



Universidad  
de Alcalá

# ADECUACIÓN DE RECURSOS TECNOLÓGICOS PARA LA DOCENCIA DE LAS MATEMÁTICAS DURANTE LA PANDEMIA DE COVID-19

Máster Universitario en Formación del Profesorado de Enseñanza  
Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de  
Idiomas

**Presentado por:**  
**D<sup>a</sup> MERCEDES BLÁZQUEZ QUEREDA**

**Dirigido por:**  
**Dra. MARÍA ARÁNTZAZU FRAILE REY**  
**y**  
**Dr. D. ALBERTO LASTRA SEDANO**

Alcalá de Henares, a 24 de junio de 2022

## **Resumen**

El presente trabajo tiene como objetivo realizar un estudio acerca de cómo se adaptó la enseñanza de las matemáticas durante la pandemia de COVID-19, en concreto el uso que hicieron los docentes de esta materia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los niveles educativos de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato.

Con este fin, y tras analizar primero el marco teórico en el que se engloba esta cuestión y las medidas que se adoptaron, se ha diseñado y difundido un cuestionario que ha sido previamente validado por expertos en el campo de la investigación educativa y cuyos resultados son, por tanto, legítimos y fiables.

Las respuestas obtenidas arrojan cierta perspectiva sobre las fortalezas del empleo de las TIC en esta materia en concreto y permiten afirmar que existe un cierto rechazo por parte de los encuestados a la educación exclusivamente online, al menos en estos niveles educativos, y una demanda de formación en este ámbito.

**Palabras clave:** matemáticas, TIC, pandemia, educación online, COVID-19.

## **Abstract**

The objective of this document is to carry out a study on how the teaching of mathematics was adapted during the COVID-19 pandemic, specifically the use made by teachers of Information and Communication Technologies (ICT), in Secondary Education and Baccalaureate.

To this end, and after first analyzing the theoretical framework in which this issue is encompassed and the measures that were adopted, a questionnaire has been designed and sent, with the previous validation of experts in the field of educational research, which makes these results legitimate and reliable.

The answers obtained shed some perspective on the strengths of the use of ICT in this specific area and allow us to affirm that there is a certain rejection by the respondents for exclusively online education, at least at these educational levels, and a clear demand for training.

**Key words:** maths, ICT, pandemic, online education, COVID-19.



# Índice

1. Introducción .....	8
1.1 Justificación del trabajo .....	8
1.2 Objetivos .....	9
2. Fundamentación teórica .....	11
2.1 Antecedentes de la educación online en España.....	11
2.2 El CIDEAD y el CIERD .....	13
2.3 Empleo de las TIC en las aulas .....	15
2.4 Formación del profesorado en el campo de las TIC .....	16
2.5 Medidas adoptadas por el Gobierno .....	17
3. Estudio realizado .....	22
3.1 Objetivo del estudio .....	22
3.2 Muestra elegida.....	22
3.3 Herramienta empleada .....	24
3.4 Diseño de la encuesta.....	26
3.5 Análisis por preguntas .....	29
3.6 Análisis global .....	42
3.7 Propuesta didáctica .....	43
4. Conclusión.....	48
4.1 Resultados finales .....	48
4.2 Opinión crítica .....	49
4.3 Líneas futuras de investigación.....	50
5. Bibliografía.....	52
Apéndice A. Enlace encuesta .....	55
Apéndice B. Enlace a resultados de la encuesta.....	56



# 1. Introducción

## 1.1 Justificación del trabajo

La educación online, también conocida como educación en línea, se trata de una modalidad donde la transmisión y adquisición de los conocimientos por parte de docente y alumno respectivamente, se lleva a cabo a través de una plataforma digital.

El origen de este método tiene lugar a comienzos del siglo XX cuando estudiantes y profesores, gracias al impulso y la mejora del ferrocarril, se comunicaban a través del servicio postal con la finalidad de seguir formándose y acceder a cursos que no eran impartidos en los alrededores de su residencia.

En sus inicios no tuvo muy buena acogida por parte de los ciudadanos y se caracterizó por tener una alta tasa de abandono, sin embargo, con el avance de las tecnologías y medios de comunicación como la radio o la televisión, el modelo empezó a arraigar en todo el mundo. Fue la aparición de Internet y de la World Wide Web (www) lo que terminó de sentar las bases de este innovador sistema de enseñanza caracterizado por la separación física entre el docente y el alumno durante el proceso de aprendizaje y el uso de una herramienta digital como medio de comunicación.

Hasta hace no mucho, en cambio, para la mayoría de los docentes españoles no universitarios impartir su materia vía online era algo impensable, y más en cursos inferiores, donde la dificultad para captar la atención del alumnado durante largos intervalos de tiempo aumenta. Esta postura, unida a la escasez de recursos tecnológicos y la falta de capacitación por parte de los profesores en el uso de herramientas informáticas, puso en jaque los procesos de enseñanza-aprendizaje de todo el país durante los primeros meses de la pandemia de COVID-19 declarada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) el pasado 11 de marzo de 2020.

Sin previo aviso ni preparación, la comunidad educativa de todo España se vio obligada a adaptarse a este modelo de enseñanza, pero, ahora que los colegios han vuelto a la normalidad y por tanto a la presencialidad total, parece ser un buen momento para reflexionar acerca de lo ocurrido y plantearse algunas cuestiones: ¿ha funcionado este modelo durante la pandemia? ¿qué opinan los docentes que tuvieron que vivirlo de primera mano? ¿tuvieron todos los alumnos igualdad de oportunidades al no disponer todos de las mismas herramientas? ¿qué recursos se emplearon y qué uso se hizo de las

TIC? ¿fue posible seguir a raja tabla todas las indicaciones dictadas por el Gobierno con relación a la continuación de la docencia? ¿la educación online ha llegado para quedarse en los colegios o por el contrario no hay perspectivas de futuro para este tipo de aprendizaje? ¿Y las TIC han llegado para quedarse en la enseñanza?

Aunque quizás puede parecer pronto para empezar a extraer conclusiones y analizar las repercusiones que esta pandemia ha tenido en la educación de muchos jóvenes, este Trabajo de Fin de Máster pretende analizar lo acontecido desde el punto de vista del docente y dar respuesta a estas y otras preguntas que han surgido entre la comunidad educativa, focalizándose en concreto en la asignatura de matemáticas.

## 1.2 Objetivos

A continuación, se especifican los apartados entorno a los que se articula el trabajo y se justifica la elección de esta estructura. Además, también se presentan los objetivos que se han decidido abordar y será en la última sección del documento donde se valore si han sido o no alcanzados.

Para comprender mejor el impacto que ha tenido en la educación española este episodio de la historia y sus consecuencias, ha sido conveniente examinar primero los aspectos que influyeron de forma directa en este hecho y que mejor reflejan el punto del que partía la educación para hacer frente a esta situación:

1. Historia y evolución de la educación online o educación en línea en España hasta la llegada de la pandemia.
2. Uso previo que se hacía de las TIC en las aulas y formación de la que disponían los docentes españoles en este ámbito.
3. Medidas fijadas tanto por el Gobierno como por el Ministerio de Educación y Formación Profesional para hacer frente a este nuevo escenario educativo en el que nos vimos inmersos.

Una vez se ha puesto de manifiesto el estado de la cuestión, y con el fin de reflejar de la manera más objetiva posible qué uso se hicieron de las TIC en diferentes centros educativos teniendo en cuenta esta normativa, se han recogido las experiencias y opiniones de 30 docentes de matemáticas que tuvieron que hacer frente a la problemática planteada a través de un cuestionario elaborado para la ocasión.



Finalmente, y considerando toda la información anterior, se han extraído una serie de conclusiones que pretenden dar respuesta a los interrogantes que han motivado la realización de este trabajo y se plantea una propuesta de implementación en la práctica de algunas herramientas mencionadas en la encuesta.

Algunos de los objetivos o metas que persigue alcanzar el presente trabajo son, por tanto:

- Profundizar en el origen y evolución de la educación online y las TIC en España hasta la llegada de la pandemia.
- Realizar un estudio comparativo de las medidas que fueron impuestas por el Gobierno frente a la aplicación práctica de las mismas por parte de los docentes gracias al uso de las nuevas tecnologías.
- Concluir cuáles han sido las debilidades del sistema educativo en este contexto y cómo se podrían haber subsanado.
- Plantear una propuesta didáctica de cómo se pueden emplear las TIC para digitalizar algunos procesos educativos en la asignatura de matemáticas.

## 2. Fundamentación teórica

A lo largo de esta sección se indaga en los orígenes de la educación online en España y la evolución que ha sufrido desde entonces hasta la llegada de la pandemia provocada por el COVID-19, se detalla también el uso previo que se hacía de las TIC en las aulas así como la formación de la que disponían los docentes en este ámbito en el año 2020 según numerosos informes y estudios oficiales publicados y se especifican, por último, las medidas acordadas por el Gobierno y el Ministerio de Educación y Formación Profesional para continuar con el desarrollo del curso escolar durante la duración de la pandemia.

El marco teórico y el contexto aquí descritos han servido de precedente para poder elaborar las preguntas del cuestionario que se recogen en la sección posterior y constituyen, por tanto, la fundamentación teórica del estudio realizado y de este trabajo.

### 2.1 Antecedentes de la educación online en España

El comienzo de esta modalidad en el territorio nacional tiene lugar gracias al ingeniero Julio Cervera Baviera, quien crea en el año 1903 en la provincia de Valencia la Internacional Institución Electrotécnica que impartía por correspondencia los títulos propios de ingeniero mecánico, electricista y mecánico-electricista.

Fue algunos años más tarde cuando la situación generada tras la Segunda Guerra Mundial acarrió, entre otras cosas, la idea de que la población se debía formar en nuevos oficios sin abandonar su puesto de trabajo. Este factor, unido al desarrollo de las telecomunicaciones, provocó que se iniciara en 1962 una experiencia para cursar Bachillerato a través de la radio. Un año más tarde esta iniciativa se extendería también a la televisión (Jardines, 2009).

Debido a las numerosas solicitudes que había por parte de la población para acceder a este sistema de aprendizaje, el artículo noventa de la *Ley 14/1970, de 4 de agosto, General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa* refleja, por primera vez, la obligatoriedad de ajustarse al reglamento educativo para los centros que imparten enseñanzas a distancia. En el capítulo VI de esta misma Ley, en concreto en el artículo cuarenta y siete, se exponen los motivos por los que se impulsa esta modalidad a nivel estatal, con objeto de ofrecer la posibilidad de recibir la formación necesaria a distancia para aquellos ciudadanos que, por circunstancias personales, sociales o geográficas, no pueden continuar con su educación a través del régimen presencial ordinario establecido.

El primer organismo público para hacer frente a esta incipiente necesidad se evidencia en el *Decreto 2310/1972, de 18 de agosto, por el que se crea la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)*. En sus comienzos esta institución, que sigue en activo en la actualidad y que en el presente curso celebra el cincuenta aniversario, impartía las materias a través de la radio, la televisión y las cintas magnetofónicas y videomagnéticas. Tres años más tarde, y con el propósito de abarcar de igual forma el nivel Medio de enseñanza, se hace público el *Decreto 2408/1975, de 9 de octubre, por el que se crea el Instituto Nacional de Bachillerato a Distancia*, al que podían acceder también aquellos estudiantes españoles residentes en el extranjero. Finalmente, la preocupación por dar acceso a la educación a toda la población se extiende también a niveles inferiores y hecho que se evidencia en el *Real Decreto 546/1979, de 20 de febrero, por el que se crea el Centro Nacional de Educación Básica a Distancia (CENEBAD)*. Por consiguiente, a finales de la década de los 70 España ya había cubierto la demanda de educación a distancia en todos los niveles educativos.

En la década de los 90 las nuevas exigencias de la sociedad moderna traen consigo la necesidad de estar en un proceso de formación constante, por lo que romper con las barreras geográficas en el ámbito de la educación se convierte totalmente en un requisito indispensable. Para garantizar el derecho a la educación y formación de toda la población, y tras haber comprobado su eficacia, el gobierno decide apostar definitivamente por la educación a distancia con la aprobación de *El Real Decreto 1180/1992, de 2 de octubre, por el que se crea el Centro para la Innovación y Desarrollo de la Educación a Distancia (CIDEAD)*. Se suprimen, por tanto, el Instituto Nacional de Bachillerato a Distancia y el Centro Nacional de Educación Básica a Distancia, que a partir de ese momento se integran y unifican, junto a su personal, equipamiento e instalaciones, en esta nueva institución. Cualquier disposición anterior que entre en contradicción con lo detallado en este último Real Decreto queda también derogada.

El imparable auge de las TIC y el desarrollo de las redes inalámbricas siguió fomentando el crecimiento exponencial de este modelo de enseñanza hasta el 2020, año en el que la pandemia situó a la educación online en la línea de fuego y punto de partida de este trabajo.

