

## **Aplicaciones web 3.0 para la mejora del aprendizaje. Una experiencia con profesores de Educación Secundaria Obligatoria**

### **Resumen**

Se proponen distintos recursos de aprendizaje adecuados de la web para abordar la pertinencia e incorporación de tecnologías 3.0 en las aulas. Se presenta un marco conceptual para explorar el diseño y la evaluación en centros educativos. Se definen estos recursos como objetos de aprendizajes combinando contenido, pedagogía y tecnología, a la vez que se revisa el concepto de usabilidad, como requisito clave, pero no suficiente, para diseñarlos pedagógicamente. Se ha llevado a cabo un estudio empírico con una metodología mixta, modelo de estudio de casos en tres centros educativos que imparten la ESO. Los datos para análisis se recogen conforme a cuestionarios elaborados ad hoc y grupos de discusión.

Se constata la insuficiencia de empresas desarrolladoras de aplicaciones 3.0 dirigidas a esta etapa. Con previa identificación de las aplicaciones se seleccionaron aquellas que cumplen con criterios pedagógicos y dirigidas a la ESO. Tras su implementación en el aula, los docentes de los centros coinciden en la experiencia positiva, sobre consolidación en autonomía e iniciativa personal, y a nuevas didácticas para abordar asignaturas o al refuerzo de la motivación. Se destaca el problema de la distracción del alumnado con el uso de dispositivos digitales, o el bajo nivel de competencias TIC del profesorado. La formación y recursos resultan imprescindibles para introducir las nuevas aplicaciones 3.0. en el nivel educativo abordado.

### **Palabras clave**

TIC, software educativo, web 3.0, mejora del aprendizaje, Educación Secundaria Obligatoria

### **Abstract**

The inclusion of 3.0 applications in Compulsory Secondary Education is still minority, both due to a few valid resources, as well as the absence of selection and teaching guides for their teachers. This article is focused on the review of applications with Web 3.0 technologies for use in this context, so the 3.0 applications are identified for this stage, after their use in the classroom, resources are valued from teachers. An empirical study carried out with a mixed methodology, with a case study model in three educational institutions. Data for analysis are collected based on AD HOC questionnaires and focus groups.

The insufficiency of companies developing 3.0 applications aimed at this level is confirmed. The applications were identified and selected with pedagogical criteria according to the educational stage. After its implementation in the classroom, the teachers of the centers agree on the positive experience, on consolidation in autonomy and personal initiative, and on new didactics to address subjects or to reinforce motivation. The problem of student distraction with the use of digital devices, or the low standard of ICT skills of teachers stands out. Facilitating training and resources is essential to introduce 3.0 applications.

## Keywords

ICT, educational software, web 3.0, learning improvement, Compulsory Secondary Education

## Introducción

La utilización del software educativo en los procesos de enseñanza aprendizaje se inició ya hace varias décadas. Desde entonces, han surgido distintos modelos para la selección, evaluación y/o catalogación para su uso en las aulas (Bokhove y Drijvers, 2010; Crescenzi-Lanna, Valente y Suárez-Gómez, 2019). Sin embargo, aún son escasas las investigaciones relacionadas con la identificación de indicadores para la evaluación de este tipo de recursos digitales. Entre las más recientes destacamos a Paganelli (2016) y a Sheu y Shih (2017) que evidencian que una selección de tecnología de calidad contribuye tanto a la mejora de la participación de los estudiantes, como a la consecución de mejores resultados en el aprendizaje. Ahora bien, una de las principales dificultades de esta evaluación radica en la evolución imparable de la tecnología que desarrollan estos recursos digitales. La velocidad en la que evoluciona, y la búsqueda de indicadores adecuados para su implementación en escenarios educativos, pone de relieve la exigencia de estrategias dinámicas y adaptadas a las necesidades y situaciones tecnológicas continuamente cambiantes.

Al analizar la literatura asociada a la evaluación y/o selección de aplicaciones digitales educativas, se identifican distintas aproximaciones según el objeto del análisis: objetivos de aprendizaje, calidad educativa, tipo de recurso digital, asignatura, nivel educativo, etc., aunque no siempre se entiende ese objeto a evaluar de manera unívoca. Hay autores que se refieren a *Learning Objects* (LO) (Kay y Knaack, 2007; Hadjerrouit, 2010), y otros que apelan a los recursos educativos o simplemente al software educativo (Kelly, 2008). Aunque todos ellos coinciden en identificarlos como recursos digitales reutilizables, que funcionan en distintos sistemas operativos (Windows, Linux, Apple), resulta difícil precisar el límite entre un objeto de aprendizaje y un recurso educativo digital, además de separar los criterios que se refieren a la funcionalidad de los aspectos pedagógicos. Sin embargo, sí reconocen elementos comunes en ambos conceptos que ayudan a poder, finalmente, valorar herramientas TIC aplicadas al aprendizaje.

Las primeras tendencias en la selección y evaluación de estos recursos de aprendizaje se centraron en el contenido, instrucciones, objetivos didácticos, documentación y características técnicas del material educativo digital, facilitando instrumentos de evaluación a modo de lista de comprobación. Sin embargo, en la actualidad se tiende a un proceso colaborativo para seleccionar y evaluar tecnologías educativas emergentes (Kelly, 2008). Su objetivo es promover la discusión en el proceso evaluativo incluyendo a todos los actores, tras la aplicación de estos recursos tecnológicos en contextos reales de aprendizaje.

