

## EL USO DE DISPOSITIVOS MÓVILES COMO HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN EN TIEMPO REAL DEL APRENDIZAJE THE USE OF MOBILE DEVICES LIKE LEARNING EVALUATION REAL TOOL

**Manuel Rial Costa<sup>a</sup>**

Universidad Internacional Iberoamericana, España

([manuel.rial.unini@gmail.com](mailto:manuel.rial.unini@gmail.com)) (<https://orcid.org/0000-0002-2309-7576>)

**Sandra Rial Costa**

CEI Balaidos, España

([sandra.rial.costa@gmail.com](mailto:sandra.rial.costa@gmail.com)) (<https://orcid.org/0000-0001-6642-2220>)

**Gregorio Sánchez Oropeza**

Universidad Autónoma de México, México

([gresan1960@gmail.com](mailto:gresan1960@gmail.com)) (<https://orcid.org/0000-0003-2594-7092>)

---

### Información del manuscrito:

**Recibido/Received:** 12/12/2022

**Revisado/Reviewed:** 27/03/2023

**Aceptado/Accepted:** 03/10/2023

---

### RESUMEN

**Palabras clave:**

smartphone, evaluación, tiempo real, herramientas TIC, aula 3.0

El confinamiento escolar por COVID19 constató la necesidad del uso de dispositivos móviles que facilitasen y permitiesen un normal discurrir de los PPEA en la educación. También sirvió para constatar que no todos los escolares podían, por diversos motivos, acceder a los mismos, de ahí que la administración educativa tuviese que intervenir para proporcionar a los escolares y facilitar a las familias herramientas tales como Tablet, ordenadores portátiles y puntos de acceso Wi-Fi. A pesar de esto y dada la tardanza en actuar, muchos docentes y familias han optado por incluir los Smartphone como dispositivos usables con el fin de normalizar la situación, facilitando de esta forma el ejercicio de sus funciones, algo que choca con las disposiciones y directrices legislativas y de los centros que rechazan dichos dispositivos como herramientas escolares. Un estudio dirigido a la comunidad docente ha servido para mostrar el rechazo previo y una apuesta de futuro sobre dicha tecnología, tras una implantación y puesta en valor puntual. Y es que el docente es consciente de que la situación vivida, puede repetirse en cualquier momento y sin previo aviso, para lo cual precisa estar no sólo en alerta sino también formado y dispuesto a utilizarlas.

---

### ABSTRACT

**Keywords:**

smartphone, evaluation, real time, ICT tools, 3.0 classroom.

The school confinement by COVID19 confirmed the need for the use of mobile devices that facilitate and allow a normal flow of the PPEA in education. It also served to verify that not all schoolchildren could, for various reasons, access them, which is why the educational administration had to intervene to provide schoolchildren and provide families with tools such as tablets,

---

<sup>a</sup> Autor de correspondencia.

laptops and access points Wi-Fi. Despite this and given the delay in acting, many teachers and families have chosen to include Smartphones as usable devices in order to normalize the situation, thus facilitating the exercise of their functions, something that clashes with the provisions and guidelines legislative and centers that reject such devices as school tools. A study aimed at the teaching community has served to show the previous rejection and a commitment to the future of said technology, after a timely implementation and enhancement. And it is that the teacher is aware that the situation experienced can be repeated at any time and without prior notice, for which he needs to be not only alert but also trained and willing to use them.

---

## Introducción

La introducción de cualquier herramienta en un entorno donde la misma desempeñe ciertas funciones conlleva asociada una serie de aspectos intrínsecos entre los que se encuentran: la temporalización, el coste, la formación, los resultados esperados vs. resultados obtenidos. Todo ello comporta, además, una constante evaluación a lo largo de su implantación y uso, con el fin de determinar o mejorar ciertos aspectos que redunden en unos resultados iguales o por encima de lo esperado.

En el aula este proceso requiere de un conjunto de elementos no contemplados como son: la aceptación y el rechazo por parte de los agentes implicados en los procesos formativos, algo que incidirá de forma directa y decisiva en los resultados obtenidos.

Y es que el rechazo a las mismas viene motivado, en gran medida, a que para su puesta en práctica y funcionamiento en el aula y en el centro educativo, debe requerirse cierta formación a los docentes, algo que suele suceder en detrimento del tiempo fuera del entorno escolar, i.e., echando mano del tiempo personal dedicado a menesteres personales como el ocio y la familia.

Echando la vista atrás puede constatarse que, a lo largo de la historia de la educación, la inclusión de nuevas herramientas siempre ha suscitado recelos, tal y como está ocurriendo actualmente, donde la introducción de dispositivos móviles como la Tablet y el Smartphone saca a relucir posturas enfrentadas acerca de la inclusión y uso de los mismos en el aula, y en el entorno familiar.

El presente artículo pretende, no sólo abordar, sino poner encima de la mesa los pros y contras del uso de Tablet y Smartphone y cómo pueden repercutir dichas herramientas en la evaluación en tiempo real, individualizada, sobre el alumnado que las usa y los docentes que las implantan. Un estudio detallado sobre un caso real de implantación en un centro educativo de secundaria permitirá determinar cómo se percibe su uso antes y después de su introducción y cómo repercute en los procesos de enseñanza-aprendizaje (a partir de ahora PPEA) en los escolares, así como si es factible económicamente su adquisición, en sustitución de herramientas tradicionales.

Hay que remontarse a los años ochenta del pasado siglo para poder hablar del acceso de herramientas TIC al sistema educativo. Pocos años antes nacía el ordenador personal, conocido como PC (del inglés *Personal Computer*). Esta herramienta da el salto de los laboratorios y centros de investigación al hogar, para a posteriori hacerlo dirigido a los centros educativos. El consumo doméstico de dichos dispositivos tecnológicos pronto comienza a aumentar, motivado en gran medida por la aparición de nuevos fabricantes como CYRIX y AMD que compiten con IBM e Intel en la carrera por el control de las ventas en el segmento que abría sus puertas a su introducción, el escolar y educativo. El nuevo negocio atrae a fabricantes como Apple, Dell, Xerox, Osborne, por citar sólo algunos (Hoy, 2017).

No será hasta principios de los años 90 que, mediante programas de introducción e integración escolar de equipos y software, en actividades extraescolares, en que los PC comienzan a ocupar un espacio antes centrado en actividades de práctica manual como la EATP (Enseñanzas y Actividades Técnico-Profesionales), un conjunto de asignaturas de carácter optativo que el alumnado debía elegir en los cursos de segundo y tercero de BUP (Bachillerato Unificado Polivalente) tal y como recogía la Ley General de Educación, popularmente conocida como Ley Villar Palasí (BOE, 1970). Dichas enseñanzas eran de carácter Técnico-Profesionales y encontrándose entre las mismas las asignaturas de dibujo técnico, electrónica y la de informática. El uso de los PC quedaba relegado bien a esta práctica educativa o a la de una educación extraescolar vinculada a la educación

reglada, bajo control de las asociaciones de padres y madres (AMPA) u otra extraescolar no reglada, bajo control de las diferentes academias formativas que comenzaban a impartir clases de aprendizaje en torno al PC como herramienta de transmisión de los PPEA.

Con la llamada democratización de Internet (García Pascual, 2011) en la primera década del presente siglo, tiene lugar el abaratamiento de componentes y ensamblaje de equipos, aspectos que permitieron el acceso a cualquier hogar. Por la contra, en el aula, en consonancia con dicho proceso, ocurría algo semejante. El alumnado comenzaba a usar en parte o en el conjunto de las asignaturas el PC ya como una herramienta complementaria al libro y sustituta de la máquina de escribir, requerida para confeccionar actividades tales como memorias o trabajos.