## 2.2 El CIDEAD y el CIERD

La correcta implementación de la educación online provocó la creación en la década de los 90, no sólo de una organización a nivel nacional que velara por los intereses de este modelo y luchara por seguir desarrollándola en el futuro, sino también de un centro adscrito a ella que llevara a la práctica y trasladara este modelo a la población. En este apartado se describen brevemente las funciones y competencias principales de estos dos organismos públicos.

### **Centro para la Innovación y Desarrollo de la Educación a Distancia (CIDEAD)**

Como ya se ha mencionado con anterioridad, esta organización fue fundada en 1992 y sigue en funcionamiento en la actualidad. Su principal cometido es dar respuesta a las necesidades de la población española en materia de educación online, exceptuando el nivel universitario, el nivel de Educación Infantil y las enseñanzas deportivas. De ahí su lema: “la distancia no puede ser un obstáculo en tu formación”.

Entre la amplia gama de funciones que desarrolla, destacan:

- La creación y desarrollo de aquellas ofertas de enseñanza a distancia que cubran los intereses de la población, para lo que se deberán examinar constantemente las necesidades educativas de los ciudadanos, que se encuentran en un continuo cambio y evolución.
- El anteproyecto de cualquier medida necesaria para un buen funcionamiento, así como el diseño de todo el material didáctico que le será facilitado a los alumnos, siempre adaptado al currículo establecido.
- El perfeccionamiento de las técnicas empleadas para un buen aprovechamiento de los recursos tecnológicos disponibles.
- La innovación en Tecnologías de Información y Comunicación.
- La colaboración con los centros e instituciones de educación a distancia adscritos a cualquier Comunidad Autónoma de España.

Los detalles sobre su actividad y organización quedan recogidos en el *Real Decreto 789/2015, de 4 de septiembre, por el que se regula la estructura y funcionamiento del Centro para la Innovación y el Desarrollo de la Educación a Distancia*.

Como no podía ser de otra forma, al tratarse de un Centro que promueve el uso de las nuevas tecnologías como herramienta para comunicarse con sus usuarios, también

dispone de una cuenta de Twitter (CIDEAD, s.f.) donde informa de los acontecimientos más relevantes y del calendario académico del centro adscrito a él, que se introduce a continuación.

### **Centro Integrado de Enseñanzas Regladas a Distancia (CIERD)**

A través de él se materializa y consolida todo lo acordado por el CIDEAD, a quien pertenece. Aunque existen numerosos centros donde la educación a distancia ya es una posibilidad, el Centro Integrado de Enseñanzas Regladas a Distancia (en adelante CIERD por sus siglas), se trata del único centro público que imparte Educación Primaria y Educación Secundaria Obligatoria en todo el territorio nacional completamente a distancia.

Para poder acceder a los diferentes cursos que se ofertan el alumno debe, o bien disponer de la nacionalidad española y residir en el extranjero, o bien tener su lugar de residencia establecido en el territorio español y encontrarse en una situación que le impida acceder al régimen presencial ordinario, en cuyo caso debe estar en disposición de acreditarlo.

Los únicos requerimientos para que los alumnos puedan seguir la instrucción de las materias completamente a distancia es estar en disposición de conexión a Internet, ya que la plataforma educativa con la que se trabaja es Moodle, y poseer una cuenta de correo electrónico como vía de comunicación con sus profesores. La única ocasión en la que los estudiantes deben acudir presencialmente a cualquiera de sus sedes es para la realización de los exámenes, que tendrán lugar según el nivel en la misma fecha independientemente del país en el que resida el alumno.

Al tratarse de un centro educativo inusual, el nivel socioeconómico y cultural de las familias y el alumnado inscritos en él es muy diverso y heterogéneo, ya que abarca desde jóvenes con pocos recursos y situaciones desfavorecidas, hasta hijos de embajadores residentes en el extranjero cuya posición económica es más próspera.

Toda la información necesaria para cualquier ciudadano que quiera matricularse en alguno de sus cursos se encuentra en su página web oficial (Ministerio de Educación y Formación Profesional, s.f.), donde también se puede consultar sus características principales y su Proyecto Educativo.

### 2.3 Empleo de las TIC en las aulas

La revolución tecnológica acontecida en los últimos años y la llegada de herramientas digitales innovadoras, han supuesto un grandioso cambio para una sociedad cada vez más interconectada, ofreciendo numerosas ventajas a diversos campos de conocimiento, entre los que se encuentra el ámbito educativo.

En el año 2006 la Unión Europea hizo públicas una serie de competencias clave que debían ser tenidas en cuenta y promovidas por los sistemas educativos de cada país (*Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente*). El objetivo principal es que los alumnos vayan adquiriendo estas competencias a lo largo de su proceso de aprendizaje, ya que se enfocan en el desarrollo de habilidades y destrezas necesarias para los retos a los que van a tener que hacer frente cuando termine su educación, como individuos pertenecientes a una sociedad cada vez más compleja y en constante cambio. Una de ellas es la competencia digital, cuyo objetivo es transmitir a los alumnos las herramientas necesarias para hacer un correcto uso de las nuevas tecnologías y un buen aprovechamiento de estas, según refleja el documento oficial en el que se describe. Siendo esto así, la llegada de las TIC a las aulas en los centros educativos ya era una realidad a nivel europeo.

En España en concreto, ya se habían llevado a cabo algunas iniciativas en las dos últimas décadas del siglo XX para acercar las TIC a las aulas, como es el caso del Proyecto Atenea (1985-1995), que dotó a los centros participantes con ordenadores, impresoras y software educativos. En el año 1996, y gracias a la llegada de Internet, el Ministerio empezó a dotar a todos los centros educativos de conexión, espacio web y cuentas de correo electrónico, lo que supuso otro gran avance en las aulas. Unos años más tarde, en el 2000, se termina de traspasar la competencia en materia educativa a las Comunidades Autónomas y a partir de ese momento se impulsan las iniciativas tecnológicas a nivel autonómico.

El Ministerio de Educación y Formación Profesional proporciona casi desde entonces (2002) datos sobre la situación de las TIC en los centros públicos y privados no universitarios de Régimen General. A continuación, se presentan los principales resultados obtenidos en el último estudio realizado antes de la pandemia, con fecha de

publicación el 14 de mayo de 2020, que compete al curso 2018-2019 (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2020):

- El número de alumnos por ordenador destinado a tareas de enseñanza y aprendizaje es de 2,8 para los centros públicos y 3,2 para los centros privados, mientras que el número de docentes por ordenador se sitúa en 1,9 para ambos tipos de centros.
- Un 96,7% de las aulas destinadas a educación cuenta con conexión a Internet, lo que supone un aumento de 2,1 puntos porcentuales más que el curso anterior.
- Los dispositivos móviles como la Tablet y los portátiles representan un 50,1% de los equipos disponibles.
- El porcentaje de aulas que cuentan con Sistemas Digitales Interactivos (SDI) es del 60,1%.
- En cuanto a plataformas educativas, el 89,1% de los centros cuenta con su propia página web, aunque sólo el 45,4% dispone de un Entorno Virtual de Aprendizaje, siendo empleado por el 84,5% de los alumnos cuando existe.

Centrándonos en particular en la asignatura de matemáticas, uno de los últimos estudios encargados por la Comisión Europea, muestra que el uso de las TIC por parte de los docentes para la enseñanza de esta materia era bastante bajo en general e inferior al de otras asignaturas (Comisión Europea, Dirección General de Sociedad de la Información y Medios de Comunicación, 2013).

#### 2.4 Formación del profesorado en el campo de las TIC

La situación de emergencia sanitaria y la suspensión de la actividad docente presencial supuso un desafío para los docentes que tuvieron que reaccionar apoyándose en los conocimientos previos que tenían. Por ello, adquiere una especial importancia conocer si existía alguna iniciativa dedicada a impulsar la formación en el empleo de las TIC y qué nivel de capacitación tenían los profesores antes de conocer las respuestas obtenidas en el cuestionario.

El marco de la política de la Unión Europea del año establecía ya en 2020 la importancia de formar a los responsables de la educación de los estudiantes en el uso de las TIC desde un punto de vista pedagógico y didáctico con el fin de facilitar y mejorar la calidad de la enseñanza de todas las materias. Sin embargo, aunque el Gobierno de España ofrece algún

curso de carácter voluntario en este ámbito, no existe ninguna medida que regule la instrucción inicial y continua que deben recibir los docentes en las TIC, por lo que en muchos casos o bien evitan emplearlas por desconocimiento, o bien son autodidactas.

Numerosos investigadores en el campo de la educación han analizado en los últimos años las competencias digitales de los docentes llegando siempre a conclusiones similares: por un lado, la falta de formación y, en consecuencia, la imposibilidad de desarrollar las habilidades tecnológicas del alumnado y por otro lado, un uso de los recursos tecnológicos con fines meramente instrumentales, lo cual no supone una implementación adecuada de las TIC según lo dispuesto por la Unión Europea e impide la educación en el desarrollo de habilidades tecnológicas de los alumnos (Cabero Almenara & Marín Díaz, 2014).

El punto positivo que revelan estos estudios es que los docentes más jóvenes poseen un perfil de formación en TIC mejor que aquellos docentes con mayor experiencia (entre 56 y 66 años), por lo que el avance de las nuevas tecnologías en la sociedad tiene su reflejo en la formación del profesorado (Fernández-Cruz & Fernández-Díaz, 2016). Aun así, la mayor parte de los docentes demanda más formación en este ámbito para una mejora en la habilidad del empleo de las TIC.

## 2.5 Medidas adoptadas por el Gobierno

Una vez expuestos los antecedentes de la educación online en España, presentados los centros dedicados a su expansión e inserción y analizada la posición en la que se encontraban los centros educativos en cuanto a las TIC, se procede a describir en este apartado la situación que provocó la pandemia de COVID-19 en el ámbito educativo y las medidas extraordinarias que se adoptaron para que el alumnado pudiera continuar con sus estudios de la mejor forma posible.

Aunque el primer caso de COVID-19 en España fue diagnosticado el 31 de enero, no fue hasta el 14 de marzo cuando el Gobierno, motivado por la rápida expansión del virus entre la población y el aumento de personas ingresadas en los hospitales, decreta el estado de alarma en todo el territorio nacional y limita la circulación de los ciudadanos exclusivamente a motivos esenciales, imponiendo por tanto el confinamiento de la población en sus domicilios.



En este contexto los centros educativos de todo el país se ven obligados a cesar la actividad docente presencial y trasladarla de forma inmediata y abrupta al entorno digital. Por su parte el gobierno decreta una serie de normas y pautas que los centros educativos deben seguir. Algunas de estas directrices se van adaptando y cambiando conforme la situación de la pandemia avanza, por lo que se clasifican en función del curso escolar en el que fueron establecidas y el nivel académico para el que fueron ideadas.

Dado que en la siguiente sección del trabajo se analizarán con mayor profundidad algunas medidas establecidas y cómo las adecuaron en la práctica los encuestados gracias a las TIC, a continuación, sólo se expone un breve resumen que refleja lo acordado en cada curso escolar:

### **Medidas adoptadas frente al cierre de centros educativos (Curso 2019-2020)**

Con el cierre de centros educativos el Ministerio de Educación y Formación Profesional (MEFP) publicó en el BOE una serie de medidas que debían adoptar las Administraciones, los centros educativos y, en consecuencia, los docentes (*Orden EFP/365/2020, de 22 de abril, por la que se establecen el marco y las directrices de actuación para el tercer trimestre del curso 2019-2020 y el inicio del curso 2020-2021, ante la situación de crisis ocasionada por el COVID-19*). Estas medidas se dividieron en diferentes secciones atendiendo al ámbito educativo al que hacían referencia. Se presenta un resumen de lo acordado en cada sección:

1. “Cuidar a las personas, un principio fundamental”: con el fin de priorizar el bienestar y preservar la salud de todos los miembros de la comunidad educativa, las decisiones de las Administraciones educativas deberán atenerse a las recomendaciones sanitarias del momento.
2. “Mantener la duración del curso escolar”: durante el último trimestre del curso se continuará con el proceso de aprendizaje. El curso escolar deberá finalizar antes de que termine el mes de junio y durante el periodo estival las Administraciones educativas organizarán o darán respaldo a la realización de actividades de refuerzo.
3. “Adaptar la actividad lectiva a las circunstancias”: las actividades lectivas se deberán adaptar a las características del alumnado y a la situación excepcional que se está viviendo. Las Administraciones y los centros educativos deberán

identificar a aquellos alumnos que carezcan de medios para conectarse online y procurarán facilitarle los medios necesarios para desarrollar sus actividades. También movilizarán los recursos formativos y medios disponibles para que el docente desarrolle su labor bajo las mejores condiciones posibles.