En el escenario actual, entre las propuestas dirigidas a la evaluación de tecnologías 3.0, destaca el estudio realizado por Hadjerrouit (2010), que busca el enfoque de los recursos de aprendizaje en la red (*WBLR* siglas en inglés) más adecuado para abordar su pertinencia en el aula, por lo que propone un marco conceptual para explorar el diseño y la evaluación en centros educativos. Define estos recursos como un objeto de aprendizaje que existe combinando contenido, pedagogía y tecnología, a la vez que revisa el concepto de usabilidad, como requisito clave, pero no suficiente, para diseñarlos pedagógicamente. A partir de esta propuesta, Hadjerrouit (2010) establece los principales indicadores de valoración asociados al contenido del recurso, su usabilidad técnica y pedagógica (Tabla 1), que dependen, a su vez, de la

conjunción de varios elementos: el objetivo que persiga el profesorado, el alumnado al que se dirige y el tipo de herramienta Web que se propone.

Tabla 1.

*Criterios de usabilidad asociados a los recursos Web*

<b>Parámetros técnicos de diseño</b>	<b>¿El acceso y lectura al contenido es fácil?</b>
• De contenidos	¿Están bien estructuradas las páginas?
• De página	¿La navegación es intuitiva y fácil?
• Del portal	
<b>Parámetros pedagógicos</b>	<b>¿Contenido fácil de comprender?</b>
• Comprensibilidad	¿Mejora anteriores WBLR?
• Valor añadido	¿Objetivos de aprendizaje están marcados por el profesor y el currículum?
• Objetivo-orientación	
• Tiempo	¿Se contempla el tiempo para el aprendizaje?
• Interacción	¿La interacción del estudiante con el WBLR es buena?
• Multimedia	¿Hay distintos elementos multimedia en el WBLR?
• Motivación	¿Se adapta a las características del estudiante?
• Diferenciación	¿El estudiante puede dirigir el WBLR?
• Flexibilidad	¿Es abierto y flexible?
• Autonomía	¿Facilita autonomía de aprendizaje?
• Colaboración	¿Permite colaboración?
• Variación	¿Ofrece variación de recursos?

Fuente: adap. Hadjerrouit, 2010

Desde esta perspectiva, este artículo se centra en la investigación llevada a cabo en la etapa de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO), en la que un grupo de profesores emplean y valoran aplicaciones con tecnologías 3.0 con el objetivo de lograr una mejora en el aprendizaje de sus alumnas y alumnos. Previamente, para facilitar estas herramientas al profesorado, se identifican aplicaciones 3.0, o TIC 3.0, dirigidas a este nivel educativo, que se prueban en 3 centros educativos representativos. El profesorado implicado valora, finalmente, estos recursos de aprendizaje, las posibilidades educativas que ofrecen, así como las dificultades y exigencias que se derivan de su uso en el aula.

## 1. Identificación de aplicaciones tecnológicas 3.0

### 1.1. Aplicaciones elaboradas por empresas tecnológicas

El primer paso para este estudio se centró en la localización e identificación de las aplicaciones TIC 3.0 existentes en estos momentos en el mercado español. Para registrar esas aplicaciones catalogadas tecnológicamente como 3.0, y adecuadas para el nivel de la ESO, se contactó directamente con las empresas que desarrollan estas herramientas en nuestro territorio, a la vez que se analizaron los portales educativos que aportan recursos de aprendizaje en la red.

En cuanto a las empresas españolas que crean aplicaciones 3.0, la búsqueda se centró en aquellas que forman el *Cluster Edutec*<sup>1</sup> de la ciudad de Barcelona, además de las que han participado en eventos y ferias punteras en 2016 y 2017, principalmente SIMO Educación y Expo eLearning. A partir de esta indagación, se conformó una lista de 14 empresas que desarrollan aplicaciones con tecnologías 3.0 para la educación. Se contactó con estas a través de correo electrónico y/o llamadas telefónicas, solicitando su colaboración. De estas únicamente respondieron 9, que cumplimentaron un formulario de recogida de información<sup>2</sup> en el que aportaron sus datos identificativos como empresas, el tipo de aplicaciones que producen, y los datos descriptivos de los recursos diseñados específicamente para la ESO. En esta primera búsqueda resalta las escasas empresas involucradas en el desarrollo de software relacionado con educación y, aún menos, dirigidas a esta etapa.

En cuanto al tipo de empresas que desarrollan estas tecnologías, se trata de entidades muy jóvenes, al no superar un 70% los 10 años de actividad, hecho que coincide con la tipología empresarial de innovación tecnológica en las que se integran. Realizan, principalmente, programas hechos a medida con licencia de pago, además de ofrecer también servicios de formación. En cuanto a ubicación, se concentran en dos grandes núcleos urbanos: 6 de ellas en Barcelona y 3 en Madrid.

De estas únicamente el 50% afirma producir herramientas con tecnología 3.0 y, entre estas aplicaciones, destaca el área relacionada con contenido digital, le sigue gamificación, entornos virtuales de aprendizaje (LMS), gestión académica y, en último lugar, Inteligencia Artificial con técnicas *Big Data* (figura 1)

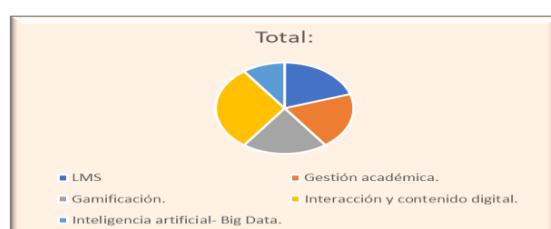


Figura 1. Tipos de aplicaciones TIC ofrecidas por estas empresas. Fuente: elaboración propia

