actividades por parte del profesorado.

Respecto a las familias, primeramente, cabe resaltar que en este estudio se produjo un sesgo de la muestra, debido al muestreo incidental, ya que la mayoría de familias poseían niveles de estudio superior. Ello ha podido influir en la aparición de un perfil parental caracterizado por una alta implicación en la educación de sus hijos/as (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2014) y una disminución de los efectos de la brecha digital, que se hacen notables en los datos extraídos de las cuestiones de accesibilidad digital de las familias participantes. Todo ello afecta al grado de disponibilidad de recursos educativos complementarios como, por ejemplo: materiales de consulta, dispositivos electrónicos y/o refuerzo educativo (Martínez González, Rodríguez Ruiz y Gimeno Esteo, 2010), ya que al poseer los progenitores un nivel sociocultural más elevado, resulta más probable que estos trabajen en empleos de mayor remuneración.

Así, las familias analizadas demuestran un nivel alto de conocimientos en formación e-learning, probablemente por el sesgo de la muestra, por lo que, las familias y el alumnado comprendido en los cursos de tercero a sexto parecen tener un dominio suficiente de las tecnologías para recibir formación e-learning. No obstante, aunque las familias demuestran tener la disponibilidad, la actitud y nivel formativo para utilizar las tecnologías, si observamos que se percibe un descontento general respecto a su experiencia educativa durante el periodo de formación e-learning, produciéndose en algunos casos el empeoramiento del rendimiento escolar. Del mismo modo, se sitúa un alto porcentaje de dificultades de aprendizaje en el área de las matemáticas, siendo los resultados acordes a los datos de competencia matemática en primaria expuestos por PISA (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2019). Esta situación puede estar estrechamente relacionada con el empleo de metodologías expositivas por

parte del profesorado, ya que todo esto pudo haber alejado la interacción con los objetos matemáticos.

Siendo las cosas así, el papel de las familias en la educación de sus hijos/as se posiciona como prioritario, ya que se produjo un aumento en la participación de las mismas referido a cuestiones de acompañamiento y supervisión en las tareas, de esta forma, el rendimiento escolar de los hijos/as pudo verse también condicionado por el nivel sociocultural de los progenitores, los cuales afirmaron no tener dificultades significativas para ayudar a sus hijos/as en el desarrollo de tareas aunque sí reconocieron los impedimentos a la hora de buscar tiempo para dedicarle a ello.

Sin embargo, la opinión sobre el uso de las tecnologías educativas por parte de las familias es generalmente positiva y las utilizan sobre todo para comunicarse con el centro educativo por lo que el empleo de este tipo de plataformas se convierte en una herramienta imprescindible para los centros educativos debido a la alta demanda y participación de las familias. A su vez, admiten la importancia de integrar las tecnologías educativas tanto en la escuela como en casa.

Por último, como era de prever, las impresiones personales del personal docente se resumen primordialmente en un aumento de la carga laboral y, en consecuencia, mayores niveles de estrés emocional; la aparición de dificultades derivadas de una formación tecnológica escasa y una mejora de las competencias digitales provocada por la obligación de utilizarlas durante la suspensión lectiva presencial.

Atendiendo a los resultados del presente estudio respecto a la práctica e-learning de los docentes de matemáticas en Educación Primaria (tercero a sexto), resulta conveniente plantear una serie de buenas prácticas docentes a tener en cuenta cuando se implementa la formación a distancia:

1. Formación inicial y permanente: debido a los constantes cambios y avances tecnológicos, se hace indispensable complementar la formación inicial a lo largo de la carrera profesional docente, ya que surgen nuevos proyectos y metodologías e-learning, así como innovaciones pedagógicas que enriquecen el proceso de enseñanza-aprendizaje a distancia permitiendo maximizar las potencialidades que las TIC ofrecen a la educación.
2. Adquirir conocimientos pedagógicos y técnicos sobre el e-learning: la pedagogía y los aspectos técnicos son dos dimensiones interrelacionadas que dependen la

una de la otra, por lo que un docente debe conocer las estrategias de enseñanza más adecuadas para desarrollar formación e-learning, así como ser capaz de ofrecer soluciones de ofimática en el caso de que se produzcan problemas técnicos en las herramientas y/o plataformas.