4. “Flexibilizar el currículo y las programaciones didácticas”: los centros educativos y el profesorado revisarán el currículo y las programaciones didácticas, pudiendo realizar las adaptaciones que consideren necesarias para que los alumnos desarrollen los aprendizajes y competencias que sean sólo de carácter imprescindible y vayan a necesitar para continuar con su educación el curso que viene.
5. “Adaptar la evaluación, promoción y titulación”: las Administraciones educativas, los centros y el profesorado adaptarán el sistema de evaluación valorando los aprendizajes y resultados en los meses previos. Además, la promoción de curso será la norma general.
6. “Trabajar de manera coordinada”: las Administraciones proporcionarán un marco general para la adaptación del currículo, de la metodología y de la evaluación y trabajarán, junto con los centros, para que todo pueda adecuarse.
7. “Preparar el próximo curso 2020-2021”: el MEFP formará un grupo de expertos que analizará la experiencia de este último trimestre y emitirá una serie de recomendaciones para la transición a la escuela digital.

#### **Acuerdos a nivel general (Curso 2020-2021)**

Tras un final de curso bastante atípico y una mejora en la cifra de contagiados, el Gobierno inicia una desescalada. En este contexto el Ministerio de Educación y Formación Profesional acuerda con los consejeros de educación de cada Comunidad Autónoma una serie de medidas o pautas para retomar la actividad educativa presencial durante el curso 2020-2021 (*Orden EFP/561/2020, de 20 de junio, por la que se publican Acuerdos de la Conferencia Sectorial de Educación, para el inicio y el desarrollo del curso 2020-2021*).

En el documento oficial donde se recogen estas catorce directrices y cuya puesta en práctica por los docentes encuestados será también cuestionada en la siguiente sección, se afirma la existencia de una brecha digital y un aumento de desigualdades educativas provocadas por la situación vivida.

El objetivo principal de esta Conferencia Sectorial de Educación fue promover la vuelta de los alumnos a los centros educativos en la llamada “nueva normalidad” de forma segura y lo mejor organizada posible. La educación juega un papel fundamental en la sociedad y en el desarrollo de los ciudadanos y se hizo imprescindible volver a la presencialidad para dar respuesta a las necesidades y carencias que surgieron en materia educativa en los meses previos.

### **Recomendaciones (Curso 2021-2022)**

Gracias a la efectividad de las medidas preventivas acordadas frente al COVID-19 en los centros educativos y el avance de la vacunación en la población joven, la normativa referente a la pandemia al inicio de este curso fue más laxa y se centró en abordar, principalmente, aspectos sanitarios (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2022).

Siempre que fuera posible se aconsejó mantener los grupos reducidos, también llamados Grupos de Convivencia Estable (GCE), y establecer una distancia interpersonal de 1,5 metros entre los alumnos. El uso de la mascarilla seguía siendo obligatorio en interiores y para combatir la propagación del virus se instó a que existiera ventilación natural de forma permanente y se fomentara la higiene de manos de forma frecuente.

A pesar de que este nuevo documento no incluye ya ninguna directriz referente a la adecuación del currículo, programación o evaluación de las asignaturas, si hace hincapié en reforzar los servicios de orientación y la acción tutorial para preservar el bienestar emocional de los alumnos, que se ha visto afectado en muchos casos debido a la pandemia.

### **Actualidad (junio del 2022)**

Según el curso fue avanzando y la situación mejoró, las medidas mencionadas en el apartado anterior pasaron de tener un carácter obligatorio a tratarse de meras recomendaciones. El archivo donde se reflejan todos estos aspectos es la versión actualizada del documento del apartado anterior, aprobada por la Comisión de Salud Pública el 3 de mayo del 2022.

A día de hoy los estudiantes ya no deben llevar mascarilla, salvo en caso de necesidad, la ratio de alumnos por clase ha vuelto a los niveles anteriores a la pandemia y ya ni siquiera es necesario dejar de acudir a clase en caso de resultado positivo.

Aunque la realidad de las aulas parece asemejarse ya bastante a la que había antes de la pandemia, lo cierto es que se han introducido pequeños cambios o modificaciones en el sistema educativo fruto de los efectos provocados por esta situación. Uno de ellos es el incremento en el uso de las nuevas tecnologías para fines educativos provocado por la implementación y adecuación de las TIC en la enseñanza durante este período.

Este hecho, que ha inspirado la elaboración de este trabajo, será el objeto de estudio de la próxima sección.

## 3. Estudio realizado

### 3.1 Objetivo del estudio

El propósito principal de este trabajo era recabar toda la información posible acerca de cómo se adaptaron las herramientas digitales disponibles a la enseñanza de las matemáticas durante la pandemia en el colegio en el que realicé mis prácticas para, posteriormente, hacer una propuesta de mejora de cara a posibles escenarios similares en el futuro. Para ello, se iba a difundir un formulario a todo el alumnado que durante el curso 2019-2020 y el curso 2020-2021 estuviera matriculado en Educación Secundaria Obligatoria o Bachillerato, así como a los docentes que constituían en ese momento el departamento de matemáticas. Sin embargo, y tras elevar mi petición a la dirección del colegio, me fue negada la oportunidad de encuestar a los alumnos de forma anónima.

Dadas las fechas de curso tan avanzadas en las que el señalado acontecimiento tuvo lugar, y puesto que el tema abordado me seguía resultando de gran atractivo e interés, muy a mi pesar, decidí adaptarme a las circunstancias y cambiar el enfoque del trabajo.

En esta nueva dirección que tomé realicé un cuestionario a un total de 30 profesores de matemáticas de los niveles de Secundaria y Bachillerato de diferentes centros educativos de la Comunidad de Madrid. Aunque se concretará más adelante con mayor detalle el contenido de estas preguntas, la idea radica en realizar un estudio que analice los retos a los que tuvieron que hacer frente los docentes en su trabajo para adaptarse a la educación online y a esta nueva realidad, ya que están estrechamente relacionados con el manejo y uso que hicieron de las TIC en la asignatura de matemáticas. Para ello, se les pregunta también acerca de las medidas que el Ministerio de Educación y Formación Profesional instó a que se cumplieran y que fueron publicadas en el BOE, como ya se ha mencionado anteriormente, y la formación de la que disponían en cuanto al uso de recursos digitales.

### 3.2 Muestra elegida

El criterio principal que se ha seguido para la elección de la muestra es que fuera lo más genérica posible, con independencia del tipo de centro educativo dónde impartían la asignatura de matemáticas los 30 docentes a los que se iba a encuestar.

Para establecer cuántos debían seleccionarse en cada caso, me apoyé en el informe “Datos y cifras” (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2019) elaborado a través de

la Comisión de Estadística de la Conferencia Sectorial de Educación, que preveía las siguientes cifras para el curso de la pandemia, curso 2019-2020:

- Del total de Centros de Educación con Régimen General no universitario, se prevé que habrá un total de 8.693 que ofrecerán estudios en los niveles de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional.
- De ese total, un 53,13% (4.619 en número) serán centros de enseñanza pública mientras que 46,87% (4.074 en número) pertenecerán a la Enseñanza Concertada y Privada.

	Total	Enseñanza Pública	Enseñanza Concertada y Privada
<b>Centros de EE. Régimen General no universitarias</b>	<b>28.816</b>	<b>19.184</b>	<b>9.632</b>
Centros E. Infantil <sup>(1)</sup>	9.318	4.543	4.775
Centros E. Primaria <sup>(2)</sup>	10.305	9.819	486
Centros E. Primaria y E.S.O. <sup>(2)</sup>	2.024	520	1.504
Centros ESO / Bachillerato / F.P.	5.095	4.094	1.001
Centros E. Primaria, E.S.O. y Bachillerato / F.P. <sup>(2)</sup>	1.574	5	1.569
Centros específicos de E. Especial	476	195	281
Centros específicos de E. a distancia	24	8	16

Tabla 1: Previsión del número de centros clasificados por las enseñanzas que imparten en el curso 2019-2020 (INE)

Siendo esto así, se ha difundido el cuestionario entre profesores que ejercían su labor en ese momento tanto en la enseñanza pública como los que lo hacían en la enseñanza concertada y privada, procurando respetar la proporción reflejada anteriormente. De esta forma, del total de personas encuestadas, un 56,67% trabajaban en un Colegio Concertado-Privado y un 43,33% en un Instituto de Educación Secundaria.

En cuanto al resto de características de los participantes, cabe señalar que la edad de todos ellos está comprendida entre los 29 y 61 años y se ha procurado que haya representación de todos los niveles educativos en la misma proporción, es decir, desde 1º de ESO hasta 2º de Bachillerato. Además, la muestra está compuesta por 18 mujeres y 12 hombres, todos profesores en centros adscritos a la Comunidad de Madrid, a excepción de una docente, que trabajaba en un centro público de Guadalajara.

Para la obtención de dicha muestra, se ha difundido el enlace del formulario ([Apéndice A](#)) a personas conocidas que o bien pudieran ser participantes directos o bien pudieran conocer a algún docente de matemáticas con la edad, experiencia y el resto de las características buscadas. A todos los profesionales con los que se ha contactado se les ha

comentado el objetivo de la encuesta y se les ha solicitado una respuesta en un plazo determinado. Hay que destacar que dos de ellos respondieron fuera de plazo y por tanto sus respuestas ya no pudieron ser consideradas.

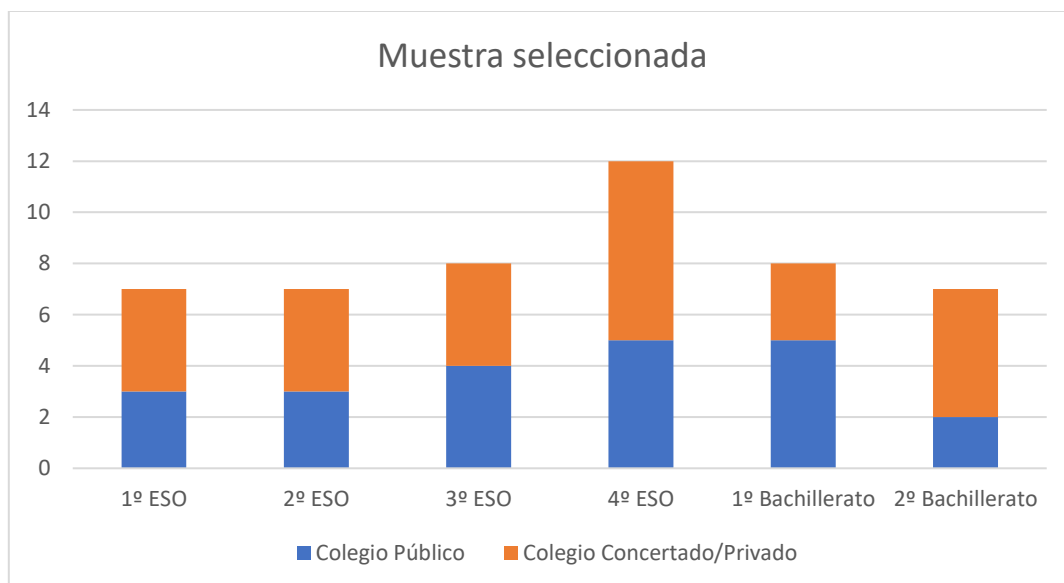


Gráfico 1: Distribución de encuestados por nivel educativo y tipo de centro (elaboración propia)

### 3.3 Herramienta empleada

Para la creación de la encuesta investigué acerca de las mejores herramientas gratuitas existentes en el sector y valoré las siguientes opciones:

#### Descartadas

- “Survey Monkey”: posee dos versiones: una gratuita y otra de pago. Es la herramienta para la creación de encuestas online más utilizada en todo el mundo y por ello la primera a la que recurrí, sin embargo, la modalidad gratuita tiene bastantes limitaciones. Por ejemplo, autoriza únicamente la realización de 10 preguntas en las encuestas y prohíbe la descarga y exportación de los resultados obtenidos posteriormente. Estos dos hechos me llevaron a descartar esta opción, ya que ambos aspectos restringían mucho mis posibilidades e impedían que cumpliera con lo planificado. Página web: <https://es.surveymonkey.com/>
- “Survio”: al igual que la herramienta anterior, cuenta con una versión gratuita y otra de pago que amplía los derechos del usuario y ofrece más posibilidades. El número de preguntas a realizar es ilimitado y permite compartir el enlace en las

principales redes sociales (Facebook, Twitter o LinkedIn). Sin embargo, la versión gratuita no proporciona la posibilidad de exportar los resultados a Excel, CSV, HTML o XML, motivo por el cual descarté esta herramienta. Página web: <https://www.surveymonkey.com/>