El 80% del software que desarrollan es para uso comercial, ofertándose tan solo un 20% con licencia libre, hecho que dificulta la utilización de estos recursos de aprendizaje por parte de los centros educativos dados los altos precios de estas aplicaciones. En consecuencia, únicamente se seleccionó una aplicación aportada

<sup>1</sup> <https://edutechcluster.org/>

<sup>2</sup> Datos identificativos de la empresa (nombre, antigüedad, sede/s), ciclo educativo al que dirigen sus servicios, tipo de aplicaciones tecnológicas que elaboran, usos que se realizan de ellas en las aulas y si ofrecen entornos de pruebas para que posibles usuarios puedan interactuar y comprobar su funcionamiento. También incluye un campo para la recogida de datos complementarios.

por estas empresas, un software de gamificación, *TOOVARI*, apoyado en una plataforma en la que profesorado y padres orientan y facilitan el aprendizaje de asignaturas mediante recompensas. Las otras aplicaciones que desarrollan no cumplen las especificaciones técnicas o funcionales para la ESO.

Otra fuente para la identificación de aplicaciones TIC 3.0 fueron los portales educativos en la red, de los que se revisaron un centenar alojados, principalmente, en Estados Unidos, Inglaterra, Japón y España. En ellos, a partir del criterio de relevancia y popularidad de tecnología 3.0 expresados por los usuarios de cada portal, se identificaron 13 aplicaciones destinadas a la etapa de Secundaria, todas ellas de acceso abierto si son utilizadas con fines educativos.

El resultado final de ambas búsquedas fue la selección de 10 aplicaciones dirigidas a la ESO (tabla 2). De estas, el 50% corresponde a aplicaciones basadas en la Realidad Virtual (RV) y/o Realidad Aumentada (RA), accesibles a través de diferentes dispositivos, Web y móvil. En importancia, le siguen las aplicaciones de gamificación, con características parecidas a las anteriores, mercado en auge según las empresas y las fuentes bibliográficas consultadas. Otras de las herramientas relevantes fueron los buscadores semánticos o inteligentes, los visualizadores de información con datos en tiempo real y las aplicaciones que usan técnicas de Inteligencia Artificial (IA). Estas últimas presentan más dificultades para incorporarlas al aula, ya que muchas de ellas están aún en fase *betha*, o bien resultan económicamente muy costosas.

Los motivos de rechazo en la selección de estas aplicaciones fueron bien porque no se podían catalogar como tecnología 3.0, bien por el elevado coste económico que supone probarlas o utilizarlas, como es el caso de las catalogadas como Inteligencia Artificial. También se descartaron aplicaciones diseñadas exclusivamente para móviles.

Tabla 2.

*Aplicaciones con tecnologías 3.0 seleccionadas*

Aplicación	Contenido	Fecha edición
<b>Kahoot-gamificación</b>	Sencilla, dirigida a distintas áreas. Estable, multiplataforma y atractiva.	2013
<b>Toovari-gamificación</b>	Ventaja: se adapta organizaciones y se incorporan módulos de IA.	2014
<b>Socrative-gamificación</b>	Permite importar y exportar cuestionarios. Seguir informes desde diferentes perfiles (profesor, padres, etcétera).	2010
<b>Wolfram Alpha-buscador inteligente</b>	Estabilidad, ubicuidad y evolución en el tiempo. Comunicación y preguntas en lenguaje natural.	2009
<b>Gapminder-Open Data</b>	Herramienta gráfica para analizar grandes datos.	2007
<b>Google Expeditions-RV</b>	Diseñado para realizar excursiones virtuales. El profesor guía a los estudiantes en grupo, cada uno de ellos explora el entorno individualmente con su visor RV.	2015
<b>StreetView-RV</b>	Conversión de la imagen esférica de cualquier lugar del mundo geolocalizado en el mapa. Mediante visor RV se disfruta con la	2007

sensación de inmersión plena.		
<b>DiscoveryVR-RV</b>	Canal de Discovery que ofrece contenidos de RV inmersiva.	2015
<b>Canal de YouTube 360º-RV</b>	Permite navegar por componentes del cuerpo humano, elementos geológicos u otras partes complejas para observar in situ.	2015
<b>Zspace for Education</b>	Ofrece experiencias educativas en torno a la RV y la RA, con actividades, propuestas y orientaciones didácticas, clasificadas por materias y/o áreas de conocimiento.	2007

Todas estas aplicaciones presentan aun un uso minoritario en los escenarios educativos, además de la escasa investigación sobre su eficacia pedagógica. Ahora, se trata de tecnología emergente que presentan grandes posibilidades didácticas, por lo que resulta necesario avanzar en investigaciones y experiencias que las respalden y/o promuevan las necesarias modificaciones en sus diseños para su uso en las aulas.

## 2. Evaluación de las aplicaciones por parte del profesorado de la ESO

### 2.1. Preparación y contacto con los centros educativos

Una vez seleccionadas las aplicaciones 3.0 se procedió a la planificación de su utilización en el aula. Como primer paso, se elaboraron los recursos necesarios para su implementación y evaluación por parte del profesorado. Para ello se prepararon tutoriales en formato digital para cada aplicación 3.0 seleccionada, dirigidos a orientar al profesorado en su ejecución en clase. Estos recursos estuvieron disponibles en un portal Web<sup>3</sup> elaborado específicamente para esta investigación, lo que permitió ofrecer información general del proyecto, que el profesorado dispusiera, desde el primer momento, de tutoriales y del formulario, elaborado en *Google Drive*, asociado a la valoración de esta experiencia y de las aplicaciones utilizadas, a la vez que facilitar el canal de comunicación ante cualquier consulta.