3. Diseño y planificación de entornos virtuales de aprendizaje (EVA): para garantizar el éxito del alumnado, es obligatorio diseñar y planificar previamente el aula virtual atendiendo a las características de la asignatura y del alumnado. En este proceso se deben integrar distintos formatos de presentación de contenidos (documentos de lectura, imágenes, vídeos, audios...) e introducir herramientas multimedia (apps, foros, herramientas educativas, cuestionarios interactivos...) que permitan la interacción con los objetos de estudio.
4. Desarrollo de metodologías innovadoras y/o constructivistas: este tipo de metodologías fomentan el desarrollo de competencias y habilidades cognitivas, permitiendo que el alumnado adquiera aprendizajes significativos y duraderos a través de actividades dinámicas y motivadoras (aprendizaje a través de realidad virtual/aumentada, mundos virtuales, videojuegos, misiones...).
5. Integrar las plataformas e-learning en la práctica diaria del profesorado y alumnado: el uso frecuente de este tipo de plataformas permite complementar el aprendizaje presencial y aumentar el interés del alumnado. Además, implican el desarrollo de las habilidades cognitivas y competencias digitales mejorando la productividad en el aula.
6. Organizar talleres TIC para las familias en el centro educativo: al ser las familias uno de los agentes más influyentes en la educación de sus hijos/as, sería recomendable desarrollar acciones conjuntas entre estas y la escuela, lo que ayudaría a reducir la brecha digital y a fortalecer las relaciones entre el alumnado, las familias y el centro educativo.

6. Reflexiones personales sobre la experiencia del TFM.

El desarrollo de la presente investigación me ha supuesto un crecimiento, tanto en el ámbito personal como en el académico y profesional. Por una parte, a nivel personal he podido desarrollar cualidades como la constancia y la curiosidad, además de habilidades comunicativas y competencias de selección de información y resolución de problemas, esto es debido a que la

situación de emergencia provocada por el Covid-19 me obligó a realizar diversas modificaciones en la investigación en un plazo de tiempo limitado.

A su vez, desde términos reflexivos, la interpretación de los resultados me permitió observar diversos puntos de vista respecto a la educación virtual, especialmente en el área de las matemáticas, además de acercarme a la situación actual de los docentes y las familias después de un suceso tan traumático como el confinamiento y los cambios dados a nivel personal, socioeconómico y educativo que todo ello provoca.

Por otro lado, a nivel académico y profesional, como maestra de primaria especializada, he logrado desarrollar ciertas habilidades investigadoras, como la búsqueda de literatura fiable, estrategias de diseño, conocimiento de los métodos para la obtención de datos cualitativos e interpretación de datos, entre otros. Asimismo, he aprendido a elaborar instrumentos de recolección de datos como los cuestionarios, atendiendo a las posibles características de la muestra y a los aspectos formales y de presentación.

Por todo ello, el presente TFM me ha servido para mi formación y profesión, aprendiendo a valorar la importancia que las tecnologías suponen para la vida educativa actual y ampliando mis conocimientos para integrarlas en mi práctica educativa de forma adecuada.

Referencias bibliográficas:

- Albano, G. (2012). Conocimientos, destrezas y competencias: un modelo para aprender matemáticas en un entorno virtual. Aprendizaje virtual de las matemáticas. [Monográfico en línea]. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)* 9, 1, 115-129. [Fecha de consulta: 15/06/2020] <<http://rusc.uoc.edu/ojs/index.php/rusc/article/view/v9n1-albano/v9n1-albano>> ISSN 1698-580X
- Area, M. (2010). El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos. Un estudio de casos. *Revista de Educación*, 352, 77-97. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3219027>
- Area, M. y Adell, J. (2009): —eLearning: Enseñar y aprender en espacios virtuales. En J. De Pablos (Coord): *Tecnología Educativa. La formación del profesorado en la era de Internet*. Aljibe, Málaga, pp. 391-424.