- “E-encuesta.com”: Permite la difusión a través del correo electrónico y medio similares y su manejo es bastante fácil para cualquier usuario que no cuente con formación en realización de encuestas. El número de preguntas y encuestas a realizar cada mes están limitadas en su versión gratuita y se eliminan en caso de no volver a utilizar la plataforma en 12 meses, hechos que me llevaron a desechar esta opción. Página web: <https://encuesta.com/>
- “QuestionPro”: es el software más avanzado de entre todos los mencionados anteriormente según su página web. Tiene numerosas funcionalidades en su versión de pago, sin embargo, su versión gratuita limita el número de respuestas a 100, no se pueden exportar los datos a Excel y no permite personalizar el diseño de la encuesta, por lo que esta plataforma fue también rechazada. Página web: <https://www.questionpro.com/es/>

## **Candidatas**

- “Type Form”: tiene la estética y diseño más moderno de las herramientas que hay disponibles en el mercado según sus usuarios. Permite crear encuestas ilimitadas y descargar el fichero Excel con las respuestas obtenidas de forma gratuita. Por supuesto su plan de pago ofrece numerosas ventajas si se quiere sacar un mayor rendimiento, pero en mi caso la versión gratuita cubría las necesidades que tenía. Página web: <https://try.typeform.com/>
- “Google Forms”: permite añadir títulos y texto antes de introducir una pregunta de forma que sirvan como aclaración para las cuestiones más complejas. Dispone de una gran variedad de opciones en cuanto a la tipología de las preguntas que se quieren formular y se pueden consultar los datos obtenidos en línea o descargarlos para su análisis. Cualquier usuario puede acceder a la encuesta sin necesidad de tener una cuenta de Google, sólo necesitan el enlace que se genera tras su creación y del que dispone su autor. Página web: <https://docs.google.com/>



Aunque ambas herramientas cuentan con reseñas muy positivas entre los usuarios, finalmente me decanté por “Google Forms” al tratarse de un soporte que ya conocía y con el que ya estaba familiarizada. Se trata de una herramienta con una interfaz muy accesible e intuitiva y que cubría las necesidades de la encuesta que quería realizar, que no eran muy amplias. Además, la rapidez con la que podía difundirla, al tratarse de enviar simplemente un enlace, y el hecho de que fuera conocida por los encuestados, facilitaron un mayor número de respuestas.

### 3.4 Diseño de la encuesta

Una vez elegida la herramienta que iba a emplear para la creación de mi encuesta, y teniendo claro el público objetivo al que iba a dirigir este estudio, esboqué una primera versión de las preguntas que contendría.

Para facilitar el análisis posterior de los resultados obtenidos, las cuestiones formuladas se han clasificado en las siguientes secciones:

- **Perfil docente:** este primer bloque consta de dos preguntas que van encaminadas a catalogar el perfil de los docentes encuestados. En primer lugar, deben seleccionar el tipo de centro educativo en el que trabajaron durante la pandemia. Posteriormente, marcarán las casillas que hagan referencia a los cursos en los que impartían la asignatura de matemáticas durante este mismo periodo. En ambas preguntas se habilitó la casilla “otro” para aquellas personas cuyas circunstancias no encajaran en ninguna de las opciones facilitadas.
- **Prepandemia:** dado que el estudio se centra en investigar como manejaron las nuevas tecnologías los docentes encuestados para seguir impartiendo la asignatura de matemáticas, conviene conocer primero el punto del que partían en este aspecto para ponerse en situación y poder comprender mejor las respuestas aportadas en preguntas posteriores. De esta forma, esta sección ahonda en el uso que hacían de las herramientas digitales los encuestados antes de la pandemia en dicha asignatura y la forma en la que adquirieron las habilidades necesarias para un correcto manejo de estas.
- **Confinamiento, cierre de colegios (marzo-junio 2020):** este apartado está enfocado a lo acontecido durante los primeros meses de la pandemia y arroja algunos datos sobre el cumplimiento de las directrices publicadas por el MEFP

y la forma en la que fueron adaptadas en el centro educativo de los encuestados, en concreto, en la asignatura de matemáticas.

La primera pregunta pretende que el encuestado seleccione aquellas casillas que mejor reflejen su experiencia durante estos meses. Todas las opciones hacen referencia a algún ámbito de las directrices pautadas, es decir, cómo se evaluó a los alumnos, si se siguió o no impartiendo nuevo temario, cuántas horas de clase tenían los alumnos, etc. Otro de los aspectos que me resultó interesante de comparar, y que se abarca también en esta sección del formulario, es quién o quiénes fueron los encargados de tomar la decisión de cómo se iba a impartir la asignatura de matemáticas y si se coordinaron entre los diferentes profesores del departamento para que se hiciera de manera igualitaria y el trabajo o responsabilidad no recayera únicamente sobre determinadas personas.

Finalmente, el resto de las preguntas aquí planteadas abordan de forma directa asuntos relacionados con el empleo de las TIC y buscan reflejar si la posición de los docentes en este sentido cambió, teniendo en cuenta para ello lo respondido en las preguntas con misma temática en la sección de “Prepandemia”.

- **Pandemia (curso 2020-2021):** aunque para entonces las medidas se relajaron bastante y los colegios pudieron volver a la presencialidad, las cuestiones de esta sección ponen de manifiesto los efectos que ocasionó la pandemia en este sector y la evolución que se experimentó en cuanto a la incorporación de las herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas, que fue más rápida de lo que se esperaba antes de los hechos señalados. Todas las preguntas planteadas sirven para comprobar, al igual que en el apartado anterior, cómo se adecuaron algunas de las 14 directrices que pactó el MEFP con los consejeros de educación de cada Comunidad Autónoma, y que se encuentran reflejadas en el correspondiente documento del BOE.
- **Valoración personal:** en la penúltima sección de este formulario se presentan cuestiones que recaban las impresiones y las sensaciones de los docentes en cuanto a la forma en la que se respondió desde los centros educativos ante la situación de emergencia acontecida. El motivo por el que se añadió este apartado fue para visibilizar y dar voz a estos profesionales que tuvieron que continuar con su labor contra todo pronóstico y porque, bajo mi parecer, no hay mejor fuente de información que ellos para comprender las carencias y errores que se cometieron.

- **Comentario opcional:** en la última sección se facilita un cuadro de texto para que los participantes puedan reflejar cualquier cuestión que les resulte relevante en este estudio y que no se haya tenido en cuenta o no se haya abordado en las secciones anteriores.

Con el fin de comprobar si estas cuestiones eran o no apropiadas para obtener la información deseada, mi tutora, la Dra. Fraile, diseñó y ejecutó el proceso de validación descrito a continuación:

- En primer lugar, se seleccionó a un grupo de 6 docentes cuyo perfil coincidía con los destinatarios de la encuesta. A continuación, se les solicitó que respondieran a una autoevaluación en el área y metodología para determinar si podían considerarse expertos en el tema tratado y, por tanto, validar el cuestionario. Para la medición de estos resultados se empleó el Coeficiente de Competencia Experta, que tiene en cuenta el nivel de conocimiento que tiene el profesional en el ámbito o tema planteado y cómo de sólidas son las fuentes de las que obtiene dicho conocimiento.
- Una vez se concluyó que los participantes seleccionados podían considerarse expertos, se les pidió que calificaran, según una escala del 1 al 4, cada una de las cuestiones del formulario en función de las siguientes categorías:
  - Suficiencia: ¿aquellos elementos que responden a una misma dimensión son suficientes para obtener un grado de conocimiento sobre esa sección?
  - Claridad: ¿están bien redactadas las preguntas semántica y sintácticamente?, ¿se comprende la pregunta?
  - Coherencia: en relación con aquello que se quiere medir, ¿es lógico lo que se pregunta?
  - Relevancia: ¿es esencial la pregunta, o no aporta información necesaria?
- Posteriormente, basándose en el Coeficiente de Kendall, se compararon los resultados obtenidos para cada pregunta dos a dos, aplicando el siguiente criterio de validación: se considera tolerancia= 0 si no ha habido ninguna discrepancia de puntuación y existe un acuerdo entre expertos en ese sentido, y se considera tolerancia=1 si la diferencia entre las puntuaciones es de 1 (esto es, si un experto puntúa con 2 y el otro con 3, por ejemplo).
- Finalmente, se obtuvo un índice de validez de contenido mayor del 60-70% en el caso de tolerancia=0 y mayor que el 80% en el caso de tolerancia=1, demostrando

así que las preguntas formuladas eran aptas para el estudio que se pretendía realizar.

### 3.5 Análisis por preguntas

En este apartado se exponen de forma ordenada y se analizan individualmente las preguntas que conforman el cuestionario. Todos los gráficos y tablas que se adjuntan son de elaboración propia y reflejan los datos obtenidos en los resultados de la encuesta.

#### Prepandemia

1. *“Antes de la pandemia, ¿utilizaba alguna plataforma digital para el ejercicio de su labor docente? En caso afirmativo, especifique cuál y el uso concreto que le daba.”*

Datos obtenidos:

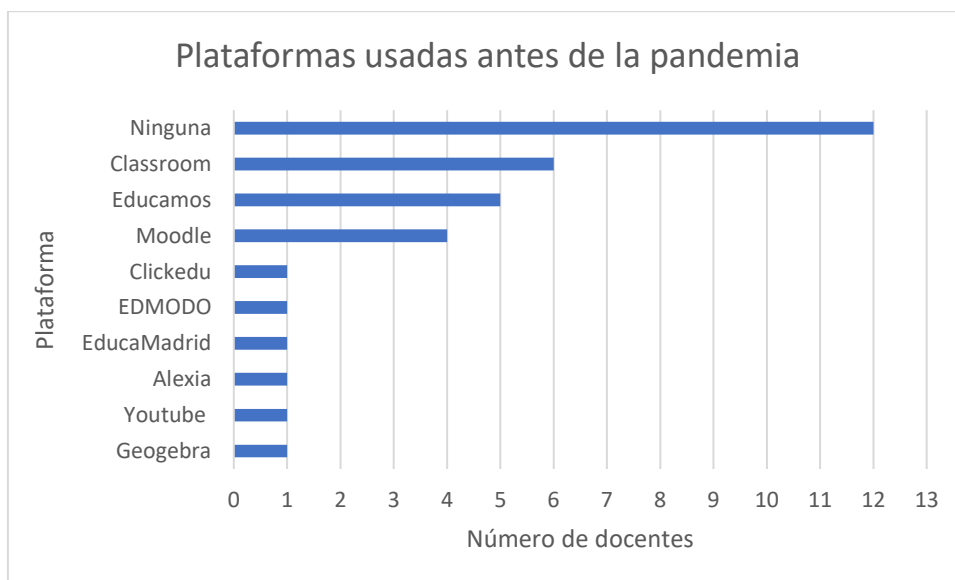


Gráfico 2: *Uso de plataformas digitales antes de la pandemia por número de usuarios encuestados.*

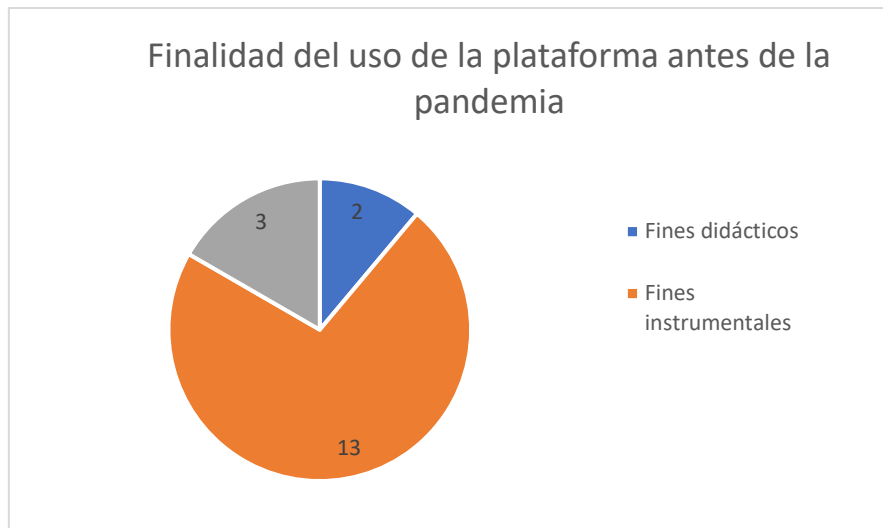


Gráfico 3: motivo de uso de las plataformas digitales antes de la pandemia por número de usuarios encuestados.

Análisis: la pandemia ha acelerado la introducción de la educación al mundo digital, sin embargo, los resultados revelan un uso muy deficitario de éstas antes este episodio, ya que un 40% de los encuestados manifestó no haber empleado ninguna herramienta. Además, aquellos que aseguran haberlas aplicado ocasionalmente (a excepción de GeoGebra y YouTube), hacen un uso meramente instrumental, es decir, con el fin de facilitar las tareas docentes. Aunque esto supone un primer paso, claramente antes del COVID-19 la enseñanza española se encontraba aún el principio de este camino cuya meta es la implementación total de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

2. “¿Había recibido alguna formación sobre la utilidad de las TIC en el ámbito académico, o fue autodidacta?”