El segundo paso se centró en el contacto con los centros educativos en los que se desarrollaría esta experiencia. En concreto, se trabajó con las instituciones de la ciudad de Vic (Barcelona), por cercanía y disponibilidad. Se trata de una población con importante actividad económica, comercial, industrial y cultural. Cuenta con un total de siete instituciones que ofertan la Educación Secundaria: cuatro centros concertados y tres institutos públicos. Todos ellos con un Proyecto Educativo de Centro (PEC) definido y con experiencia demostrada en la formación de su alumnado y en implicación en diferentes proyectos de innovación.

Se contactó con los siete centros mediante visita personal concertada. Tras la entrevista con un miembro del equipo directivo de cada centro centrada en el objetivo y contenido de esta investigación y la solicitud de participación, únicamente aceptaron tres, dos de titularidad pública y una concertada. La implicación activa en otros proyectos fue la razón aducida para no participar en esta propuesta.

### 2.2. Datos identificativos de los centros educativos participantes

Una vez confirmada la colaboración, se mantuvo una segunda entrevista con los equipos directivos de cada centro, en la que se concretó la planificación y cronograma de esta experiencia y los recursos en los que se

<sup>3</sup> <https://centresesovic-WEB3-0.WEBnode.cat/>

apoya. Se recogió datos descriptivos de cada institución educativa mediante un formulario elaborado *ad hoc* en *Google Drive*<sup>4</sup>. A la vez se presentó el objetivo y contenido de esta investigación al profesorado de la ESO y se les invitó a formar parte de esta experiencia educativa. Finalmente, los que accedieron a participar fueron 17 profesores: 6 en cada instituto público (A y B) y 5 en el centro concertado (C). Coincidieron en titulaciones de Matemáticas, Biología, Ingeniería y Filología Inglesa, por lo que priman las especialidades de Ciencias sobre las de las Humanidades y Ciencias Sociales en dominio e interés por las TIC. Además, todos ellos coinciden en que ostentan algún cargo de gestión, en concreto, el 67% del profesorado participante son tutores de aula, punto interesante por el nivel de conocimiento del grupo. El 23% restante corresponde a diferentes cargos de gestión, lo que avala el interés de estos centros por la inclusión de las TIC en el aula. Todos han tenido acceso a las aplicaciones seleccionadas desde el comienzo de la fase de la implementación de las aplicaciones 3.0 y han podido familiarizarse con ellas. Los tres centros las han incluido, durante los meses de marzo y abril de 2018, en las asignaturas de los profesores involucrados (tabla 3).

Tabla 3.

*Asignaturas implicadas en la valoración de las aplicaciones 3.0*

<b>Curso ESO</b>	<b>Asignaturas implicadas</b>
1º	Matemáticas, Biología/Geología, Lengua Extranjera y Tutoría
2º	Matemáticas, Química, Lengua Extranjera y Tutoría
3º	Matemáticas y Lengua Extranjera
4º	Matemáticas, Biología, Tecnología, Lengua Extranjera y Tutoría

Una vez finalizado este periodo, todos estos profesores cumplimentaron el formulario de valoración del software 3.0 (Guix y Ruiz-Corbella, 2018), alojado también en *Google Drive*, del que en este artículo se analizan únicamente las respuestas abiertas correspondientes a la mejora en el aprendizaje y pautas de apoyo a la docencia, al facilitar la perspectiva de los propios docentes de su valor como recurso educativo en el aula. Estas respuestas fueron contrastadas con las aportaciones obtenidas en los grupos de discusión, que se llevaron a cabo con esos mismos profesores en el mes de mayo de 2018.

Para el análisis de las respuestas del formulario se utilizan estadísticos descriptivos básicos. Y en cuanto a las preguntas abiertas del instrumento y del contenido recogido en los grupos de discusión se empleó la técnica del análisis de contenido.

### **2.3.1. Rasgos identificativos de los centros participantes**

Es importante analizar los rasgos característicos de los tres centros educativos participantes para poder valorar la experiencia y respuestas del profesorado, así como contrastarla con los resultados recogidos de la documentación científica recogida. En la Tabla 4 se resumen los datos identificativos más relevantes, excepto los confidenciales.

<sup>4</sup> <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfKonJWiS9ypCX5Jm4n65z9kZrIG0WD2T-IDspCrRoEe6eNSA/viewform>

Tabla 4.

*Información detallada de cada centro consultado.*

<b>Campo informativo del centro educativo</b>	<b>Centro A</b>	<b>Centro B</b>	<b>Centro C</b>
<b>Tipo de centro</b>	Público	Público	Concertado
<b>Antigüedad</b>	8 años	50 años	150 años
<b>Número de alumnos en la etapa educativa de Secundaria</b>	330 alumnos	630 alumnos	523 alumnos
<b>Número de profesores</b>	32 profesores	66 profesores	42 profesores
<b>Líneas que se dan en la ESO</b>	3 líneas	3 líneas	3 líneas
<b>Número de aulas con dispositivos electrónicos</b>	Aulas y profesores con ordenador.	4 aulas El alumnado puede aportar ordenador o tableta.	Aulas con ordenador. Alumnos con acceso a un <i>netbook</i> u otro dispositivo.
<b>Ratio ordenador/alumno</b>	1 por alumno.	1 ordenador para cada 11 alumnos	1 por alumno.
<b>Tipo de ordenador</b>	<i>Netbooks</i>	Ordenadores de mesa.	<i>Netbooks</i>
<b>Nivel de utilización del ordenador</b>	Alto	Bajo	Medio

Los rasgos comunes entre los tres centros se limitan a que imparten el mismo número de líneas en la etapa de la ESO, con una mayor presencia de alumnas, en el orden de dos por alumno. El profesorado posee los requisitos académicos que solicita la Generalitat de Catalunya en cuanto a competencias lingüísticas (catalán, español e inglés), y de habilitación didáctica y pedagógica necesaria para esta etapa de acuerdo con cada especialidad. En cuanto al profesorado que participa en el estudio contamos con la paridad en cuanto a sexo, excepto por un ligero dominio de las mujeres en el centro C.