En esta segunda década del Siglo XXI, puede ya observarse cómo algo semejante ocurre con las nuevas herramientas TIC, en concreto con las Tablet y los teléfonos inteligentes que integran software capaz de conectarse a Internet, con prestaciones semejantes a un ordenador portátil, los Smartphone (Saussure-Figueroa Portilla, 2016).

La introducción de dichos dispositivos, suscitan entre los agentes integrantes de los PPEA una serie de sentimientos encontrados, tanto a favor como en contra, con argumentos que incluso llegan a poner en entredicho las afirmaciones realizadas con anterioridad. Pero no sólo los agentes integrantes de los PPEA son los que muestran reticencias a la integración de estos dispositivos. La propia clase política, responsable, en gran medida del diseño curricular, ha evitado el uso de estos dispositivos, basándose en argumentos acerca del beneficio que reporta el uso de herramientas tradicionales como los libros, o el uso de dispositivos de escritura como el lápiz, el bolígrafo, o la pluma en beneficio de una buena escritura y una correcta postura; o a nivel oftalmológico por las repercusiones menos negativas de tecnologías tradicionales respecto a las modernas. Y es que las herramientas, que podríamos calificar como de tradicionales, se adaptan en su totalidad mejor a la transmisión del aprendizaje tradicional en detrimento de las herramientas TIC que lo hacen sobre un aprendizaje que podría calificarse de activo.

A esto debe añadirse que, la introducción de estas nuevas herramientas, a las que se calificará como TIC requieren de una serie de ajustes, los cuales conllevan un sobre coste inicial puesto que precisa de un coste por adaptación de los centros para su uso discrecional, tanto por el alumnado, como por los docentes; un coste material, por la adquisición de las mismas, coste considerablemente superior respecto al de las herramientas tradicionales; coste humano, por las exigencias de formación y adaptación en su manejo y uso; coste tecnológico, por la necesidad de creación y adaptación/conversión de las herramientas tradicionales a nuevas herramientas digitales con el fin de garantizar el buen uso de las mismas entre los miembros de la comunidad educativa.

Esto trae consigo un rechazo inicial, que puede considerarse como generalizado e independiente respecto a los actores de los PPEA.

Así las familias se oponen a que sus hijos e hijas empleen, en sustitución del libro, herramientas TIC que comportan el disponer de Internet, que precisan alimentar sus baterías con corriente, con el gasto que ello comporta; tener actualizado constantemente el dispositivo y los programas de uso educativo y común, y un largo etcétera que podría añadirse. A esto se suma el coste en cuanto a tiempo se refiere, tiempo de formación, de adaptación, de creación de contenidos... que suele ir a costa del tiempo personal del docente, algo con lo que no está dispuesto a transigir.

A esto debe también añadirse ciertas reformas a nivel legislativo, partiendo las mismas del currículo académico, haciendo las mismas efectivas en todos y cada uno de los niveles del mismo: centro, aula, alumnado.

Pero el rechazo no sólo viene determinado por estas variables expuestas. Una variable fundamental es la relativa a los resultados que la implantación ha reportado en distintas etapas educativas a lo largo y ancho de la comunidad educativa, haciéndose palpable en noticiarios electrónicos, blogs, y artículos de investigación lo que conlleva a afirmar en palabras de Mosquera-Gende (2018) que no se puede vivir de espaldas a la tecnología.

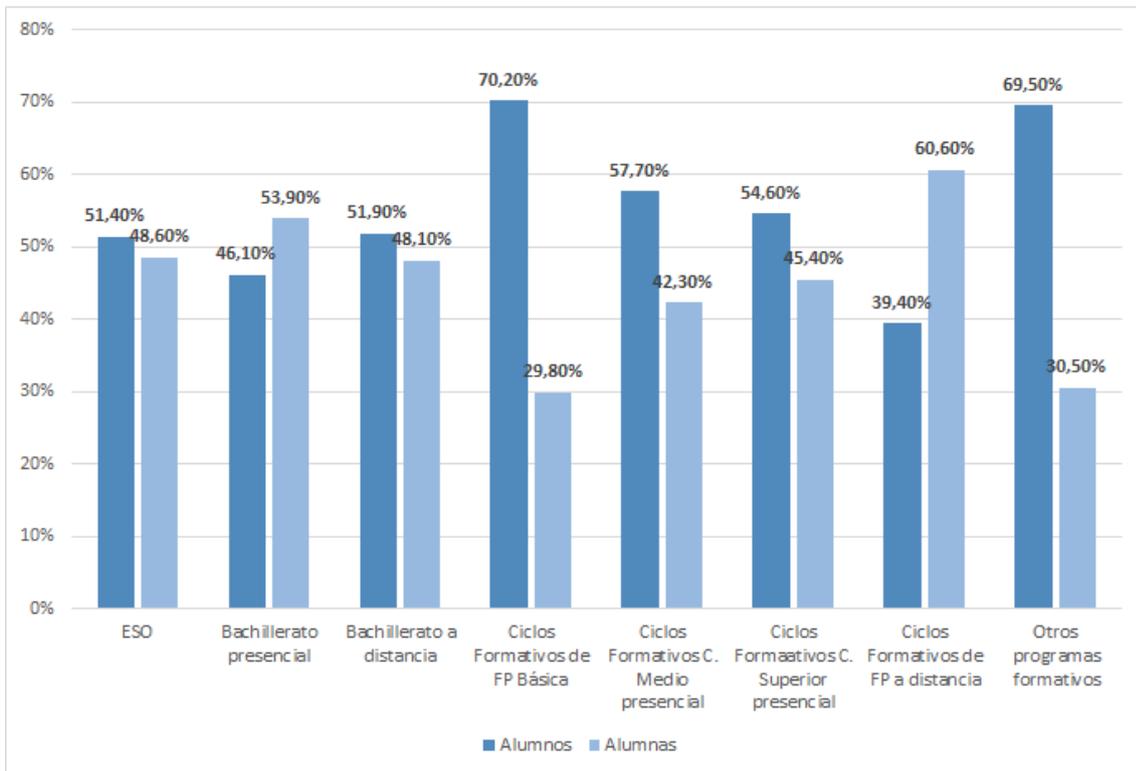
El confinamiento por COVID que precisó de dichas herramientas ha llevado a una situación nueva, la actual, donde no todo son posturas en contra (idDOCENTE, 2022), sino que muchas de las mismas cuentan con una sólida base científico-educativa basándose en estudios específicos que recogen la puesta en práctica de esta nueva metodología, a la que consideran una oportunidad educativa. Pese a las ventajas mostradas por los dispositivos móviles como recurso educativo, muchos son los autores que ponen de manifiesto algunos de los inconvenientes que puede acarrear el uso de dicha tecnología en el aula como puede ser: la adicción, pantallas pequeñas que derivan en problemas de visión, obsolescencia tal y como afirma Vega Magro (2018) No obstante existen docentes que creen en su aplicación como herramienta metodológica pues consideran su aplicación como una mejora cualitativa en cuanto a la evaluación diaria, gracias a la puesta en funcionamiento de herramientas TIC de evaluación en tiempo real, permitiendo al alumnado el conocer dónde y qué mejorar, adquiriendo el conjunto de las dos aulas, donde se han implantado, las competencias básicas contempladas en el currículo de la asignatura y nivel educativo.