### Datos obtenidos:

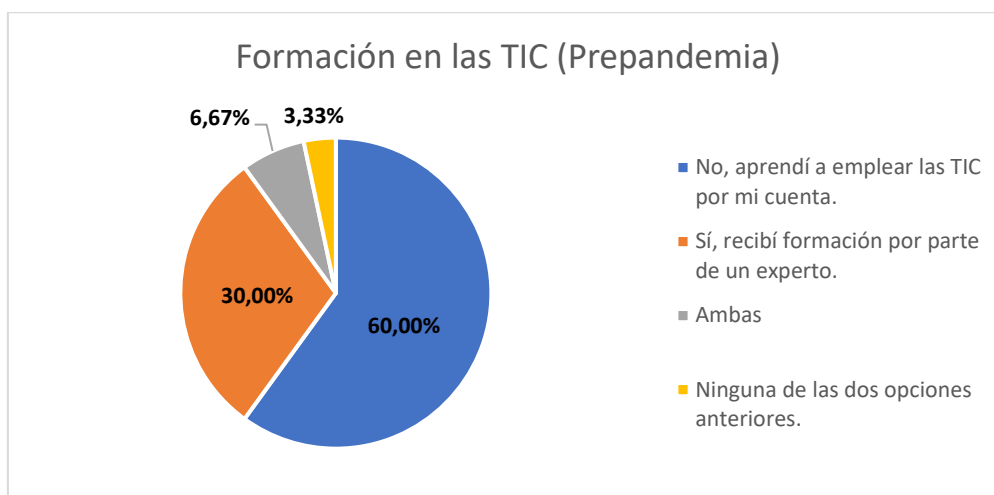


Gráfico 4: Formación en TIC antes de la pandemia por número de usuarios encuestados.

Análisis: otro de los aspectos que jugó un papel fundamental en la adecuación de la enseñanza al formato online, fue la formación de la que disponían los docentes en esta vertiente, ya que fue preciso que se apoyaran en sus conocimientos previos. Como se puede apreciar en el gráfico adjuntado, al menos el 60% de los encuestados se vio en la obligación de adaptarse a esta nueva realidad sin haber recibido ninguna formación previa en el campo de las TIC, por lo que tuvieron que hacer frente a este acontecimiento sin la capacitación necesaria.

### **Confinamiento, cierre de colegios (marzo-junio 2020)**

El orden seguido para el análisis de las preguntas de esta sección ha sido alterado para seguir la misma disposición empleada en el BOE, basada en el aspecto educativo al que hacen referencia las medidas, y así facilitar la comprensión al lector.

*Pregunta 5: “¿Tenían todos los alumnos los medios necesarios para acceder a las clases online? En caso contrario, ¿cómo se le facilitó el material, si lo hubo, a esos alumnos?”. Pregunta 3: ¿Qué plataforma se empleaba para contactar con los alumnos y ofrecerles el material?*

Aspecto 3: Adaptar la actividad lectiva a las circunstancias.

Medida a la que hacen referencia: “d) Las Administraciones y los centros educativos intensificarán la puesta a disposición de los estudiantes de los recursos tecnológicos y de otro tipo que necesiten para el desarrollo de sus actividades.”

Datos obtenidos:

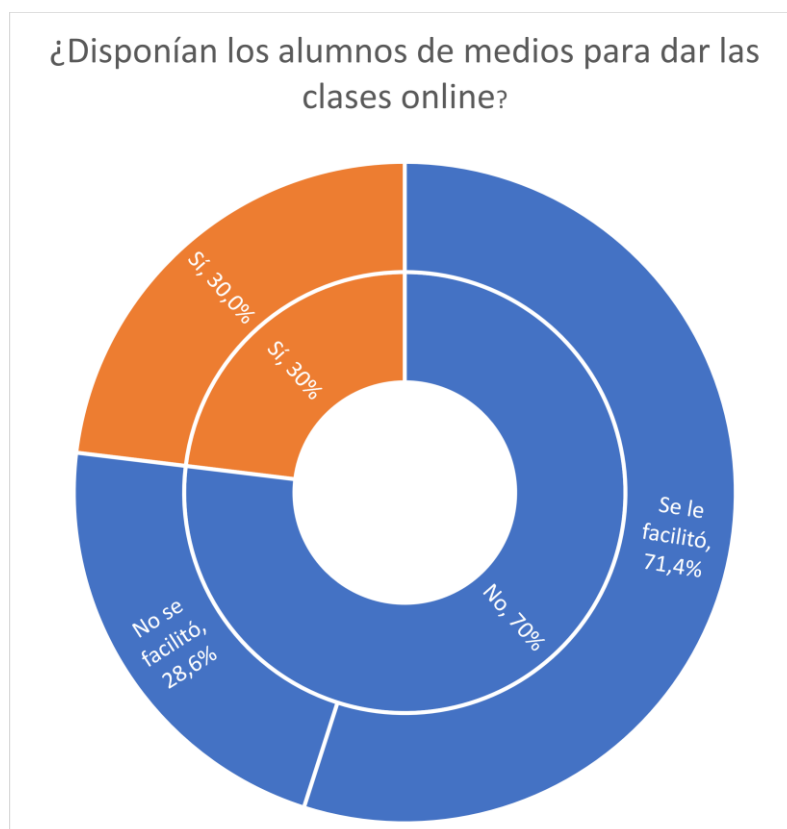


Gráfico 5: Disponibilidad y facilitación de medios por alumno durante la pandemia.

Análisis: La rapidez e inmediatez con la que transcurrieron los hechos y el traspaso de la educación a un formato remoto como única alternativa para poder continuar con el proceso de aprendizaje, destapó la carencia de recursos tecnológicos que existía en muchos hogares, fundamentalmente en aquellos que se encontraban en situaciones más vulnerables. Afortunadamente la respuesta por parte de las Administraciones educativas y los centros fue inmediata, y a pesar de que el 70% de los encuestados asegura que no todos sus alumnos disponían de los medios necesarios, las necesidades del 71,4% de ese total fueron cubiertas y pudieron mantenerse en contacto con sus profesores. Aquellos que han respondido no haber podido facilitarles medios, afirman que la información les llegaba por otras vías, como el correo electrónico o WhatsApp.

*Pregunta 1. 5: “Pasaba lista y tenía en cuenta la asistencia de los alumnos.”*

Aspecto 3: Adaptar la actividad lectiva a las circunstancias.

Medida a la que hacen referencia: “b) Los centros educativos identificarán al alumnado desconectado o no localizable y prepararán planes específicos de recuperación del vínculo escolar y de refuerzo que les ayuden a reincorporarse a la actividad educativa tan pronto como sea posible.”

Datos obtenidos:

Pregunta	Docentes que han marcado la casilla
1.5	8

*Tabla 2: número de docentes encuestados que llevó un registro de asistencia durante las clases en remoto*

Análisis: A pesar de que sólo el 26,7% optó por seguir pasando lista y llevar un registro de la asistencia de los alumnos, la mayor parte de ellos confirma por la pregunta anterior haber facilitado los medios necesarios a aquellos alumnos que no podían acceder a las sesiones, por lo que ningún encuestado reporta un caso en el que hubiera que activar un plan de recuperación del vínculo escolar.

*Pregunta 4: “Durante estos primeros meses de la pandemia ¿recibió alguna formación sobre el uso de las TIC para ejercer la docencia o fue autodidacta?”*

Aspecto 3: Adaptar la actividad lectiva a las circunstancias.

Medida a la que hace referencia: “i) Las Administraciones educativas movilizarán recursos formativos y medios de apoyo para permitir que el profesorado desarrolle su labor docente en las mejores condiciones posibles en la situación actual.”



Datos obtenidos:

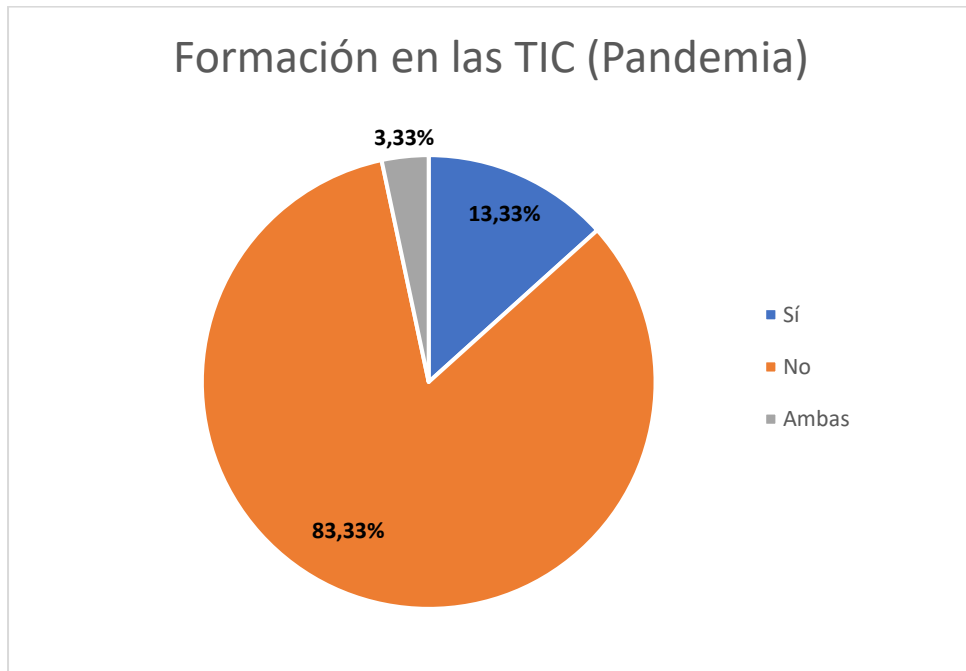


Gráfico 6: Formación en las TIC durante la pandemia por número de usuarios encuestados.

Análisis: A pesar de lo pactado por el MEFP, el porcentaje de docentes que niega haber recibido formación sobre el uso de las TIC durante este período alcanza la sorprendente cantidad del 83,3%, reflejo de que la movilización por parte de la Administración de recursos formativos no funcionó correctamente.

*Pregunta 1.1: “Seguí impartiendo temario mediante clases online en directo.”*

*Pregunta 1.2: “Subí material para que los alumnos pudieran trabajar por su cuenta la asignatura.”*

Aspecto 4: Flexibilizar el currículo y las programaciones didácticas.

Medida a la que hace referencia: “b) Las Administraciones educativas, los centros y el profesorado revisarán los currículos y las programaciones didácticas para centrar las actividades lectivas del último trimestre en los aprendizajes y competencias imprescindibles que deberían desarrollar los estudiantes, en función de su etapa, curso, área o materia, renunciando a un cumplimiento exhaustivo de los propósitos iniciales, flexibilizando sus planes de trabajo y cuidando de no penalizar o perjudicar el bienestar de su alumnado ni sobrecargarlo de tareas excesivas.”

Datos obtenidos:

Pregunta	Docentes que han marcado ambas casillas
1.1 y 1.2	4

*Tabla 3: docentes que siguieron impartiendo temario nuevo y fomentando tareas para un seguimiento continuo de la asignatura de matemáticas durante el confinamiento.*

Análisis: En general son pocos los sujetos que han señalado ambos métodos para continuar con el temario. O bien no cambiaron la programación inicial y siguieron impartiendo temario sin rebajar los contenidos, o bien subían material, sin concretar cómo o cuál en la encuesta, de forma que los alumnos fueran autónomos en su aprendizaje.

*Pregunta 1.3: “Llevé a cabo algún tipo de examen para evaluar la asignatura.”*

*Pregunta 1.4: “Les pedía que realizaran tareas y las entregaran con frecuencia.”*

Aspecto 5: Adaptar la evaluación, promoción y titulación.

Medida a la que hace referencia: “a) Las Administraciones educativas, los centros y el profesorado adaptarán el sistema de evaluación del alumnado, con el objetivo prioritario de que los estudiantes no pierdan el curso y puedan continuar avanzando en su formación, teniendo en cuenta de manera especial la situación de los estudiantes más vulnerables.”

Datos obtenidos:

Pregunta	Docentes que han marcado cada casilla
Evaluación a través de examen	14
Evaluación a través de tareas	22
Ambas	6

*Tabla 4: método preferido por los docentes para evaluar el aprendizaje de matemáticas durante el confinamiento*

Análisis: En general casi todos los encuestados han optado por una de estas dos opciones como método para evaluar el aprendizaje durante estos meses, prefiriendo la mayoría el envío de tareas que debían realizar, completar y entregar, frente al método tradicional de exámenes, ya que era difícil encontrar

una herramienta que les permitiera evaluar correctamente los conocimientos adquiridos y cerciorarse de que no copiaban durante la realización de las pruebas.