- Baelo, R. (2009). El e-learning, una respuesta educativa a las demandas de las sociedades del siglo XXI. *Pixel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, 35 pp.87 - 96, 87 - 96. Recuperado de: https://www.academia.edu/350627/El_e-learning_una_respuesta_educativa_a_las_demandas_de_las_sociedades_del_siglo_XI
- Bates, T. (2014). Can you do experiential learning online? Assessing design models for experiential learning. Recuperado el 11 de junio de 2020, de: <https://www.tonybates.ca/2014/12/01/can-you-do-experiential-learning-online-assessing-design-models-for-experiential-learning/>
- Bermúdez, C. I. (2015). Las Tecnologías Educativas en Entornos Virtuales. Desovillando la madeja TIC con sentido educativo. *Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación*, 16, 37-40. Recuperado de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/50749>
- Cardona Serrano, A., Fandiño Parra, Y. J., y Galindo Cuesta, J. A. (2014). Formación docente: creencias, actitudes y competencias para el uso de TIC. *Lenguaje*, 42(1), 175-208. <https://doi.org/10.25100/lenguaje.v42i1.4983>
- Castañeda Castañeda, A., Carrillo Álvarez, J., y Quintero Monreal, Z. (2013). *El uso de las TIC en Educación Primaria: Experiencia Enciclomedia* (1º ed., p. 1-20). México: Red de Investigadores Educativos, A. C.
- Castro Magaña, J.A. (2015). Los entornos virtuales de aprendizaje y el E-learning. *Reflexiones académicas*, 14, 109-115. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/332776633_Los_entornos_virtuales_de_aprendizaje_y_el_E-learning
- Contreras-Colmenares, A., y Garcés-Díaz, L. (2019). Ambientes Virtuales de Aprendizaje: dificultades de uso en los estudiantes de cuarto grado de Primaria. *Prospectiva*, 215-240. doi: 10.25100/prts.v0i27.7273
- Epstein, J. L., & Salinas, K. C. (2004). Partnering with families and communities. *Educational leadership: journal of the Department of Supervision and Curriculum Development*, 61(8), 12-18. Recuperado de

https://www.researchgate.net/publication/292839398_Partnering_with_families_and_communities

Fernández-Cruz, F. J., y Fernández-Díaz, M. J. (2016). Los docentes de la Generación Z y sus competencias digitales. *Comunicar*, 24(46), 97-105. <https://doi.org/10.3916/c46-2016-10>

García Peñalvo, Francisco José (2005). Estado actual de los sistemas E-learning. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 6(2) [fecha de Consulta 20 de mayo de 2020]. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2010/201021055001>

García, M. L., y Benítez, A. A. (2011). Competencias Matemáticas Desarrolladas en Ambientes Virtuales de Aprendizaje: el Caso de MOODLE. *Formación universitaria*, 4(3), 31-42. <https://doi.org/10.4067/s0718-50062011000300005>

Grisales-Aguirre, A-M. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Revista Entramado*, 14, 2, 198-210.

Gros Salvat, B., 2018. La evolución del e-learning: del aula virtual a la red. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(2), 72.

Hechavarría Yero, Y., Valdespino Tamayo, C., y de la Cruz Leyva, V. (2019). *Las Tecnologías Educativas en el contexto de la escuela primaria*, 5-7. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/335609168_LAS_TECNOLOGIAS_EDUCATIVAS_EN_EL_CONTEXTO_DE_LA_ESCUELA_PRIMARIA_EDUCATIONAL_TECHNOLOGIES_IN_THE_CONTEXT_OF_THE_PRIMARY_SCHOOL

Hernández Requena, S., 2008. El modelo constructivista con las nuevas tecnologías, aplicado en el proceso de aprendizaje. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, [online] 5(2), 26-35. Recuperado de: <<https://dialnet-unirioja.es/accedys2.bbtk.ull.es/servlet/articulo?codigo=2799725>>

Jardines, F. (2009). Desarrollo histórico de la educación a distancia. *Innovaciones De Negocios*, 6, 225-236.

Ley 6/2014, de 25 de julio, Canaria de Educación no Universitaria.