Llegados a este punto cabe determinar cómo modifican los procesos de enseñanza-aprendizaje estas herramientas TIC, lo que lleva a plantearse la realización de un estudio acerca de los agentes intervinientes en el aprendizaje, realizando el mismo en cuarto curso de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), en concreto, se ha analizado al conjunto de alumnado, profesorado y familias, para de esta forma poder extraer conclusiones tanto a individual como grupal, bien de uno de los colectivos participante, o resultados entrecruzados por contemplar a más de un colectivo.

El análisis tanto sobre la población docente, como sobre la muestra de cuarto de ESO se ha realizado a lo largo del tercer trimestre, en un centro concertado de la Comunidad Autónoma de Galicia, donde el índice de suspensos asciende a un 40% (Chaparro, 2020) y el de abandono escolar es de un 8,1% y donde las alumnas suponen el 44,9% de la población escolar frente a los alumnos que conforma el restante 55,1% (Statista, 2023). La Figura 1 muestra la distribución de la población escolar de ESO distribuida por género y tipo de educación recibida.

**Figura 1**

Proporción de alumnos y alumnas en educación secundaria por tipo en España 2021/2022

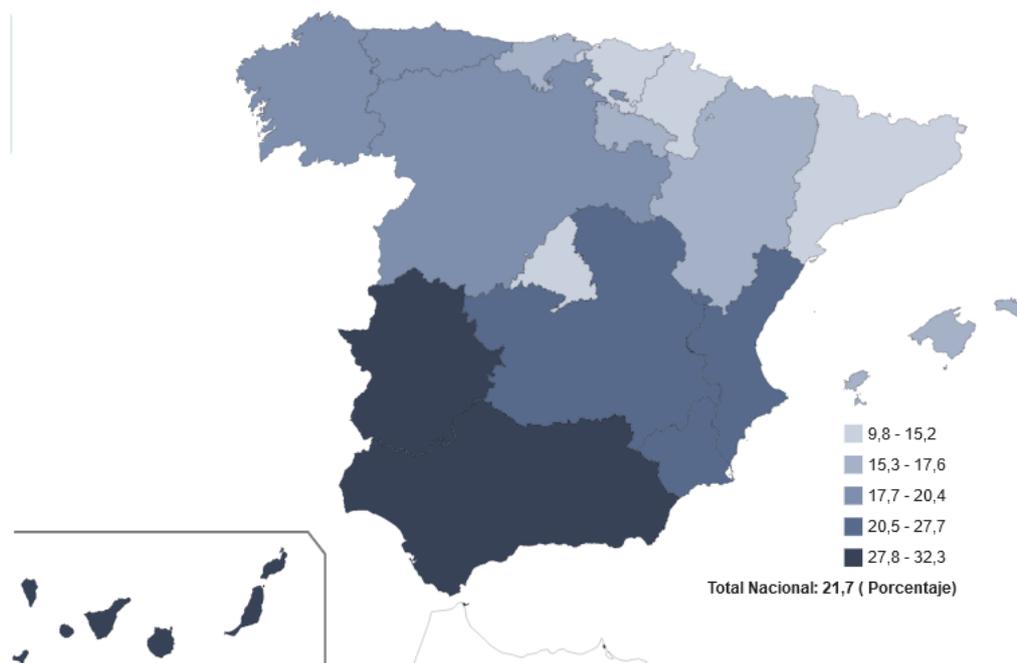


Nota. Tomada de Statista.com (2023) en base a datos del INE (Instituto Nacional de Estadística)

En cuanto al nivel socioeconómico de las familias y alumnado, este puede calificarse, siguiendo a Seguí (1996) como de medio-bajo en base a datos extraídos del INE (2021), lo que puede verse reflejado en la Figura 2 que muestra la tasa de riesgo de pobreza por comunidades autónomas para el año 2021, encontrándose Galicia en una tasa por debajo de la media.

**Figura 2**

*Tasa de riesgo de pobreza vs. comunidades autónomas para el año 2021*



Nota. Tomada de INE (2021)

El punto de partida del estudio se ha tomado revisando los efectos observados tras el confinamiento por COVID. La primera de las fases del estudio abordado, ha sido llevada a cabo a lo largo del curso académico 2020-2021, continuándose con una nueva fase realizada durante el segundo trimestre escolar del curso académico 2021-2022. En ambos casos, se ha procedido a analizar al mismo colectivo de estudiantes y de docentes, lo cual ha permitido contrastar y determinar las observaciones particulares de ambos colectivos en los períodos previo, durante y tras pandemia.

A nivel social, la última crisis económica trajo consigo la aparición de una nueva brecha social que ahonda más, si cabe, en las diferencias entre las comunidades autónomas y los segmentos de la sociedad. A nivel escolar esta brecha se materializa en la educación recibida, que, si bien llega prácticamente a toda la población, lo hace de modo muy diferente, tal y como recoge Borreguero (2020). Y es que han surgido centros escolares que hacen uso de nuevas tecnologías y metodologías activas que no se encuentran al alcance de todos ni tampoco son puestas en práctica en el conjunto/totalidad de los centros educativos.

El COVID trajo consigo no sólo el confinamiento escolar de la práctica totalidad de los escolares, no sólo gallegos o españoles, sino que lo hizo a lo largo y ancho de la geografía mundial (UNESCO, 2023). También trajo un antes y un después en el modo de realizar la transmisión de los procesos de enseñanza-aprendizaje, practicándose los mismos con carácter presencial, para transformarse en un modelo que puede calificarse de transmisión a distancia (OECD, 2020).

Además, el confinamiento supuso la reducción del contacto entre escolares (Ortiz, 2021), mermando el proceso de socialización y contacto entre iguales, lo que derivó en una serie de problemas de carácter psicológico, trastornos, en edades muy tempranas, que se han disparado como el TDAH (Salas-Sánchez y Peñas-Rojas, 2021) y otros nuevos que van manifestándose a medida que avanza el tiempo (Cifuentes-Faura, 2020).

La falta de adaptabilidad a la situación, la no previsión ante escenarios tan complejos (Ponce & Luján, 2022) y el no contar con docentes y herramientas específicas para una transmisión educativa a distancia (Villafuerte, 2022), han sido factores que han podido ayudar a ahondar más, si cabe, len a brecha educativa existente, o la aparición de una nueva de carácter específico y de tipología más tecnológica (Mur Sangrá, 2016).

## Método

Tomando como punto de partida la comunidad autónoma, ya que es la única que puede aportar soluciones al problema en todas las dimensiones: social, económica y educativa (Trujillo, 2020), se diseña un instrumento de análisis de la realidad educativa dirigido al conjunto de docentes que desempeñan sus funciones en la C.A. de Galicia (España), el cual servirá, dada su relevancia y significancia, para extrapolar a la comunidad educativa en su conjunto, aspectos tales como visión de la realidad educativa, idiosincrasia en el uso de dispositivos móviles en el ejercicio de su práctica docente, los problemas para acceder a los mismas, y la particular visión de familias y administración educativa, reticentes en cuanto a su uso a nivel escolar.

Del conjunto de docentes, se ha extraído una muestra representativa y distribuida proporcionalmente en función del total de docentes asignados a cada una de las cuatro provincias que forma la C.A. de Galicia, dirigiéndola sin distinción alguna de la tipología de los centros a los que se encuentran adscritos. La Figura 3 muestra esquemáticamente las restricciones impuestas al instrumento de recogida y medida empleado.

### Figura 3

*Restricciones del instrumento de medida*

$$\#N=12500|_{95\%-5\%} \rightarrow \#n=273 \rightarrow \propto \left\{ \begin{array}{l} \% \text{ Coruña} \\ \% \text{ Lugo} \\ \% \text{ Ourense} \\ \% \text{ Pontevedra} \end{array} \right\} \text{ centros: p\u00fablicos, privados, concertados } \dagger \text{ g\u00e9nero}$$

En la Figura 3 refiere la cardinalidad del conjunto de partida (población docente de la C.A. de Galicia), i.e., número de docentes adscritos a dicha comunidad autónoma, así como las restricciones establecidas inicialmente en cuanto a fiabilidad y error porcentual asumido, mientras que #n refiere el tamaño de la muestra necesaria para cumplir con los condicionantes del estudio establecidos con carácter previo.