Las diferencias se centran básicamente en aspectos identificadores del tipo de centro. El centro C se distingue por tener más de un siglo de actividad y estar involucrado en una gran diversidad de proyectos de innovación. Los centros A y B son de titularidad pública, más recientes, siendo el B el más consolidado. La plantilla también es diferente en edad y experiencia educativa, punto no relacionado con el carácter de su financiación. El profesorado del centro C es el más consolidado y con larga experiencia docente. En cambio, en el centro A el 80% es joven y, en consecuencia, con menos años de experiencia.

Si observamos las diferencias desde nuestros intereses de investigación, destacamos el centro A, el más novel, que cuenta con profesionales con mejor trayectoria académica, que incorpora en su proyecto educativo varios programas de innovación con TIC, a la vez la frecuencia por semana del uso de estas tecnologías es superior a los otros dos centros. En concreto, el 67% utiliza siempre las TIC en el aula, mientras que el 33% lo hace algunas veces por semana, lo que avala un nivel alto de interés y habilidades en su uso. En cambio, en el centro B el 77% las utiliza en clase alguna vez a la semana, frente a un 33% que las utiliza siempre. Y el centro C manifiesta que el 100% las incluye alguna vez a la semana, aunque

no destaca en el dominio de competencias digitales.

Finalmente, si analizamos los tres centros con relación al número de portátiles disponibles por alumnado, el centro que dispone de más recursos es el centro C. En contraposición nos encontramos con el centro A con recursos escasos y con instalaciones aún pendientes de completar, aunque más comprometido con las TIC. En cambio, el B es el que presenta recursos considerados insuficientes para introducir de forma cotidiana las TIC en las diferentes asignaturas de cada etapa. Los tres centros tienen un elevado autoconcepto sobre sus habilidades en el uso de las TIC, siendo el C el que muestra una percepción inferior. A partir de estos datos podemos inferir que son centros educativos que están incorporando las TIC en sus aulas, con mayor o menor frecuencia, sensibilizados en la necesidad de integrarlas y apoyarse en ellas en el proceso de enseñanza aprendizaje de sus alumnos y alumnas. A la vez, estos tres centros educativos representan correctamente la realidad de la inclusión de las TIC en nuestras aulas, situación que muestra la disparidad en el acceso a los dispositivos, la disponibilidad de recursos en los centros y en la formación de competencias digitales, lo que muestra una realidad que se ha hecho aún más patente en estos momentos, en los que la utilización de soluciones tecnológicas están aumentando aún más la brecha digital, con la consiguiente desigualdad de aprendizaje, si no se garantiza un acceso real de todos a la tecnología y la formación en competencias digitales (Moreno y Gortazar, 2020).

### **2.2.2 Autovaloración del profesorado participante en la aplicación de recursos 3.0**

En cuanto a los resultados recogidos en torno a la percepción que muestra este profesorado ante la utilización de las aplicaciones 3.0, el 50% del profesorado de los tres centros opina que se le presenta un nivel de dificultad medio, frente a un 33% que lo considera bajo y un 17% que han manifestado limitaciones para su aplicación.

Ahora, la incorporación de estas aplicaciones 3.0 en las dinámicas habituales del aula, ¿han supuesto mejoras en el aprendizaje del alumnado? Para responder a esta cuestión, el profesorado de los 3 centros valora positivamente el uso de estas aplicaciones y lo relaciona con la mejora de los aprendizajes, a la vez que destacan la necesidad de una nueva organización en el aula y en el diseño de las asignaturas, en las que profesorado y alumnado deben organizarse de manera diferente (García-Valcárcel, Basilotta, y López-García, 2014). Como aprendizajes específicos resultado del uso de las TIC subrayan el trabajo autónomo, el colaborativo y el pensamiento creativo. Destacan, además, que al incorporar estas aplicaciones 3.0 favorecen, especialmente, la realización de actividades que antes no se podían realizar o bien atender.

Como exigencias, el centro B y C reclaman mayor apoyo pedagógico para incorporar correctamente estas TIC, ya que, sin su correcto uso y planificación, no se lograría ese aprendizaje esperado. Insisten en que este tema no debe valorarse a partir de la frecuencia de utilización de las TIC, sino de su correcta incorporación en el proceso de aprendizaje. Es decir, la necesidad de usar las aplicaciones en el aula con pautas que se facilitan para una mejor efectividad de estas TIC (García-Valcárcel y Tejedor Tejedor, 2017). Sugieren un nuevo diseño del currículum y del Proyecto Educativo, que implica una nueva organización del aula, a la vez que diferentes formas de integrar las TIC, donde los roles del profesorado deben emprenderse de manera diferente (Baena-Extremera, Gómez-López, Granero-Gallegos y Martínez-Molina, 2016). Estos hechos están en concordancia con el marco teórico relativo a los cambios sustanciales que se reclaman en el *Informe Horizon 2017 K-12* (Freeman, 2017). En esta misma línea, destaca también la

necesidad de que esté avalado y recogido en el PEC, tal como exige el centro C.