*Pregunta 2: “Todo lo marcado en la pregunta anterior, ¿fue acordado por el equipo directivo y el departamento o cada profesor se adaptó como consideró conveniente?”*

Aspecto 6: Trabajar de manera coordinada.

Medida a la que hace referencia:” c) Las Administraciones y los centros educativos reforzarán la imprescindible coordinación del profesorado a la hora de adaptar las programaciones, las actividades y los criterios de evaluación, con el fin de evitar problemas como la sobrecarga de tareas, la falta de acompañamiento docente o la desigualdad del apoyo a los estudiantes que les pueden prestar sus familias.”

Datos obtenidos:

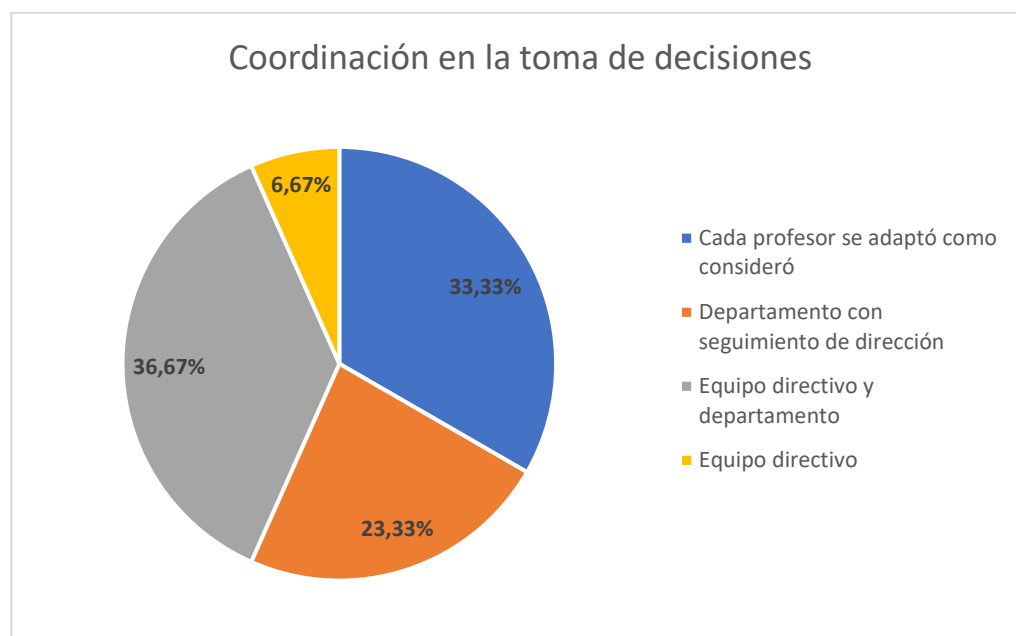


Gráfico 7: Modelo de toma de decisiones en relativo a pandemia por usuarios encuestados.

Análisis: Del total de profesores que señala no haber acordado nada con el resto del departamento ni con la dirección, la gran mayoría (80%) daba clases en un Instituto Público y por las respuestas aportadas en otras preguntas, cada docente tenía alumnos con realidades muy diferentes en sus clases, por lo que les era difícil pactar algo a nivel departamento.

### **Pandemia (Curso 2020-2021)**

El formato empleado para la realizar la comparación y análisis correspondiente será el mismo que el presentado anteriormente.

*Pregunta 1: “Frecuencia con la que acudían los alumnos a clase presencialmente.” Pregunta 2:” Modalidad en la que se impartía”*

Acuerdo 2: La actividad lectiva presencial se adoptará como principio general durante el curso 2020-2021.

#### Datos obtenidos:

Modalidad de la enseñanza	Docentes que han marcado cada casilla
Totalmente presencial	16
Modelo híbrido	14

*Tabla 5: Modalidad elegida por los centros educativos para impartir las clases durante el curso 2020-2021*

Análisis: El confinamiento tambaleó los cimientos del sistema educativo y evidenció, al menos por el momento, la importancia y necesidad de volver cuanto antes a la presencialidad. A pesar del acuerdo alcanzado en este aspecto, sólo los centros educativos del 46,67% de los encuestados adoptó esta postura, mientras que el resto se decantó por un modelo híbrido en el que los alumnos acudían a las aulas en días alternos. Aquellos días que se encontraban en sus domicilios, debían conectarse igualmente a las clases, que eran retransmitidas en directo vía online. Conviene mencionar también que no existe distinción en este aspecto en función del tipo de centro educativo.

*Pregunta 5: “Normativa para aquellos alumnos que no podían acudir a las aulas por padecer COVID-19.”*

Acuerdo 6: En el inicio y el desarrollo del curso 2020-2021, las Administraciones educativas seguirán las indicaciones establecidas por las autoridades sanitarias estatales y autonómicas, respetando lo dispuesto en el Real Decreto-ley 21/2020, de 9 de junio, así como la distribución competencial existente.

Datos obtenidos:

Normativa ausencia por Covid-19	Docentes que han marcado cada casilla
Cuarentena y seguir clases online	28
Mandarles tareas	2

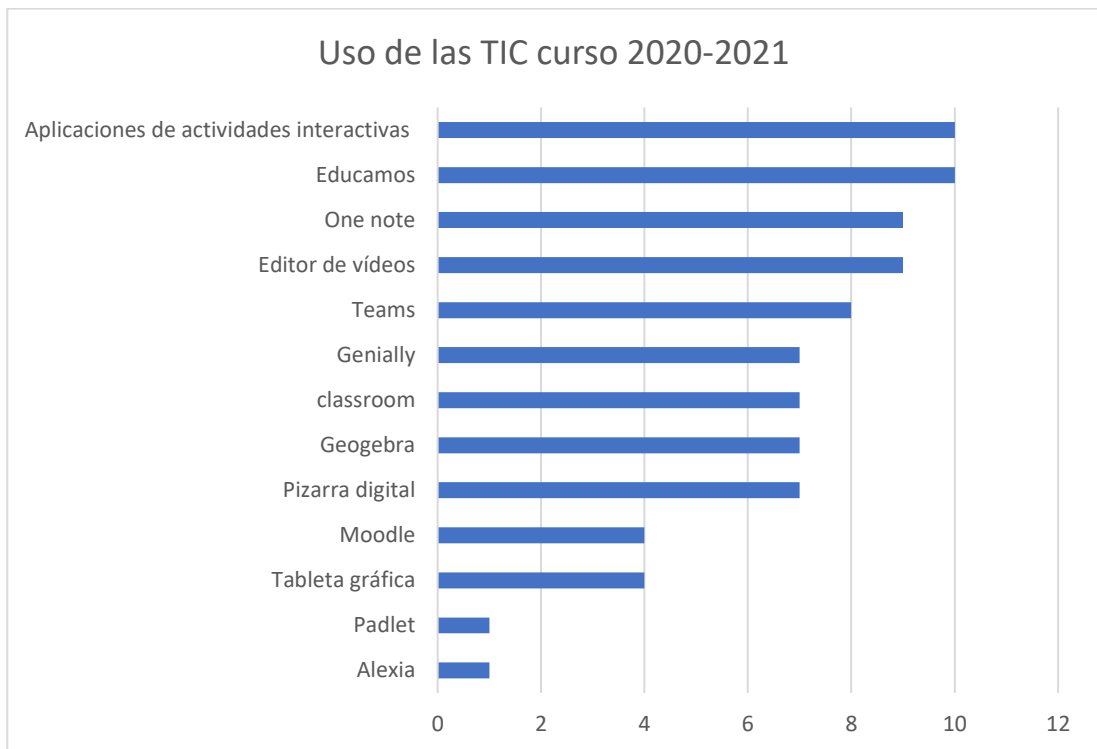
*Tabla 6: normativa elegida ante la ausencia del alumno por COVID-19 por usuarios encuestados*

Análisis: Aunque la normativa con el paso de los meses fue cambiando y los días obligatorios de cuarentena se fueron reduciendo, el 93,3% de los participantes aseguran que cuando un alumno presentaba una prueba diagnóstica con resultado positivo, debía permanecer en su domicilio haciendo cuarentena y, en caso de no encontrarse indispuerto, conectarse a las clases online en directo. Sólo un 6,7% (2 docentes) alega que las aulas no tenían los medios disponibles para que los alumnos pudieran seguir la clase en remoto, por lo que se les habilitaban tareas y apuntes para no perder el ritmo.

*Pregunta 3: “Herramientas o aplicaciones empleadas.”*

Acuerdo 12: Las Administraciones educativas adoptarán medidas orientadas a la reducción de la brecha tecnológica y la limitación de sus consecuencias.

### Datos obtenidos:



*Gráfico 8: uso de las TIC durante el curso 2020-2021 por docente encuestado*

Análisis: El período estival permitió a los organismos correspondientes evaluar las fortalezas y debilidades de los centros educativos frente a la educación online y dotar a las aulas de medios tecnológicos para abordar este modelo de enseñanza en caso de necesidad, ya sea porque iban a optar por un formato semipresencial de cara al nuevo curso o por poder ofrecer clases simultáneamente a aquellos alumnos que debían guardar cuarentena. Esto se constata en las respuestas obtenidas en esta pregunta, donde todos hacen uso de alguna plataforma digital que les permite emitir en directo sus clases.

### **Valoración personal**

1. “¿Está de acuerdo en las medidas que adoptó su centro para continuar con la docencia? ¿Qué habría hecho usted que no se hizo?”

Datos obtenidos:

¿Está de acuerdo con las medidas adoptadas en su centro?	Docentes que han marcado cada casilla	Porcentaje
Sí	25	83,33%
No	5	16,67%

*Tabla 7: conformidad con las medidas adoptadas en la pandemia por los centros educativos de los encuestados*

Análisis: Como se puede apreciar en la tabla anterior, la mayoría de los docentes está conforme con las medidas que se adoptaron, aunque muchos coinciden en que supuso una carga de trabajo mayor a la deseada ya que tuvieron que emplear más horas de lo habitual. Además, concuerdan en la necesidad de formación en el uso de las TIC y en que las herramientas digitales que la Administración se iba a encargarse de proveer a los centros durante los primeros meses nunca llegaron. En general se encuentran satisfechos con su labor y aseguran haberse esforzado para que todo saliera lo mejor posible dadas las circunstancias.

2. “¿Considera que el nivel educativo en la materia de matemáticas de los alumnos que han sufrido la pandemia es menor? En caso afirmativo, ¿qué cree que se podría haber hecho para que no fuera así?”

Datos obtenidos:

Nivel educativo en matemáticas	Docentes que han marcado cada casilla	Porcentaje
Sí, ha bajado	27	90%
No, no ha bajado	3	10%

*Tabla 8: Percepción del nivel educativo en matemáticas tras la pandemia de los alumnos*

Análisis: la posición ante esta pregunta es muy clara. Los testimonios aportados reflejan que uno de los fallos principales fue imposibilidad de comprobar y evaluar correctamente el aprendizaje que habían adquirido los alumnos en los meses de confinamiento al no tener clases con carácter presencial. Siendo esto así,

sostienen que fueron demasiado permisivos y aprobaron a muchos alumnos cuyo nivel es insuficiente para hacer frente a la materia en los cursos venideros.

3. “¿Hay algún aspecto o herramienta que haya aprendido durante la pandemia y que ha decidido incorporar en su forma de dar clase de forma permanente?”

Datos obtenidos:

¿Ha incorporado algún aspecto nuevo en su forma de dar clase?	Docentes que han marcado cada casilla	Porcentaje
Sí	24	80%
No	6	20%

*Tabla 9: incorporación de nuevas herramientas o métodos en el ejercicio docente gracias a la pandemia*

Análisis: la mayoría asegura haber adquirido nuevos hábitos en su forma de instruir, empleando ahora nuevas herramientas digitales o cambiando el enfoque metodológico de algunas de sus clases. Aun así, casi todos manifiestan, una vez más, mayor formación en este aspecto, en concreto en herramientas digitales y las posibilidades que ofrece su aplicación en la asignatura de matemáticas.

4. “¿Cree que la enseñanza completamente online puede ser una opción? ¿Por qué?”

Datos obtenidos:

¿Enseñanza completamente online?	Docentes que han marcado cada casilla	Porcentaje
Sí	27	90%
No	3	10%

*Tabla 10: percepción de la educación completamente online en la asignatura de matemáticas*

Análisis: como revela el gráfico anterior, y tras haber tenido que experimentar en primera persona durante la pandemia el formato online, el modelo presencial sigue siendo la primera opción para los profesores de matemáticas. Muchos aseguran que la dificultad que supone ya de por sí para muchos alumnos esta materia se vio intensificada con las clases online y defienden la necesidad, sobre todo en la



adolescencia, de relacionarse con iguales y establecer vínculos con otras personas como parte del proceso de aprendizaje que deben recibir.

### 3.6 Análisis global

Tras examinar los resultados y efectuar un estudio individual de cada pregunta formulada, se presenta en esta sección un análisis a un nivel más general que integra y relaciona todos los datos obtenidos.