Dicha muestra se ha distribuido con carácter proporcional respecto a cada provincia, en función el total de docentes adscritos a la misma y con total independencia de la tipología de centro y sin distinción alguna sobre el género de los participantes. En este último aspecto, se ha propiciado inicialmente el acercamiento a la paridad de los participantes. No obstante, la misma no se ha alcanzado debido a la necesidad de observar varias extracciones-envíos con el fin de alcanzar los participantes requeridos en base al tamaño muestral.

La metodología seguida para la realización del estudio mixto, se ha basado en el tratamiento de la información recabada a través de una encuesta de tipo cuanti-cualitativa dirigida a la población objetivo formada por 12500 docentes de la Comunidad Autónoma de Galicia que desempeñan su función educativa en centros de carácter público, privado y concertado. La muestra, 373 individuos, se ha extraído con carácter proporcional respecto al total de docentes de cada una de las provincias que forman parte de la Comunidad Autónoma de Galicia (INE, 2020), tal y como recoge la Tabla 1. El carácter

probabilístico y anónimo de la misma en la extracción de los participantes y recopilación de sus respuestas, le confiere la representatividad, requerida en todo estudio que sigue el método científico.

**Tabla 1**

*Muestra y segmentación de la misma por provincias*

	<b>La Coruña</b>	<b>Lugo</b>	<b>Orense</b>	<b>Pontevedra</b>	<b>Total</b>
Población	1.120.185	324.419	304.104	942.849	2.691.557
%	41,62	12,05	11,30	35,03	100,00
Muestra	155	45	42	131	373

*Nota.* Elaboración propia en base a datos poblacionales del INE (2020)

Dicha encuesta, se centra en la caracterización de la situación en los períodos: previo, durante y tras el confinamiento por COVID, lo que reportará un análisis más objetivo de los cambios que provocó a nivel escolar en cada uno de los períodos analizados.

Por otro lado, se ha utilizado como base para el análisis del contexto TIC, una encuesta de seguimiento de la implantación de nuevos dispositivos móviles en dos aulas de cuarto curso de ESO (Educación Secundaria Obligatoria) de un centro de la Provincia de Pontevedra perteneciente a la Comunidad Autónoma de Galicia. Esta encuesta permitirá determinar el grado de aceptación y disponibilidad en cuanto al uso de los dispositivos móviles como herramientas educativas, a la par de evaluar en tiempo real, gracias a herramientas software integradas en las mismas, la acción tanto formativa del docente como el grado de adquisición de competencias y habilidades entre el alumnado participante. La Tabla 2 y la Tabla 3 recogen los datos relativos a la muestra en cuanto a alumnado, docentes y familias participantes en este segundo análisis.

**Tabla 2**

*Descripción de la muestra en cuanto al alumnado participante*

<b>Alumnado</b>	<b>4º A</b>		<b>4º B</b>	
	<b>nº</b>	<b>%</b>	<b>nº</b>	<b>%</b>
Chicos	6	0,353	11	0,647
Chicas	11	0,647	6	0,353
Totales	17	1	17	1

**Tabla 3**

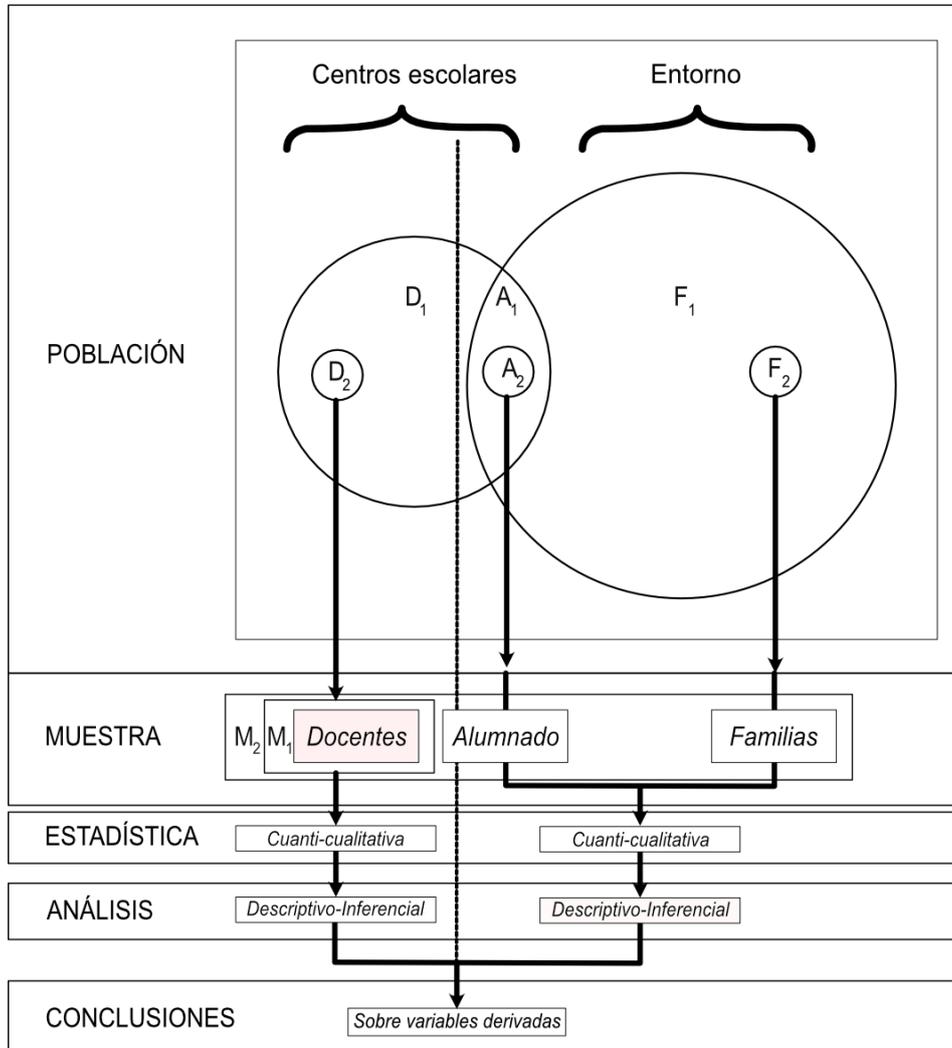
*Descripción de la muestra de docentes y familias participantes*

<b>Docentes</b>	<b>nº</b>	<b>%</b>	<b>Familias</b>	<b>nº</b>	<b>%</b>
Hombres	6	0,261	Progenitor	9	0,265
Mujeres	17	0,739	Progenitora	25	0,735
Totales	23	1	Totales	34	1

La Figura 4 recoge el diagrama de la metodología aplicada al estudio estadístico contemplado en el presente artículo. En la misma puede observarse el tratamiento diferenciado de las 2

muestras para tras la obtención de los respectivos resultados estadísticos extraer las conclusiones en su conjunto.