Estos 3 casos también coinciden en que la incorporación de las TIC depende de la formación académica y experiencia del profesorado. Formación que no se refiere a alcanzar un nivel de logro alto en competencias digitales, sin duda necesario, sino a adquirir un nivel alto competencial de su uso en el aula (Colmenares-Montero, 2017). En los 3 centros existe una buena disposición y actitud para incorporarlas como apoyo en las tareas docentes diarias, pero, en igual medida, se aprecia que es necesaria una mejor capacitación para optimizar el uso de estos recursos para obtener una mayor eficacia para el aprendizaje (Echeverría-Sáenz, 2014). En consecuencia, debe priorizarse la formación inicial y permanente en este campo. Ahora, tampoco debemos obviar otras limitaciones para lograr esa mejora del aprendizaje en el alumnado, que van desde el mal funcionamiento de la conexión a Internet, hasta el tiempo que requiere a los profesores conocer novedades TIC, tiempo que no disponen. Ambos ejemplos muy técnicos, pero que también debe ser contemplados si se quiere alcanzar los aprendizajes planificados.

### **2.2.3 Análisis de los grupos de discusión**

Estas respuestas requerían ser completadas y contrastadas con lo que estos mismos profesores aportasen en grupos de discusión, por lo que se decidió organizarlos en cada uno de los centros educativos participantes, para poder captar rasgos relevantes no plasmados en la valoración anterior. Se llevaron a cabo en sesiones de 2 horas de duración en cada institución en los que colaboraron todos los profesores participantes en este estudio. La discusión recogida en cada sesión fue transcrita y categorizada para su posterior análisis.

Los tres grupos coincidieron en que el uso de las aplicaciones 3.0 resultó ser muy positivo, aunque con diferentes apreciaciones. En lo que se refiere a la aportación de las TIC al proceso de aprendizaje, repiten la capacidad de autonomía del alumnado al utilizar las TIC presentadas en el proceso de enseñanza. Asimismo, el profesorado destaca el abanico de posibilidades y metodologías que ofrecen las TIC para trabajar una materia. Otras consideraciones relevantes son las que hacen referencia al refuerzo de distintas asignaturas y a la motivación que tiene lo visual en el alumnado, coincidente con los estudios de Rani, Srivastava, y Vyas (2016). Sin olvidar que se trata de adolescentes que se caracterizan por un alto dominio y uso de las tecnologías, que conviven a diario con videoconsolas, ordenadores, smartphones, redes sociales, etc., convirtiéndose en el escenario natural en el que se desenvuelven (Hernández Prados, *et al*, 2015), lo que representa también un reto para los docentes (Bermejo, 2017).

En cuanto a las aplicaciones 3.0 implementadas, reconocen como más conocidas y ágiles de usar las de gamificación, utilizadas especialmente en las tutorías. Las de Realidad Virtual y Realidad Aumentada cada vez de uso más frecuente en asignaturas de la ESO. En cuanto a aplicaciones menos conocidas por el profesorado, y que ya se ha expuesto que escasean en el mundo educativo, son las relacionadas con la Inteligencia Artificial. Coincidieron en la dificultad para localizar y acceder a estas aplicaciones y las novedades que van apareciendo en el mercado. Además del tiempo que supone el analizarlas para valorar la posible incorporación en sus asignaturas. Normalmente se trata de herramientas que no se presentan de forma explícita para las aulas, por lo que deben implicarse también en el diseño de su aplicación didáctica, hecho que les lleva a valorar muy positivamente la herramienta facilitada para la selección y evaluación de recursos 3.0.

Por otro lado, también destacan las limitaciones del uso de estos recursos en el aula, como es el uso de dispositivos electrónicos, como portátiles y tabletas, que distraen al alumnado al ser utilizados, en ocasiones, para incursiones personales dejando de lado la tarea solicitada. Distracción que puede llegar a un mal uso o a adicciones ligados a estos recursos digitales, cuestiones que no se pueden obviar en toda propuesta educativa. O, sencillamente, una conexión a Internet de baja calidad, que dificulta su uso o la incorporación de estos recursos sin un objetivo didáctico claro. Finalmente, también destacan como limitación un bajo nivel en la competencia digital del profesorado, que dificultará significativamente su inclusión en estos procesos de aprendizajes. A la vez que la disponibilidad real de recursos informáticos del centro, sin olvidar todo lo relativo a la seguridad en este ámbito.

Todas estas valoraciones, positivas y negativas, fueron catalogadas por categorías y ordenadas por frecuencia de referencia por parte de los profesores participantes (Tabla 5), lo que facilitó la identificación de los ámbitos de actuación más relevantes, positivos y negativos. Lo que llevaría a concretar actuaciones para reforzar los aprendizajes y para paliar y/o disminuir aquellas limitaciones que impiden este mismo proceso.