Una de las conclusiones más llamativas que se puede extraer de este estudio, es la aceleración en la llegada de las nuevas tecnologías a las aulas. Si el lector se fija atentamente en los gráficos que hacen referencia al uso de las TIC en las diferentes etapas del estudio (ver [Gráfico 2](#) , ver [Gráfico 3](#), ver [Gráfico 8](#)) podrá comprobar, no sólo el aumento progresivo en la diversidad de herramientas digitales empleadas en la asignatura de matemáticas, sino también el cambio que se ha producido en cuanto al motivo de su uso, que ya no es únicamente instrumental como era en su mayoría antes de la pandemia.

La adaptación de la educación al formato online durante este acontecimiento ha impulsado enormemente la implementación de las TIC, ya que, por un lado, la capacitación en el uso de las herramientas digitales por parte de los docentes ha mejorado (ver [Tabla 9](#)), y, por otro lado, se ha tenido que dotar a las aulas y a los estudiantes de un mayor número de recursos digitales para ofrecer clases en directo a aquellos alumnos que no podían acudir presencialmente por normativa COVID-19 (ver [Tabla 5](#), ver [Tabla 6](#), ver [Gráfico 5](#)) lo cual ha facilitado y promovido su empleo en la asignatura de matemáticas.

Aunque aún queda mucho camino por recorrer en este sentido, se trata de una realidad cada vez cercana y demandada por la sociedad y organismos a nivel internacional. La Unión Europea, por ejemplo, ha puesto en marcha el “Plan de Acción de Educación Digital (2021-2027)” (European Education Area, 2020) que busca introducir progresivamente las herramientas digitales en el sistema educativo aprovechando las oportunidades y ventajas que ha brindado la pandemia en este aspecto.

En cuanto a las medidas establecidas por el MEFP y su cumplimiento, resulta conveniente resaltar que una de las quejas más repetida por los docentes a lo largo de la encuesta, y cuyo efecto declaran que ha influido negativamente en la forma en que pudieron

adecuarse a las medidas acordadas, es la falta de formación en el uso de las TIC en la asignatura de matemáticas (ver [Gráfico 4](#), ver [Gráfico 6](#)). La mayoría de los encuestados alegan que en una asignatura tan práctica como esta, el desconocimiento de herramientas digitales que les permitieran seguir trabajando la materia de forma más interactiva durante el confinamiento implicó, entre otras cosas, que tuvieran que recurrir al método tradicional de hojas de ejercicios como alternativa para trabar los conceptos transmitidos (ver [Tabla 3](#)). Este hecho desencadenó que muchos alumnos se sintieran desmotivados y perdieran en seguida el interés por la asignatura, llegando a un punto en el que era muy difícil que reconectaran con la materia. En muchos casos, la falta de participación durante las sesiones online provocó que se dejara de impartir temario nuevo y se optara por subir tareas que debían entregar como método de evaluación y aprendizaje (ver [Tabla 4](#)).

Hay que destacar también, tal y como revelan las respuestas (ver [Gráfico 7](#)), que en muchos de los centros la dirección instó a sus profesores a que se adaptaran lo mejor posible y no hubo ningún tipo de coordinación en cuanto a la forma en la que se iban a adoptar estas medidas, por lo que en estos casos es difícil evaluar el grado de adecuación a las mismas. Aun así, y por lo manifestado ante la pregunta 1 de la sección “Valoración personal” (ver [Tabla 7](#)), todos los profesores coinciden en que hicieron lo que estuvo en su mano para hacer frente a esta problemática y adaptarse lo mejor posible a las circunstancias, buscando siempre y por encima de todo la solución que más beneficiara al alumno y a su educación.

Finalmente, y para cerrar el análisis global de este estudio, recalcar que los docentes encuestados apuestan por las nuevas tecnologías para facilitar la transmisión de conceptos de esta asignatura, pero no contemplan como posibilidad la enseñanza íntegramente online de las matemáticas (ver [Tabla 10](#)) debido, entre otras cosas, al descenso del nivel educativo en esta materia durante la pandemia (ver [Tabla 8](#)), y la dificultad para interactuar y fomentar la participación durante las clases online.

### 3.7 Propuesta didáctica

Tal y como revelan las respuestas obtenidas en el estudio realizado, los docentes encuestados han adquirido nuevos hábitos gracias a la pandemia y han incorporado las nuevas tecnologías en algunos procesos involucrados en el aprendizaje de las matemáticas. Su experiencia en primera línea, antes, durante y después de la pandemia del COVID-19, ofrece una oportunidad única de conocer qué métodos y herramientas

digitales, bajo su criterio, han resultado eficaces para su labor educativa. A continuación, se procede a hacer una propuesta de aplicación en el aula basada en las vivencias de estos profesores de matemáticas y en mi investigación personal, como broche final de este estudio, con el objetivo de que pueda ser útil para otros docentes de la asignatura en el futuro.

En cuanto a los medios y herramientas para transmitir la materia:

- Empleo de tabletas gráficas: durante mi período de prácticas en el Colegio Gredos San Diego de Alcalá, tuve la oportunidad de observar y experimentar las numerosas ventajas que ofrece esta herramienta como método alternativo a la pizarra de tiza tradicional. La tableta está conectada al ordenador del aula, y este a su vez a un proyector gracias a un cable HDMI, de forma que todo lo que el docente escribe manualmente se va proyectado en directo en la pared.

En una asignatura donde resulta tan importante que los alumnos mantengan la atención, puesto que ya de por sí resulta complicado que comprendan correctamente algunos conceptos, estar de cara a los alumnos permite no perder el contacto visual e interactuar más con ellos durante las sesiones de clase. Además, en este colegio en concreto empleaban la herramienta “OneNote” de Microsoft Office, que permite crear secciones donde se guarda todo lo escrito durante la clase. De esta forma, los alumnos podían acceder a los apuntes de sesiones anteriores siempre que lo quisieran, ya que todas las clases se guardan en la nube. El uso de este medio también permite ir añadiendo imágenes o recursos similares para completar y enriquecer la explicación de los apuntes que se están elaborando en directo, un ejemplo de ello podría ser una captura de pantalla de la solución gráfica de una derivada obtenida en GeoGebra.

En definitiva, se trata de una herramienta digital muy versátil y mucho más económica que otras con funcionalidades similares, como la pizarra interactiva.

- Incorporación de metodologías innovadoras que empleen las TIC: un claro ejemplo en este sentido es la metodología “Aula invertida”, cuyos efectos pude apreciar también durante mis prácticas debido a que debíamos implementar una propuesta con esta metodología para una asignatura del Máster. Muchos de los encuestados han alegado que se trata de un nuevo hábito en su forma de instruir que han adquirido gracias a la pandemia y por el momento, han obtenido

resultados favorables. Una de las principales ventajas que ofrece es la facilidad con la que cada alumno puede adaptar su ritmo de aprendizaje, hecho que resulta muy beneficioso en esta asignatura, donde el intervalo de tiempo que tardan dos alumnos en entender un mismo concepto se amplifica más que en otras asignaturas. Gracias a su popularidad, existen numerosas plataformas digitales de uso gratuito que facilitan la creación del material necesario y su publicación. Se enumeran a continuación algunas de las mejor valoradas por los usuarios: Oxford Flipped (Página web: <https://www.oxfordclil.es/primary/oxfordflipped/>), y EDpuzzle (Página web: <https://edpuzzle.com/>).

En cuanto a las plataformas para realizar ejercicios y evaluar el trabajo continuo:

- InterMatia (Página web: <https://www.intermatia.com/home.php/>) se trata de una plataforma que ofrece ejercicios interactivos de matemáticas ilimitados para todos los niveles. Su manejo es bastante intuitivo, puesto que la navegación se basa en menús desplegables en los que el usuario debe ir eligiendo la opción deseada. Una vez encontrado el contenido matemático concreto que se desea trabajar, se genera un ejercicio diferente por cada vez que se seleccione, de forma que el alumno nunca realiza dos veces un mismo ejercicio. Además de ofrecer una solución detallada con el procedimiento adecuado para resolver el ejercicio, genera también informes que permiten supervisar el progreso del usuario.

Muchos de los participantes manifestaron haber empleado demasiado tiempo en crear y corregir ejercicios para reforzar la asignatura durante la pandemia. Esta plataforma, evita perder tiempo de clase en revisar los cuadernos de los alumnos para ver si han realizado los deberes, facilita gran cantidad de ejercicios para reforzar todos los contenidos de matemáticas y registra el progreso individual y grupal de la clase automáticamente. Además, supone un método mucho más dinámico y atractivo para los alumnos. A continuación, se enumeran algunas plataformas similares a esta: Matemáticas online (Página web: <https://www.matematicasonline.es/>), Más Mates (Página web: <https://www.masmates.com/>) y Mates fácil (Página web: <https://www.matesfacil.com/>).

- Genially (Página web: <https://genial.ly/es/>): un enfoque diferente para trabajar y reforzar contenidos matemáticos es la gamificación, cada vez más empleada en

las aulas. Una de las plataformas online disponibles que facilita la creación de este tipo de material interactivo es Genially. Aunque su manejo es bastante fácil, debido a su alta demanda se pueden encontrar muchos tutoriales e instrucciones que permiten formarse más profesionalmente en su uso y profundizar en las funcionalidades de la herramienta. Durante el segundo semestre, por ejemplo, compañeros del Máster crearon e implementaron un escape room con esta aplicación y los resultados fueron muy satisfactorios. Es una forma original de acercar las matemáticas a los alumnos que estimula enormemente el aprendizaje e incentiva su rendimiento en la asignatura.

- Cuestionarios interactivos: existen numerosas herramientas que permiten elaborar cuestionarios para que el docente pueda evaluar en directo el nivel de comprensión de los conceptos preguntados. Aunque ya eran empleadas por alguno de los encuestados antes de la pandemia, el número de usuarios que declaró usar este tipo de plataformas tras este episodio, aumentó considerablemente. Entre las más mencionadas se encuentran:
  - Socrative (Página web: <https://www.socrative.com/>): posee tres tipos diferentes de cuestionarios: “quiz” (la prueba normal), “Space race” (cuestionario con tiempo cerrado), “Exit ticket” (cuestionario con ranking final). Las preguntas pueden ser de respuesta múltiple, verdadero o falso y respuesta corta. El docente puede seguir en directo las respuestas de los alumnos a través de su cuenta.
  - Quizziz (Página web: <https://quizziz.com/>): esta aplicación permite cuatro tipos de preguntas, las de respuesta múltiple, casilla de verificación, completar espacio en blanco y respuesta abierta. El docente puede consultar las respuestas de los participantes en directo y activar una función que impide pasar a la siguiente pregunta hasta que todos hallan respondido. También puede crear cuestionarios con fecha y hora de inicio para que los alumnos puedan realizarlo a modo tarea en sus casas.
  - Kahoot (Página web: <https://kahoot.it/>): al igual que en las dos aplicaciones anteriores, el docente puede crear cuestionarios, o emplear otros ya existentes, accediendo a través de su perfil de usuario. La desventaja de esta plataforma es que su versión gratuita limita mucho el tipo de preguntas que se pueden añadir al cuestionario, ya que sólo están

disponibles las preguntas de verdadero o falso y preguntas de selección múltiple.

Finalmente, y en respuesta a la demanda de los encuestados, se expone a continuación una página que puede resultar de interés para aquellos docentes que buscan información acerca de cómo implementar las TIC en la asignatura de matemáticas:

- Educación 3.0 (Página web: <https://www.educaciontrespuntocero.com/>): se trata de una revista líder en información en innovación educativa, nuevas tecnologías y metodologías y recursos para profesores. Toda la información publicada se encuentra actualizada y está al corriente de las últimas novedades. Aunque su contenido no se centra exclusivamente en esta materia, se puede introducir “matemáticas” en el buscador y la propia página te muestra todos los resultados relacionados con esta palabra. Ofrece una gran variedad de artículos acerca de cómo implementar las TIC en el aula adecuadamente y proporciona sugerencias de numerosas plataformas y herramientas para digitalizar la educación en matemáticas. También cuenta con el formato tradicional impreso, cuyos suscriptores reciben cada tres meses.