**Figura 4**  
Diagrama de realización del estudio



El objetivo principal abordado en el presente estudio consiste en: *Estudiar la relación entre el uso de dispositivos móviles en el aula en conjunción con herramientas de evaluación en tiempo real con la mejora en el grado de adquisición de competencias por el alumnado participante.*

Con el fin de determinar dicha relación, el estudio plantea una serie de preguntas recogiendo las respuestas al mismo a través de un formulario electrónico que permitirán determinar si el uso de los dispositivos y las herramientas diseñadas para integrar en los centros escolares comportan mejoras sustanciales en cuanto a la transmisión y evaluación educativa, determinan un cambio de postura en los docentes, en lo concerniente a la introducción y uso de los mismos en el aula y cómo ven familias y docentes el cambio de realidad en el uso, pasando de mero objeto de divertimento a una herramienta educativa así como su funcionalidad ante situaciones de ausencia de presencialidad educativa por confinamiento u otras semejantes.

De dicho objetivo emanan los objetivos específicos que a continuación se citan:

- Valorar si los dispositivos móviles pueden introducirse en el aula por ser considerados como herramientas que facilitan y mejoran la adquisición de competencias entre el alumnado de Educación Secundaria Obligatoria.
- Observar el grado de adquisición de competencias entre el alumnado, tras la implantación de dispositivos móviles en el aula que contienen herramientas software de evaluación en tiempo real.
- Analizar cómo ha cambiado la percepción por los actores intervinientes en los procesos de enseñanza-aprendizaje acerca del uso de herramientas y dispositivos móviles en el aula y en los domicilios.
- Determinar la influencia de las mismas en el grado de adquisición de las competencias marcadas en el currículo académico de cuarto de ESO.
- Contrastar la funcionalidad ante situaciones que impiden la presencialidad en los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- Constatar la existencia de una brecha a nivel educativo propiciada por el uso e introducción de dispositivos móviles tras la pandemia por COVID.

Para la realización del presente estudio se ha seguido una metodología caracterizada por un análisis de dos muestras dirigidas a poblaciones objetivas relacionadas entre sí. La primera de ellas se dirige a docentes de la Comunidad Autónoma de Galicia que desarrollan su ejercicio académico en las etapas educativas inferiores a la universitaria.

Sobre dicha muestra se ha aplicado un análisis cuanti-cualitativo, el cual cuenta con un conjunto de variables iniciales, o de partida, así como otras derivadas, obtenidas a partir de las iniciales mediante un conjunto de reglas aritméticas que las definen. La existencia de las variables derivadas viene determinada por una afinidad entre las participantes en la definición. De este modo las variables derivadas vendrán definidas por las ecuaciones:  $v'_1, v'_2, v'_3, v'_4, v'_5$  y  $v'_6$  respectivamente.

En dicha ecuación  $v'[i]$  se corresponde con la variable derivada y  $v_i$  la variable inicial o de partida. De este modo, el análisis, “va a permitir describir la realidad-objeto de estudio, un aspecto del mismo, con el fin de esclarecer una verdad, corroborar un enunciado o comprobar una o varias hipótesis” tal y como afirma Niño (2021). El estudio conlleva, el extrapolarlo a otras poblaciones y centros, bien, de la misma o diferente comunidad autónoma o nación, lo que favorecería sustancialmente, no sólo la adquisición de resultados, sino también la reafirmación de las conclusiones que se persiguen.

La segunda de las muestras se dirige al alumnado, docentes y familia de cuarto curso de ESO. En el primero de los casos se aplicarán criterios de selección muestral y recopilación de información confidencial y automatizada empleando para ello un formulario electrónico que evite duplicidad de respuesta, modificación y/o manipulación de las mismas garantizando en todo momento el anonimato de los participantes.

La Tabla 4 recoge la ficha técnica de la primera de las encuestas realizadas analizadas en este artículo.

**Tabla 4**  
*Ficha técnica encuesta docentes de Galicia-COVID 19*

<b>Ficha Técnica Encuesta-Docentes de Galicia y COVID19</b>	
Universo muestral	Docentes de la Comunidad Autónoma de Galicia
Objetivo de la encuesta	Analizar la actual situación educativa tras una situación de confinamiento escolar por COVID
Tipo de muestra	Aleatoria simple proporcional al número de docentes de cada provincia
Tiempo de realización	1 trimestre escolar
Técnica de recolección de datos	Mediante formulario electrónico anonimizado vinculado a una hoja de cálculo con limitación a 1 intento
Tipo de estudio	Cuanti-cualitativo
Tamaño de la población	12500
Nivel de confianza	95%
Margen de error	±5%
N.º individuos estudiados	373

La segunda de las poblaciones estudiadas tiene como particularidad que la misma se encuentra limitada a tan sólo 34 individuos, por lo que se opta por considerar la muestra en toda su extensión, por lo que  $E \subseteq \Omega$ , siendo #E la cardinalidad de la muestra (número de participantes) y  $\Omega$  la cardinalidad correspondiente a la población estudiada.

Con el fin de determinar el grado de fiabilidad del estudio, se han aplicado una serie de instrumentos tales como: análisis de normalidad de la muestra, para determinar la confiabilidad en cada una de las muestras estudiadas; contraste de hipótesis para cada uno de los objetivos planteados basado en el test de Kolmogorov-Smirnov (2) en la primera de las muestras, para determinar cuál de las hipótesis planteadas, la nula (H0) o la alternativa (H1) es la que debe adoptarse, habida cuenta que la muestra es superior a 50 individuos (Zachs 2020a). Sobre la segunda de las muestras, mostrada en la Figura 4, se llevará a cabo un test de Shapiro-Wilk (1), puesto que la muestra estudiada es inferior a los 50 individuos, restricción impuesta por dicho estadístico en su definición (Zachs 2020b).

$$W = \frac{(\sum_{i=1}^n a_i s_i)^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \tag{1}$$

$$F_{n(x)} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \begin{cases} 1 & \text{si } y_1 \leq x \\ 0 & \text{alternativa} \end{cases} \tag{2}$$

Para dos colas el estadístico viene dado por:

$$D_n^+ = \text{máx}(F_n(x) - F(x))$$

$$D_n^- = \text{máx}(F(x) - F_n(x))$$

Con el fin de determinar la validez y confiabilidad de los instrumentos empleados en el presente estudio, se ha procedido a determinar el  $\alpha$ -Cronbach, que en palabras de Tuapanta Dacto et al. (2017) es un índice que mide la consistencia interna de una escala que sirve para evaluar la extensión en la que los índices de un instrumento son correlacionados, i.e., la relación interna entre 2 o más ítems entre sí, permitiendo de esta forma corroborar la ausencia de errores en la selección y la recogida de los datos.

En la Tabla 5, puede apreciarse la fiabilidad del conjunto de variables intervinientes en el estudio desglosado en función de cada una de las muestras participantes en dicho estudio.

**Tabla 5**

*Resultado del  $\alpha$ -Cronbach sobre las variables participantes en el estudio*

Muestra	$\alpha$ -Cronbach	Elementos participantes
Docentes de Galicia	0,840	373
4º ESO	0,899	91

En función de los resultados obtenidos, se determina que, para el caso de la muestra de los Docentes de Galicia, el resultado obtenido es de 0,840 encontrándose el mismo encuadrado en el intervalo [0,8-1,0], lo que corrobora que el estudio sobre la muestra analizada cuenta con una confiabilidad calificable de alta. Para el caso de la muestra obtenida sobre el alumnado de cuarto de ESO, su valor es de 0,899 que, al igual que ocurre en el caso anterior, se encuentra encuadrada en el intervalo [0,8-1,0] por lo que, al igual que ha ocurrido en el caso previo, la confiabilidad se califica como de alta, tal y como puede determinarse a través de la Tabla 6.