Tabla 5

*Frecuencia de las valoraciones del profesorado sobre el uso de las TIC en el aula*

Categorías		
Frecuencia	Positivas	Negativas
7	-	<b>Distracción uso PC</b>
4	<b>Trabajo autonomía alumnado</b>	<b>Competencias TIC profesorado</b>
3	<b>Metodologías diferentes o formas dinámicas de abordar las materias</b> <b>Motivación</b> <b>Apoyo y refuerzo educativo</b>	
2	<b>Colaboración</b> <b>Usabilidad herramientas</b> <b>Entornos personales de aprendizaje</b>	<b>Control uso adecuado TIC alumnado</b> <b>Adicciones</b>
1	<b>Atención</b> <b>Colaboración con los padres</b> <b>Mejora alfabetización digital</b>	<b>Dependencia infraestructura informática centro</b> <b>Trabajo rápido sin profundizar</b>

Al examinar las categorías más relevantes en lo que concierne con los aspectos positivos del uso de las aplicaciones con tecnologías 3.0, se comprueba que coinciden con afirmaciones de la literatura científica:

- La consolidación del trabajo autónomo del alumnado (Molina, Rodríguez-Barros, y Molina, 2017).
- La utilización de diferentes metodologías o formas dinámicas de abordar las asignaturas mediante el uso de las aplicaciones con tecnologías 3.0 (Carmichael y Tscholl, 2013).
- El refuerzo de la motivación que suscitan las nuevas aplicaciones son frecuentes en muchos

estudios en los que confirman que el apoyo educativo a los estudiantes que aportan estas herramientas resulta decisivo (Franco-Moreno, 2017)

También en el caso de las limitaciones se encuentran trabajos coincidentes:

- La distracción con el uso del ordenador (Turkle, 2017).
- El bajo nivel en competencias TIC del profesorado, tema muy tratado y aún no resuelto (Poore, 2014; INTEF, 2017).
- Las adicciones a dispositivos electrónicos y pantallas (Moreira y Flaux, 2018).

## Conclusiones

Tras este estudio se evidencia la aún escasa oferta de tecnología 3.0 dirigida a la educación en general, y a la ESO en particular. No resulta fácil al profesorado acceder a esta información y, menos aún, disponer de herramientas que le orienten en la selección y utilización de estos recursos para su aula. Además, junto al aún elevado coste de esta tecnología, se une la falta de formación no sólo dirigida a consolidar la competencia digital necesaria, sino también la formación didáctica para incluirlas desde una perspectiva pedagógica. A la vez, y como objetivo de este estudio, resulta clave que esta incorporación redunde en la mejora del aprendizaje de nuestras alumnas y alumnos. En este sentido, el profesorado participante valora muy positivamente la herramienta facilitada, específica para la ESO, dirigida a la selección y evaluación de estas aplicaciones 3.0. Ahora, destacan que la destreza para aplicar las TIC en el aula queda supeditada no solo a las competencias digitales de los docentes, sino también a su formación didáctica, por lo que se exige con urgencia la formación inicial y permanente del profesorado en este ámbito de intervención educativa (INTEF, 2017).

En cuanto al logro de una mejora del aprendizaje del alumnado, el profesorado implicado reconoce el potencial formativo de estas tecnologías 3.0 y coinciden en el desarrollo de la competencia de la autonomía e iniciativa personal, del trabajo colaborativo y el refuerzo que supone para la motivación en su proceso de aprendizaje. También destacan las posibilidades que facilita para abordar las asignaturas con diferentes actividades, con recursos más cercanos a la realidad de los propios alumnos, a la vez que introduce el mundo, en su más amplio sentido, en el aula. Ahora, también destacan el problema de la distracción del alumnado con el uso de dispositivos digitales, el bajo nivel de pensamiento crítico aún en esta etapa frente a la enorme cantidad de información a la que pueden acceder, lo que puede conducir a una infoxicación. A la vez, se debe tener en cuenta el bajo nivel de competencias TIC del profesorado, que le va a exigir un elevado coste de tiempo en aprender e incluir estas aplicaciones 3.0 en sus programaciones de aula, situación que también se debe tener en cuenta o facilitar la figura de expertos en TIC en cada centro educativo.

Por otro lado, resulta imprescindible que esta formación del profesorado vaya unida a la inclusión de los recursos digitales como parte del proyecto educativo de centro, en el que se ponga en marcha no solo proyectos tecnológicos innovadores, sino también contar con suficientes dispositivos, conexión de calidad a internet, presupuesto destinado al mantenimiento y seguridad, etc.

La incorporación de las aplicaciones 3.0 aún es anecdótica en la mayoría de las aulas, y aunque los avances en este campo son espectaculares, queda mucho por hacer en educación. No sólo en cuanto al diseño de

aplicaciones 3.0, sino también a la facilitación de su acceso al aula y la formación y actualización de los docentes en competencias digitales. Sin duda, el profesorado es consciente de los pros y contras de esta tecnología, a la vez que de la necesidad de apostar por la innovación (Fombona y Pascual, 2020), pero esta solo se logrará si se facilita la formación, junto con las herramientas necesarias para seleccionar estas aplicaciones 3.0 y aprender a utilizarlas en el diseño de cada etapa educativa.