## 4. Conclusión

### 4.1 Resultados finales

A pesar de que ya se han analizado con gran profundidad en las secciones anteriores los resultados obtenidos, se exponen a continuación las conclusiones generales alcanzadas tras la elaboración de este trabajo:

- Las medidas propuestas por el Gobierno en materia educativa durante la pandemia eran difícilmente aplicables en todos los centros educativos, puesto que cada uno tenía una realidad muy diferente y una disponibilidad de recursos muy diversa. Siendo esto así, y tal y cómo reflejan las respuestas obtenidas, cada centro educativo siguió un enfoque diferente y adaptó el currículo y la evaluación de la asignatura de matemáticas como consideró conveniente.
- La necesidad de herramientas digitales para continuar con la labor educativa durante el confinamiento ha propiciado el impulso de las TIC y la innovación en este aspecto, dando a lugar a nuevos medios y recursos tecnológicos que mejoran la calidad educativa.
- Existe una gran falta de formación de los docentes en el uso de las TIC, lo que conlleva la ralentización de su implementación en el sistema educativo español. A pesar de ello, y gracias a su autoaprendizaje durante la pandemia, la capacitación de estos profesionales ha mejorado enormemente y el enfoque de uso ha cambiado, siendo ahora más didáctico.
- Proveer a todos los alumnos de los medios tecnológicos necesarios es de gran importancia si se quiere seguir evolucionando en este aspecto. Según los resultados obtenidos, muchos de ellos no disponen de los recursos económicos necesarios para adquirir una herramienta que les permita desarrollar su competencia digital más allá del aula, lo que conlleva la desigualdad de oportunidades y perjudica a aquellos que se encuentran en situaciones más vulnerables.
- Es importante tener en cuenta que el uso de las TIC en la enseñanza no tiene porqué reemplazar a los medios tradicionales. Debe existir un equilibrio entre ambos métodos, seleccionando en cada momento aquel que más ventajas aporte y suponga un mayor beneficio en la educación del alumnado.

## 4.2 Opinión crítica

La pandemia de COVID-19 ha supuesto un hecho sin precedentes para nuestra sociedad y ha provocado que se tambaleen sus cimientos, ocasionando mucho daño a nivel sanitario y personal. Sin embargo, también nos ha hecho apreciar lo que verdaderamente merece la pena y nos ha obligado a adaptarnos a las circunstancias, gracias a lo cual hemos aprendido valiosas lecciones.

Una de estas lecciones, y a la que hace alusión principalmente este trabajo, ha sido la necesidad de adecuar y emplear las tecnologías de la información y la comunicación como medio para la interacción social y el desarrollo de la actividad educativa. Aunque en los últimos años la educación parecía haber iniciado un proceso de transformación digital, el desarrollo y crecimiento exponencial de plataformas educativas online que permitieron continuar con el aprendizaje durante el confinamiento, han supuesto el impulso y empujón final para terminar de optar por su implementación.

Uno de los aspectos que más me ha sorprendido y llamado la atención durante la elaboración de este trabajo es la gran cantidad de carencias y falta de recursos tecnológicos que sigue teniendo hoy en día el sistema educativo español. Si pensamos en el equipo directivo de una empresa, a nadie le resultaría llamativo que éste se asegurara de que todos sus empleados dispusieran de los medios necesarios para hacer su trabajo y desempeñar su labor con la máxima calidad y eficiencia posible, sin embargo, en el ámbito educativo esto parece no funcionar así.

Cada vez se exige más por parte de la sociedad que los alumnos sean formados a lo largo de su etapa educativa en aquellas competencias que van a necesitar para su futuro profesional y personal, como es el caso de la competencia digital. Este papel recae directamente sobre los responsables de su aprendizaje, que son los docentes. A pesar de ello, y tal y como se ha podido apreciar en el estudio presentado en este documento, esa misma sociedad no les facilita las herramientas necesarias que les permitan llevar a cabo este cometido.

Bajo mi parecer, las numerosas ventajas que ofrecen las TIC en el ámbito educativo se ven desaprovechadas, en algunos casos, por la falta de formación entre los docentes o el desconocimiento de las posibilidades que ofrecen y en otros casos, por la falta de inversión en herramientas que transformen el aula en un entorno más digital.



Espero que, en un futuro no muy lejano, estos hechos cambien y se forme más a estos profesionales que han demostrado durante el confinamiento estar más que dispuestos a reinventarse y adaptarse a esta nueva realidad tecnológica para una mejora en la calidad educativa de sus alumnos.

Haciendo un balance de mi trabajo, considero que, aunque la muestra obtenida ha sido reducida y convendría ampliar el número de participantes, perfiles docentes muy diversos han enriquecido enormemente este estudio. Desde profesores jóvenes con poca experiencia hasta profesores con más cursos a sus espaldas, funcionarios de centros públicos y trabajadores de centros concertados, cuyos alumnos poseen realidades socioeconómicas muy dispares.

Aunque finalmente no pude realizar el TFM que me había planteado en un primer momento, las prácticas me dieron la oportunidad de conocer de primera mano los efectos provocados por la pandemia y comprender mejor alguna de las respuestas aportadas por los participantes, así como formarme una opinión propia sobre este aspecto, que ya he reflejado anteriormente.

En definitiva, agradezco haber abordado este tema, ya que este trabajo me ha animado a profundizar más en la disponibilidad de herramientas tecnológicas y su uso en la asignatura de matemáticas, las cuales me gustaría emplear en mi futura labor como docente. Creo que cada vez más estos recursos digitales van a formar parte del día a día en las aulas y quiero ser conocedora de ellas y estar capacitada para aportar a mis alumnos esas competencias que van más allá del propio currículo de la asignatura.

### 4.3 Líneas futuras de investigación

Dado que el estudio presentado en este documento está limitado por su extensión y el momento en que se realiza, no se han podido abarcar en profundidad algunas cuestiones que han ido surgiendo durante la elaboración de este trabajo y que pueden resultar útiles para la práctica educativa de las matemáticas. Por ello, se plantean en esta última sección tres posibles líneas de investigación que han aflorado a raíz de esta investigación y que podrían desarrollarse en el futuro:

- 1) A nivel general, sería de gran interés realizar un seguimiento de cómo evoluciona la implementación de las TIC en la enseñanza gracias al impulso obtenido por la pandemia, basándose para ello en el análisis que realizan entidades oficiales como

el INE o el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE). También podría tenerse en cuenta los resultados aportados por organismos a nivel internacional, como la Unión Europea (UE).

- 2) A nivel particular, y ahora que empiezan a salir a la luz algunos datos acerca de la influencia de las TIC en la educación durante la pandemia, podría resultar valioso hacer un estudio más completo acerca de qué herramientas han resultado más útiles para el proceso de aprendizaje-enseñanza de las matemáticas, con el fin de realizar una propuesta de implementación y evaluación para cada bloque de la asignatura.
- 3) Por último, se propone realizar un estudio similar al planteado en este trabajo, tomando como referente esta vez el punto de vista de los alumnos que vivieron la pandemia. Este análisis podría servir para exponer las dificultades e inconvenientes a los que tuvieron que hacer frente los alumnos para adaptarse también al uso de las TIC en su educación y para plantear en base a ello una propuesta que permita mejorar la competencia digital de los estudiantes y el aprendizaje mediante este tipo de herramientas en la asignatura de matemáticas.

## 5. Bibliografía

- Cabero Almenara, J., & Marín Díaz, V. (2014). Miradas sobre la formación del profesorado en tecnologías de información y comunicación (TIC). *Enl@ce: Revista Venezolana de Información de Tecnología y Conocimiento*, 11 (2), 11-24. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5101939>
- CIDEAD [@CIDEAD]. (s.f.). *Tweets*. [Perfil de Twitter]. Twitter. Recuperado el 15 de mayo de 2022, de <https://twitter.com/cidead?lang=es>
- Comisión Europea, Dirección General de Sociedad de la Información y Medios de Comunicación, (2013). *Survey of schools: ICT in education: benchmarking access, use and attitudes to technology in Europe's schools*, Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2759/94499>
- Decreto 2310/1972, de 18 de agosto, por el que se crea la Universidad Nacional de Educación a Distancia. *Boletín Oficial del Estado*, 217, de 9 de septiembre de 1972. <https://www.boe.es/boe/dias/1972/09/09/pdfs/A16506-16507.pdf>
- Decreto 2408/1975, de 9 de octubre, por el que se crea el Instituto Nacional de Bachillerato a Distancia. *Boletín Oficial del Estado*, 248, de 16 de octubre de 1975. <https://www.boe.es/boe/dias/1975/10/16/pdfs/A21784-21785.pdf>
- European Education Area. (2020) . *Plan de acción de educación digital (2021-2027)*. <https://education.ec.europa.eu/es/plan-de-accion-de-educacion-digital-2021-2027>
- Fernández-Cruz, F., & Fernández-Díaz, M. (2016). Generation Z's teachers and their digital skills. [Los docentes de la generación Z y sus competencias digitales]. *Revista científica de comunicación y educación: Comunicar*, 46, 97-105. <https://doi.org/10.3916/C46-2016-10>
- Jardines, F. J. (2009). Desarrollo histórico de la educación a distancia. [Historical development of distance education]. *Revista Innovaciones de Negocios* 6 (2), 225-236. [https://www.researchgate.net/publication/315829091\\_Desarrollo\\_historico\\_de\\_la\\_educacion\\_a\\_distancia\\_Historical\\_development\\_of\\_distance\\_education](https://www.researchgate.net/publication/315829091_Desarrollo_historico_de_la_educacion_a_distancia_Historical_development_of_distance_education)

- Ley 14/1970, de 4 de agosto, General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa. *Boletín Oficial del Estado*, 187, de 6 de agosto de 1970. <https://www.boe.es/boe/dias/1970/08/06/pdfs/A12525-12546.pdf>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional, Comisión de Estadística de la Conferencia Sectorial de Educación. (2019). *Datos y cifras. Curso escolar 2019/2020*. <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/d/23109/19/0>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2020, mayo). *Estadística de la Sociedad de la información y la comunicación en los centros educativos no universitarios. Curso 2018-2019*. <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:3911ba08-3765-44a5-a157-ef5fa9aee90f/notaresumen.pdf>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2021, junio). *Medidas de prevención, higiene y promoción de la salud frente a covid-19 para centros educativos*. <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:210cdcf4-7e6c-4a93-96c1-e0f90a498c21/2022-05-03-medidas-c-educ-covid.pdf>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. (s.f). *Centro Integrado de Enseñanzas Regladas a Distancia (CIERD)*. <https://www.educacionyfp.gob.es/mc/cidead/centro-integrado.html>
- Orden EFP/561/2020, de 20 de junio, por la que se publican Acuerdos de la Conferencia Sectorial de Educación, para el inicio y el desarrollo del curso 2020-2021. *Boletín Oficial del Estado*, 175, de 24 de junio de 2020. <https://www.boe.es/eli/es/o/2020/06/20/efp561/con>
- Orden EFP/365/2020, de 22 de abril, por la que se establecen el marco y las directrices de actuación para el tercer trimestre del curso 2019-2020 y el inicio del curso 2020-2021, ante la situación de crisis ocasionada por el COVID-19. *Boletín Oficial del Estado*, 114, de 24 de abril de 2020. <https://www.boe.es/eli/es/o/2020/04/22/efp365/con>
- Real Decreto 546/1979, de 20 de febrero, por el que se crea el Centro Nacional de Educación Básica a Distancia. *Boletín Oficial del Estado*, 71, de 23 de marzo de 1979. <https://www.boe.es/eli/es/rd/1979/02/20/546>

Real Decreto 1180/1992, de 2 de octubre, por el que se crea el Centro para la Innovación y Desarrollo de la Educación a Distancia. *Boletín Oficial del Estado*, 252, de 20 de octubre de 1992. <https://www.boe.es/eli/es/rd/1992/10/02/1180>

Real Decreto 789/2015, de 4 de septiembre, por el que se regula la estructura y funcionamiento del Centro para la Innovación y el Desarrollo de la Educación a Distancia. *Boletín Oficial del Estado*, 228, de 23 de septiembre de 2015. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2015/09/04/789>

Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente. *Diario Oficial de la Unión Europea*, 394, de 30 de diciembre de 2006. <https://www.boe.es/doue/2006/394/L00010-00018.pdf>

## Apéndice A. Enlace encuesta

El siguiente enlace da acceso a la realización de la encuesta o formulario creado para este trabajo. Es el mismo enlace que se les proporcionó a todos los participantes.

Enlace:

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSejjgD4zvy-31Lq0MtEmuvS\\_UbFGed\\_cjHU-V7EKdXchrQ/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSejjgD4zvy-31Lq0MtEmuvS_UbFGed_cjHU-V7EKdXchrQ/viewform?usp=sf_link)

## Apéndice B. Enlace a resultados de la encuesta

Debido a la gran cantidad de respuestas obtenidas y su extensión, se ha optado por proporcionar un enlace que permite visualizar los resultados de la encuesta realizada en Excel de forma sencilla, en vez de adjuntar cada pregunta en este apéndice. Para evitar posibles modificaciones fortuitas, se ha protegido el contenido de las celdas con un cifrado, de forma que no pueden ser alteradas las respuestas. Si está disponible la opción de copiado e impresión del contenido por si se quisiera disponer de los resultados para posibles estudios.

Enlace:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1BcwFysxGsYvFkNue0mWbSaPqe2fRq9Au/edit?usp=sharing&oid=107911741757520947569&rtpof=true&sd=true>