**Tabla 6**

*Intervalos de confiabilidad del  $\alpha$ -Cronbach*

$\alpha$ -Cronbach				
Muy Bajo	Bajo	Moderado	Buena	Alta
[0-0,2)	[0,2-0,4)	[0,4-0,6)	[0,6-0,8)	[0,8-1)

## Resultados

Los resultados que se mostrarán a continuación vienen determinados de la mano del estudio llevado a cabo a través de las muestras analizadas sobre los objetivos planteados previamente.

Objetivo 1: Valorar la introducción de dispositivos móviles en el aula como herramientas de evaluación en tiempo real. Consiste en analizar la conveniencia en cuanto a la implantación en el aula de dispositivos móviles con herramientas de evaluación en tiempo real y su consideración de herramientas educativas.

Este objetivo se analiza tomando en consideración la variable de estudio derivada  $v'_1$ , obtenida a partir de la operación aritmética de suma de las variables variación del grado de adquisición en el alumnado, percepción docente y percepción progenitores tal y como viene definido por la ecuación:

$$v'_1 = competencias_i + percepción_{docente} + percepción_{familia} + percepción_{alumnado} \quad (3)$$

Los resultados obtenidos arrojan que el conjunto de la comunidad escolar ha creído calificar como conveniente, la introducción y uso de dispositivos móviles. Al mismo tiempo consideran que las herramientas software que pueden distribuirse integradas en los mismos, favorecen la evaluación en tiempo real al alumnado y docentes, repercutiendo en la mejora del grado de adquisición de competencias educativas.

Objetivo 2: Observar cómo los dispositivos móviles facilitan la adquisición de competencias en el alumnado de ESO donde se ha implantado dicha tecnología.

A la pregunta de si: Los dispositivos móviles no son percibidos como herramientas necesarias en el aula para mejorar el grado de adquisición de competencias sobre el alumnado de Educación Secundaria Obligatoria.

Dicho objetivo se analiza tomando en consideración la variable de estudio derivada  $v'_2$ , obtenida como producto de las variables variación del grado de adquisición en el alumnado, percepción docente y percepción progenitores tal y como viene definido por la ecuación 4:

$$v'_2 = (competencias_i * valoración - uso_{alumno_i}) \quad (4)$$

Objetivo 3: Percibir mejoras pedagógicas en el uso de dispositivos móviles en la transmisión de PPEA a nivel de aula y domicilio.

A la pregunta de si: Los dispositivos móviles no son percibidos como herramientas necesarias en el aula para mejorar el grado de adquisición de competencias entre el alumnado de Educación Secundaria Obligatoria.

Este objetivo se analiza tomando en consideración la variable de estudio derivada  $v'_3$ , obtenida por agregación de las variables variación del grado de adquisición en el alumnado, percepción docente y percepción progenitores tal y como viene definido por la ecuación 5:

$$v'_3 = (uso_i + manejo_i) * (evaluación_i - examen_i) \quad (5)$$

Objetivo 4: Determinar cómo influyen estas herramientas TIC en el grado de adquisición de las competencias marcadas por el currículo académico.

Este objetivo se analiza tomando en consideración la variable de estudio derivada  $v'_4$ , obtenida como agregación de las variables variación del grado de adquisición en el alumnado, percepción docente y percepción progenitores tal y como viene definido por la ecuación 6:

$$v'_4 = (\text{exámen}_i + \text{evaluación}_i) * \text{competencias}_i \quad (6)$$

Objetivo 5: Analizar la funcionalidad que reportan dichas herramientas ante situaciones de ausencia de presencialidad, tal y como ha ocurrido durante la pandemia por COVID.

Este objetivo se analiza tomando en consideración la variable de estudio derivada  $v'_5$ , obtenida por agregación de las variables variación del grado de adquisición en el alumnado, percepción docente y percepción progenitores tal y como viene definido por la ecuación 7:

$$v'_5 = \text{uso}_{\text{movil}_i} * (\text{percepción}_{\text{docente}_i} + \text{percepción}_{\text{familia}_i}) \quad (7)$$

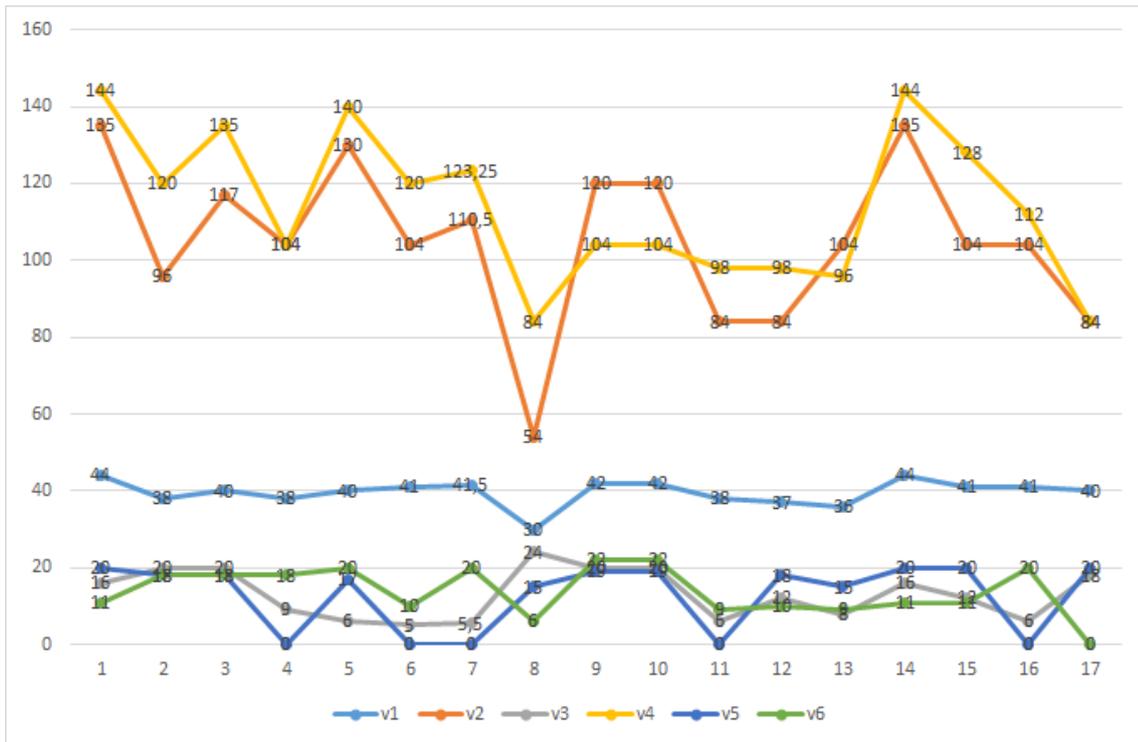
Objetivo 6: Constatar la existencia de una brecha asociada a componentes TIC que impedirá el alcance de todas las familias a las herramientas que pretenden introducirse.