- López Alvarado, L. S. (2018). Innovación Tecnológica en la Educación Primaria. *Revista Scientific*, 3(8), 334-349. <https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2018.3.8.18.334-349>
- Martínez González, R.-A., Rodríguez Ruiz, B., y Gimeno Esteo, J. L. (2010). Áreas de cooperación entre los centros docentes y las familias. Estudio de caso. *Educatio Siglo XXI*, 28(1), 127-156. Recuperado a partir de <https://revistas.um.es/educatio/article/view/109761>
- Martínez Noris, L., y de la Caridad Ávila Aguilera, Y. (2014). Papel del docente en los entornos virtuales de aprendizaje. *Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa (REFCalE)*, 2(2) Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/320719171_PAPEL_DEL_DOCENTE_EN_LOS_ENTORNOS_VIRTUALES_DE_APRENDIZAJE
- Milevicich, L., y Lois, A. (2011). *El aprendizaje de los conceptos matemáticos en entornos virtuales*. Recuperado de https://www.academia.edu/22828236/El_aprendizaje_de_los_conceptos_matem%C3%A1ticos_en_entornos_virtuales
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2019). *Informe Pisa 2018. Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes* (pp. 67-74). Madrid: Secretaría General Técnica.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2014). *La participación de las familias en la educación escolar* (Secretaría General Técnica. Subdirección General de Documentación y Publicaciones ed.). Recuperado de <https://www.educacionyfp.gob.es/mc/cee/publicaciones/estudios/participacion-familias.html>
- Moreno Cadavid, J. (2016). El rol del juego digital en el aprendizaje de las matemáticas: experiencia conjunta en escuelas de básica primaria en Colombia y Brasil. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, 11(2), 39-52 [fecha de Consulta 15 de junio de 2020]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2733/273349183004>

- Murcia, M. E., y Henao, J. C. (2015). Educación matemática en Colombia, una perspectiva evolucionaria. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 9(18), 23-30. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-83672015000200004
- Ramos, J. (2010). Utilización de Entornos Virtuales en Educación Primaria y Secundaria. *Innovación Y Experiencias Educativas*, 31.
- Rangel Baca, A. (2014). Competencias docentes digitales: propuesta de un perfil. *Píxel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 46, 235-248. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2015.i46.15>
- Roig-Vila, Rosabel (ed.). *Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje*. Barcelona: Octaedro, 2016. ISBN 978-84-9921-848-9, 3173 p.
- Ruiz, I.; Rubia, B.; Martínez, R. y Fernández, E. (2009). Formar al profesorado inicialmente en habilidades y competencias en TIC: perfiles de una experiencia colaborativa. *Revista de Educación*, 352, 149-178. [fecha de Consulta 15 de Junio de 2020]. Recuperado de: http://www.revistaeducacion.mec.es/re352/re352_07.pdf
- Salinas, M., (2011). Entornos virtuales de aprendizaje en la escuela: tipos, modelo didáctico y rol del docente. *Semana de la educación 2011: Pensando la escuela. Tema central: "La escuela necesaria en tiempos de cambio"*. Argentina.
- Sánchez Mendías, J., & Segovia Alex, I., y Miñán Espigares, A. (2011). Exploración de la ansiedad hacia las matemáticas en los futuros maestros de Educación Primaria. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 15(3), 297-312. [fecha de Consulta 11 de junio de 2020]. ISSN: 1138-414X. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=567/56722230018>
- Segura-Robles, A. y Gallardo-Vigil, M., (2013). Entornos virtuales de aprendizaje: nuevos retos educativos. *Eticanet*, [online] II(13), pp.260-272. Recuperado de: <http://www.eticanet.org/revista/index.php/eticanet/article/view/34>
- Valdivieso Guerrero, T. S., y Gonzáles Galán, M. Á. (2016). Competencia digital docente ¿dónde estamos? Perfil del docente en educación primaria y secundaria. El caso de Ecuador. *Píxel-Bit, Revista de Medios y Educación*, (49), 57-73. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2016.i49.04>

Vega Vega, J., Cárdenas. y Niño Duarte, F. (2015). Enseñanza de las matemáticas básicas en un entorno e-Learning: un estudio de caso de la Universidad Manuela Beltrán Virtual. *Revista Escuela De Administración De Negocios*, 79, 172-185. Recuperado a partir de <https://journal.universidadean.edu.co/index.php/Revista/article/view/1274>