### Referencias bibliográficas

- BAENA-EXTREMER, A., GÓMEZ-LÓPEZ, M., GRANERO-GALLEGOS, A. Y MARTÍNEZ MOLINA, M. (2016). Modelo de predicción de la satisfacción y diversión en Educación Física a partir de la autonomía y el clima motivacional. *Universitas Psychologica*, 15(2), 39-50. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy15-2.mpsd>
- BERMEJO FERNÁNDEZ-NIETO, J. (2017). Identidad digital. retos para la función docente. Padres y Maestros. *Journal of Parents and Teachers*, (370), 37. <https://doi.org/10.14422/pym.i370.y2017.006>
- BOKHOVE, C. Y DRIJVERS, P. (2010). Digital tools for algebra education: Criteria and evaluation. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 15(1), 45-62. <https://doi.org/10.1007/s10758-010-9162-x>
- CARMICHAEL, P. Y TSCHOLL, M.J. (2013). Cases, Simulacra, and Semantic Web Technologies. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29, 31-42. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2011.00459.x>
- COLMENARES MONTERO, L.V. (2017). Apropiación de estrategias pedagógicas y didácticas en los procesos de enseñanza- aprendizaje en los profesores que incorporan las TIC en el programa tecnología informática. *Revista Inventum*, 12(22), 17. <https://doi.org/10.26620/uniminuto.inventum.12.22.2017.17-41>
- CRESCENZI-LANNA, L., VALENTE, R. Y SUÁREZ-GÓMEZ, R. (2019). Aplicaciones educativas, seguras e inclusivas: La protección digital desde una perspectiva ética y crítica. *Comunicar (Huelva, Spain)*, 27(61), 93-102.
- ECHEVERRÍA-SÁENZ, A.C. (2014). Usos de las TIC en la docencia universitaria: Opinión del profesorado de educación especial. *Actualidades Investigativas En Educación*, 14(3), 1-24.
- FOMBONA, J. Y PASCUAL. M.A. (2020). Percepción de los estudiantes de Maestro de Educación Primaria sobre su competencia digital: Urgencias formativas detectadas. *Educatio Siglo XXI : Revista De La Facultad De Educación*, 38(3), 105-127.
- FRANCO-MORENO, Y. (2017). Rol del Tutor en el Contexto del Aprendizaje Virtual. *Revista Scientific*, 2(6), 270-285. <https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2017.2.6.14.270-285>
- FREEMAN, A., ADAMS-BECKER, S., CUMMINS, M., DAVIS, A., Y HALL GIESINGER, C. (2017). *NMC/CoSN Horizon Report: 2017 K-12 Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- GARCÍA-BARRERA, A. (2016). Evaluación de recursos tecnológicos didácticos mediante e-rúbricas. *RED. Revista de Educación a Distancia*, (49), 1-13. <http://dx.doi.org/10.6018/red/49/13>
- GARCÍA-VALCÁRCEL, A., BASIOTTA GÓMEZ-PABLOS, V., Y LÓPEZ GARCÍA, C. (2014). Las TIC en el aprendizaje colaborativo en el aula de Primaria y Secundaria. *Comunicar. Revista Científica Iberoamericana de Comunicación y Educación*, 42, 65-74. <https://doi.org/10.3916/C42-2014-06>
- GARCÍA-VALCÁRCEL, A. Y TEJEDOR TEJEDOR, F. J. (2017). Student perception of the value of ICT's in their learning strategies and their relation to performance. *Educación XXI*, 20(2), 137-159.

<https://doi.org/10.5944/educXX1.13447>

GUIX PARÉS, E., Y RUIZ-CORBELLA, M. (2018). Cuestionario para la catalogación y selección de aplicaciones con tecnología Web 3.0 para Secundaria Obligatoria. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (66), 61-76. <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.66.1171>

HADJERROUIT, S. (2010). A conceptual framework for using and evaluating web-based learning resources in school education. *Journal of Information Technology Education*, 9, 53-79. <https://doi.org/10.28945/1106>

HERNÁNDEZ PRADOS, M. Á., LÓPEZ VICENT, P., Y BAUTISTA ORTUÑO, V. (2015). La percepción del alumnado de educación secundaria sobre la transmisión de valores a través de las TIC. Teoría de la educación. *Revista Interuniversitaria*, 27(1), 169-185. <http://dx.doi.org/10.14201/teoredu2015271169185>

INTEF (2017). *Marco Común de Competencia Digital Docente –2017*. Madrid: Ministerio de Educación, cultura y Deporte.

KAY, R. H., Y Knaack, L. (2007). Evaluating the learning in learning objects. *Open Learning*, 22(1), 5-28. <https://doi.org/10.1080/02680510601100135>

KELLY, G. (2008). A collaborative process for evaluating new educational technologies. *Campus-Wide Information Systems*, 25(2), 105-113. <https://doi.org/10.1108/10650740810866594>

MOLINA, M., RODRÍGUEZ-BARROS, D., Y MOLINA, G. (2017). Entornos post-digitales, prácticas didácticas, experiencias de usuarios y creatividad. *Investigación + Acción*, 20(19), 123 - 144.

MOREIRA, P. Y FLAUX, A. (Eds). (2018, March 11). *Pantalles addictives*. 30 minuts.[Programa divulgativo]. Barcelona: TV3.

MORENO, J. M. Y GORTAZAR, L. (2020). Schools' readiness for digital learning in the eyes of principals. An analysis from PISA 2018 and its implications for the COVID19 crisis respons. *Educación para el desarrollo Global*. [World Bank Blog]. 08/04/2020. Recuperado de <https://bit.ly/35Bmn6p>

PAGANELLI, A. (2016). Storytime in a digital world: Making a case for thinking outside the book. *Knowledge Quest*, 44(3), 8-17. Recuperado de <https://bit.ly/2YGnfFs>

POORE, M. (2014). The Next G Web: Discernment, Meaning-Making, and the Implications of Web 3.0 for Education. *Technology, Pedagogy and Education*, 23(2), 167–180. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2013.802992>

RANI, M., SRIVASTAVA, K. V., Y VYAS, O. P. (2016). An ontological learning management system. *Computer Applications in Engineering Education*, 24(5), 706-722. <https://doi.org/10.1002/cae.21742>

SHEU, F.-R., Y SHIH, M. (2017). Evaluating NTU's OpenCourseWare Project with Google Analytics: User Characteristics, Course Preferences, and Usage Patterns. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 18(4), 100–122. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v18i4.3025>

TURKLE, S (2017). *En defensa de la conversación*. Barcelona: Ático de los libros.