Este objetivo se analiza tomando en consideración la variable de estudio derivada  $v'_6$ , obtenida por agregación de las variables variación del grado de adquisición en el alumnado, percepción docente y percepción progenitores tal y como viene definido por la ecuación 8:

$$v'_6 = (\text{grado adquisición}_{\text{alumnado}_i} + \text{percepción}_{\text{docente}_i} + \text{percepción}_{\text{familia}_i}) \quad (8)$$

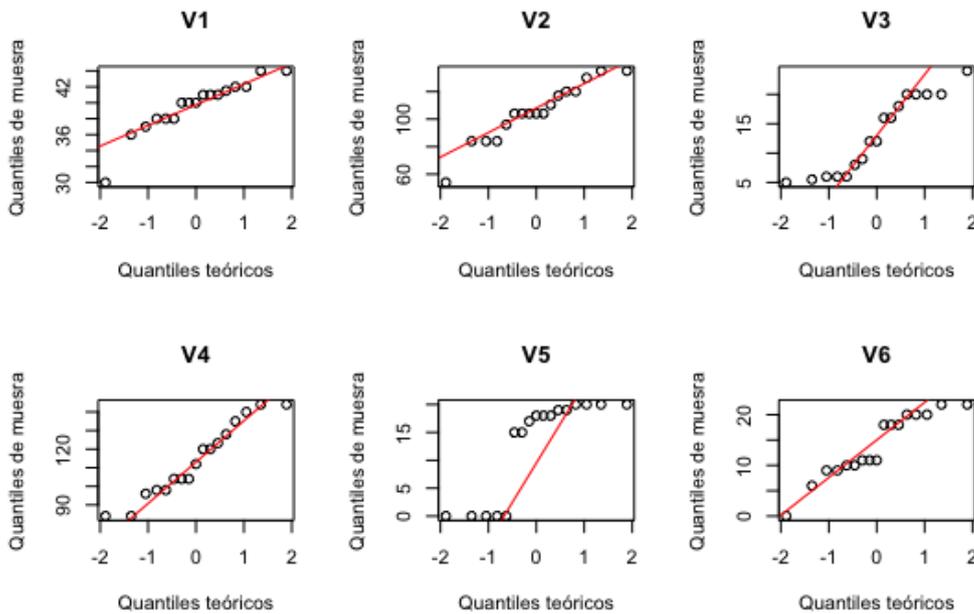
En la Figura 5 puede apreciarse la aplicación de las variables derivadas  $v'_1$  a  $v'_6$  obtenidas a partir de las diferentes variables de partida que han intervenido en el estudio. Dicho resultado es el relativo de aplicar la definición de cada una de las mismas sobre las diferentes muestras de las que participan.

**Figura 5**  
Resultados de la aplicación sobre las variables a estudio  $v_1$  a  $v_6$



En cuanto a la determinación de si los datos estudiados cuentan con la normalidad requerida en estudios de la índole como el que se ha llevado a cabo, puede constatarse en base a lo que puede apreciarse en la Figura 6 que se reafirma la normalidad de los mismos, garantizando de este modo los resultados y conclusiones obtenidas a partir de las muestras analizadas y de las variables participantes.

**Figura 6**  
Gráficas QQ (Quantil-Quantil) de las variables  $v_1$  a  $v_6$  intervinientes en el estudio



Nota. Elaboración propia (2022) en base a R-Pubs-Varios gráficos en uno (Ortiz, 2016).

## Discusión y conclusiones

El análisis de los objetivos planteados trae consigo que para el:

Objetivo 1. En el análisis estadístico de contraste de hipótesis de la variable asociada a dicho objetivo, la variable correspondiente arroja un p-valor igual a 0.03846. Como quiera que dicho valor es inferior a 0.05 se adopta como válida la hipótesis  $H_1$  = Los docentes ven conveniente implantar dispositivos móviles en el aula para usarlos como herramientas de evaluación en tiempo real, en detrimento de la hipótesis  $H_0$  = Los docentes no ven conveniente implantar dispositivos móviles en el aula para usarlos como herramientas de evaluación en tiempo real.

Objetivo 2. En el análisis estadístico de contraste de hipótesis de la variable asociada a dicho objetivo, la variable correspondiente arroja un p-valor igual a 0.2869. Como quiera que dicho valor es superior a 0.05 se adopta como válida la hipótesis  $H_0$  = Los dispositivos móviles no facilitan la adquisición de competencias entre el alumnado de ESO, en lugar de la hipótesis alternativa  $H_1$  = Los dispositivos móviles facilitan la adquisición de competencias entre el alumnado de ESO.

Objetivo 3. En el análisis estadístico de contraste de hipótesis de la variable asociada a dicho objetivo, la variable correspondiente arroja un p-valor igual a 0.04632. Como quiera que dicho valor es inferior a 0.05 se adopta como válida la hipótesis  $H_1$  = Los docentes perciben mejoras pedagógicas por uso de dispositivos móviles en los PPEA en detrimento de la hipótesis  $H_0$  = Los docentes no perciben mejoras pedagógicas por uso de dispositivos móviles en los PPEA.

Objetivo 4. En el análisis estadístico de contraste de hipótesis de la variable asociada dicho objetivo, la variable correspondiente arroja un p-valor igual a 0.3216. Como quiera que dicho valor es superior a 0.05 se adopta como válida la hipótesis  $H_0$  = Los dispositivos móviles no son percibidos como herramientas necesarias en el aula para mejorar el grado de adquisición de competencias entre el alumnado de Educación Secundaria Obligatoria, en lugar de la hipótesis alternativa  $H_1$  = Los dispositivos móviles son percibidos como herramientas necesarias en el aula para mejorar el grado de adquisición de competencias entre el alumnado de Educación Secundaria Obligatoria.

Objetivo 5. En el análisis estadístico de contraste de hipótesis de la variable asociada dicho objetivo, la variable correspondiente arroja un p-valor igual a 0.0001157. Como quiera que dicho valor es inferior a 0.05] se adopta como válida la hipótesis  $H_1$  = Los dispositivos móviles no reportan mejoras funcionales ante situaciones de ausencia de presencialidad escolar, tal y como ha ocurrido durante la pandemia por COVID, en lugar de  $H_0$  = Los dispositivos móviles no reportan mejoras funcionales ante situaciones de ausencia de presencialidad escolar, tal y como ha ocurrido durante la pandemia por COVID.

Objetivo 6. En el análisis estadístico de contraste de hipótesis de la variable asociada dicho objetivo, la variable correspondiente arroja un p-valor igual a 0.08702. Como quiera que dicho valor es superior a 0.05 se adopta como válida la hipótesis  $H_0$  = No se constata la percepción de una brecha asociada a componentes TIC que impedirá el acceso de todas las familias a las herramientas que pretenden introducirse en el aula, en lugar de  $H_1$  = Se constata la percepción de una brecha asociada a componentes TIC que impedirá el acceso de todas las familias a las herramientas que pretenden introducirse en el aula.

A raíz de la discusión posterior al análisis llevado a cabo sobre los objetivos planteados, puede determinarse que: inicialmente los docentes y progenitores se oponían

al uso de los dispositivos móviles en el aula al considerarlos más como divertimento que como herramienta metodológico-educativa.

El alumnado tiene una visión diametralmente opuesta, ya que, si bien es cierto que el uso que les han estado dando a los móviles coincide con el manifestado por progenitores y docentes, consideran que puede contemplarse un uso alternativo a nivel educativo, permitiendo de esta forma un cambio metodológico, lo cual requeriría una formación específica de todos los actores intervinientes en los PPEA (docentes, alumnado y familias).

Los docentes y progenitores han cambiado el modo de ver y considerar a los dispositivos móviles tras su implantación en el aula, de hecho, han determinado nuevos enfoques y metodologías que pueden integrarse y coexistir a la par de los nuevos modelos introducidos por el uso de dispositivos móviles tal y como afirma Carrasco (2023).

El desarrollo e implantación de software específico, puede facilitar la labor docente, complementando el ejercicio educativo en el proceso de evaluación de las acciones realizadas, recortando los tiempos de acción-evaluación, lo cual repercutirá positivamente en la formación y grado de adquisición de competencias por parte del alumnado.

El uso de dichas herramientas de evaluación introducirá una nueva forma de actuar del docente, pasando a un plano superior, el de gestor y guía en los PPEA, centrándose los mismos en el alumnado, transformando de esta forma el aprendizaje y relegando el carácter memorístico del mismo.

El confinamiento por COVID no ha hecho más que constatar cierto deterioro en la educación, motivado en gran medida en las diferencias interpretativas y legislativas que hay entre las distintas administraciones intervinientes en la redacción del currículo escolar y las ópticas divergentes entre comunidades autónomas, ya no sólo a nivel político-ideológico sino también a nivel geográfico norte-sur.

La necesidad de un cambio en la educación de la mano del acceso universal a dispositivos móviles lleva a preguntarse si los mismos podrán estar al alcance de todos, ya que en este sentido se ha observado que, a pesar de promover el acceso a dispositivos móviles en el aula, dicho cambio puede trastocar las expectativas creadas, motivado en gran parte por la nueva crisis tecnológica que ha aflorado asociada a la falta de componentes derivados del silicio.

## Referencias

- Borreguero, M. (2020). La brecha digital deja suspensos: un 10% de los alumnos sin acceso a la red. *La Información*. <https://www.lainformacion.com/asuntos-sociales/brecha-digital-educacion-hogares-conectados/2807657/>
- Carrasco, L. (2023). Uso de móviles en las aulas, ¿a favor o en contra? *Tu Empleo*. <https://blog.infoempleo.com/a/uso-de-moviles-en-la-aulas-a-favor-o-en-contra/>
- Chaparro, L. (2020). El 40% de los alumnos de tercero de Secundaria suspenden Matemáticas. *El Día De Córdoba*. [https://www.eldiadecordoba.es/cordoba/alumnos-tercero-Secundaria-suspenden-Matematicas\\_0\\_1423657730.html](https://www.eldiadecordoba.es/cordoba/alumnos-tercero-Secundaria-suspenden-Matematicas_0_1423657730.html)
- Cifuentes-Faura, J. (2020). Consecuencias en los Niños del Cierre de Escuelas por Covid-19: El Papel del Gobierno, Profesores y Padres. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 9(3). <https://revistas.uam.es/riejs/article/view/12216>

- García Pascual, F.J. (2011). 2.0, la democratización de la información. [Blog]. *PMFarma*. <https://www.pmfarma.es/articulos/976-2.0-la-democratizacion-de-la-informacion.html>
- Hoy, R. C. (2017). Evolución de los portátiles, del tamaño de una maleta al de una carpeta. *Computer Hoy*. <https://computerhoy.com/noticias/hardware/evolucion-portatiles-del-tamano-maleta-carpeta-71039>
- idDOCENTE (2022). Uso del móvil en el aula: ¿a favor o en contra? *idDOCENTE*. <https://iddocente.com/uso-del-movil-aula-a-favor-en-contra/>
- INE (2020) - Instituto Nacional de Estadística. (s. f.). *Población por comunidades y ciudades autónomas y sexo.(2853)*. INE. <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=2853&L=0>
- INE (2021) - Instituto Nacional de Estadística. (n.d.). *Estadísticas Territoriales (INE)*. INE. <https://www.ine.es/dynInfo/Infografia/Territoriales/index.html>
- Ley 14/1970, de 4 de agosto, *General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa*. *Boletín Oficial del Estado*, 291, de 5 de diciembre de 1970). <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1970-852>
- Mosquera-Gende, I. (2018). M-learning: ventajas e inconvenientes del uso educativo del móvil. UNIR. <https://www.unir.net/educacion/revista/m-learning-ventajas-e-inconvenientes-del-uso-educativo-del-movil/>
- Mur Sangrá, L. (2016). La nueva brecha digital. El futuro de las nuevas tecnologías en Primaria desde la formación del profesorado. *Revista Electronica Interuniversitaria De Formación Del Profesorado*, 19(2), 301-313. <https://doi.org/10.6018/reifop.19.2.189561>
- Niño, V. (2011). *Metodología de la investigación*. Ediciones de la U. <http://virtual.urbe.edu/tesispub/0104729/>
- OECD (2020). *El impacto del COVID-19 en la educación – Información del Panorama de la Educación*. [https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/EAG2020\\_COVID+Brochure+ES.pdf](https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/EAG2020_COVID+Brochure+ES.pdf)
- Ortiz, R. (2016). *RPubs - Varios gráficos en uno*. <https://rpubs.com/Rortizdu/140109>
- Ortiz, S. (2021). El acoso escolar se reduce a la mitad pero aumenta el 'ciberbullying': 'Si no hubiera móviles en clase, descendería'. *www.20minutos.es*. <https://www.20minutos.es/noticia/4822189/0/el-acoso-escolar-se-reduce-a-la-mitad-pero-aumenta-el-ciberbullying-si-no-hubiera-moviles-en-clase-descenderia/>
- Ponce, R.S., & Luján, E. L. (2022). Aprendizajes educativos tras la pandemia COVID-19. ¿Qué papel debe jugar la escuela en el nuevo escenario mundial? *Revista Complutense De Educación*, 33(2), 215-223. <https://doi.org/10.5209/rced.73928>
- R-Coder. (2020). Gráfico de dispersión en R. *R CODER*. <https://r-coder.com/grafico-dispersion-r/>
- Salas-Sánchez, K.F., & Peña-Rojas, J.R. (2021). El verdadero impacto de la pandemia por COVID-19 en la población más joven con trastornos psiquiátricos preexistentes. *Revista Colombiana De Psiquiatría*, 50(3), 154-155. <https://doi.org/10.1016/j.rcp.2020.12.009>
- Saussure-Figueroa Portilla, C. (2016). El uso del smartphone como herramienta para la búsqueda de información en los estudiantes de pregrado de educación de una

- universidad de Lima Metropolitana. *Educación*, 25(49), 29-44. <https://dx.doi.org/10.18800/educacion.201602.002>
- Seguí, P.V. (1996). Nivel socioeconómico y calidad del entorno familiar en la infancia *Anales de Psicología / Annals of Psychology*, 12(2), <https://revistas.um.es/analesps/article/view/30601>
- Statista (2023). *Proporción de alumnos y alumnas en educación secundaria por tipo en España 2021/2022*. <https://es.statista.com/estadisticas/645463/proporcion-de-alumnos-y-alumnas-en-educacion-secundaria-por-tipo-espana/>
- Tuapanta Dacto, J. V., Duque Vaca, M. A., & Mena Reinoso, A. P. (2017). Alfa de Cronbach para validar un Cuestionario de uso de TIC en Docentes Universitarios. *MKT Descubre*, 3232-12, 37-48. <https://core.ac.uk>
- Trujillo, F. (2020). *Año 2020: Educación frente al coronavirus*. Fernando Trujillo - De Etranjis. <https://fernandotrujillo.es/ano-2020-educacion-frente-al-coronavirus/>
- UNESCO (2023). *Educación: del cierre de la escuela a la recuperación*. UNESCO. <https://www.unesco.org/es/covid-19/education-response>
- Vega Magro, M. (2018). *El uso de los teléfonos móviles como recurso educativo* [Trabajo de Fin de Grado, Universidad de Sevilla].
- Villafuerte, P. (2022). *El aprendizaje remoto enfrenta otro reto: el profesorado no está preparado para la enseñanza en línea*. Observatorio / Instituto Para El Futuro De La Educación. <https://observatorio.tec.mx/edu-news/profesorado-no-esta-preparado-para-educacion-online/>
- Zach (2020a). How to Perform a Kolmogorov-Smirnov Test in R (With Examples). *Statology*. <https://www.statology.org/kolmogorov-smirnov-test-r/>
- Zach (2020b). How to Perform a Shapiro-Wilk Test in R (With Examples). *Statology*. <https://www.statology.org/shapiro-wilk-test-r/>