

# PIXEL BIT

Nº 61 MAYO 2021  
CUATRIMESTRAL

e-ISSN:2171-7966  
ISSN:1133-8482

Revista de Medios y Educación

MONOGRÁFICO





# PIXEL-BIT

REVISTA DE MEDIOS Y EDUCACIÓN

Nº 61 - MAYO - 2021

<https://revistapixelbit.com>



EDITORIAL  
UNIVERSIDAD DE SEVILLA

**EQUIPO EDITORIAL (EDITORIAL BOARD)**

**EDITOR JEFE (EDITOR IN CHIEF)**

Dr. Julio Cabero Almenara, Departamento de Didáctica y Organización Educativa, Facultad de CC de la Educación, Universidad de Sevilla (España).

**EDITOR ADJUNTO (ASSISTANT EDITOR)**

Dr. Juan Jesús Gutiérrez Castillo, Departamento de Didáctica y Organización Educativa. Facultad de CC de la Educación, Universidad de Sevilla (España).

Dr. Óscar M. Gallego Pérez, Secretariado de Recursos Audiovisuales y NN.TT., Universidad de Sevilla (España)

**CONSEJO DE REDACCIÓN**

**EDITOR**

Dr. Julio Cabero Almenara. Universidad de Sevilla (España)

**EDITOR ASISTENTE**

Dr. Juan Jesús Gutiérrez Catillo. Universidad de Sevilla. (España)

Dr. Óscar M. Gallego Pérez. Universidad de Sevilla (España)

**EDITORES ASOCIADOS**

Dra. Urtza Garay Ruiz, Universidad del País Vasco. (España)

Dra. Ivanovna Milqueya Cruz Pichardo, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra. (República Dominicana)

**VOCALES**

Dra. María Puig Gutiérrez, Universidad de Sevilla. (España)

Dra. Sandra Martínez Pérez, Universidad de Barcelona (España)

Dr. Selín Carrasco, Universidad de La Punta (Argentina)

Dr. Jackson Collares, Universidades Federal do Amazonas (Brasil)

Dra. Kitty Gaona, Universidad Autónoma de Asunción (Paraguay)

Dra. Elvira Esther Navas, Universidad Metropolitana de Venezuela (Venezuela)

Dr. Angel Puentes Puente, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra. Santo Domingo (República Dominicana)

Dr. Fabrizio Manuel Sirignano, Università degli Studi Suor Orsola Benincasa (Italia)

**CONSEJO TÉCNICO**

Edición, maquetación: Manuel Serrano Hidalgo, Universidad de Sevilla (España)

Dra. Raquel Barragán Sánchez, Universidad de Sevilla (España)

Antonio Palacios Rodríguez, Universidad de Sevilla (España)

Diseño de portada: Lucía Terrones García, S.A.V, Universidad de Sevilla (España)

Revisor/corrector de textos en inglés: Rubicelia Valencia Ortiz, MacMillan Education (México)

Revisores metodológicos: evaluadores asignados a cada artículo

Responsable de redes sociales: Manuel Serrano Hidalgo, Universidad de Sevilla (España)

Administración: Leticia Pinto Correa, S.A.V, Universidad de Sevilla (España)

**CONSEJO CIENTÍFICO**

Jordi Adell Segura, Universidad Jaume I Castellón (España)

Ignacio Aguaded Gómez, Universidad de Huelva (España)

María Victoria Aguiar Perera, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (España)

Olga María Alegre de la Rosa, Universidad de la Laguna Tenerife (España)

Manuel Área Moreira, Universidad de la Laguna Tenerife (España)

Patricia Ávila Muñoz, Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (México)

Antonio Bartolomé Pina, Universidad de Barcelona (España)

Angel Manuel Bautista Valencia, Universidad Central de Panamá (Panamá)

Jos Beishuizen, Vrije Universiteit Amsterdam (Holanda)  
 Florentino Blázquez Entonado, Universidad de Extremadura (España)  
 Silvana Calaprice, Università degli studi di Bari (Italia)  
 Selín Carrasco, Universidad de La Punta (Argentina)  
 Raimundo Carrasco Soto, Universidad de Durango (México)  
 Rafael Castañeda Barrena, Universidad de Sevilla (España)  
 Zulma Cataldi, Universidad de Buenos Aires (Argentina)  
 Manuel Cebrián de la Serna, Universidad de Málaga (España)  
 Luciano Cecconi, Università degli Studi di Modena (Italia)  
 Jean-François Cerisier, Université de Poitiers, Francia  
 Jordi Lluís Coiduras Rodríguez, Universidad de Lleida (España)  
 Jackson Collares, Universidades Federal do Amazonas (Brasil)  
 Enricomaria Corbi, Università degli Studi Suor Orsola Benincasa (Italia)  
 Marialaura Cunzio, Università degli Studi Suor Orsola Benincasa (Italia)  
 Brigitte Denis, Université de Liège (Bélgica)  
 Floriana Falcinelli, Università degli Studi di Perugia (Italia)  
 María Cecilia Fonseca Sardi, Universidad Metropolitana de Venezuela (Venezuela)  
 Maribel Santos Miranda Pinto, Universidade do Minho (Portugal)  
 Kitty Gaona, Universidad Autónoma de Asunción (Paraguay)  
 María-Jesús Gallego-Arrufat, Universidad de Granada (España)  
 Lorenzo García Aretio, UNED (España)  
 Ana García-Valcarcel Muñoz-Repiso, Universidad de Salamanca (España)  
 Antonio Bautista García-Vera, Universidad Complutense de Madrid (España)  
 José Manuel Gómez y Méndez, Universidad de Sevilla (España)  
 Mercedes González Sanmamed, Universidad de La Coruña (España)  
 Manuel González-Sicilia Llamas, Universidad Católica San Antonio-Murcia (España)  
 Ángel Pio González Soto, Universidad Rovira i Virgili, Tarragona (España)  
 António José Meneses Osório, Universidade do Minho (Portugal)  
 Carol Halal Orfali, Universidad Tecnológica de Chile INACAP (Chile)  
 Mauricio Hernández Ramírez, Universidad Autónoma de Tamaulipas (México)  
 Ana Landeta Etxeberría, Universidad a Distancia de Madrid (UDIMA)  
 Linda Lavelle, Plymouth Institute of Education (Inglaterra)  
 Fernando Leal Ríos, Universidad Autónoma de Tamaulipas (México)  
 Paul Lefrere, Cca (UK)  
 Carlos Marcelo García, Universidad de Sevilla (España)  
 Francois Marchessou, Universidad de Poitiers, París (Francia)  
 Francesca Marone, Università degli Studi di Napoli Federico II (Italia)  
 Francisco Martínez Sánchez, Universidad de Murcia (España)  
 Ivory de Lourdes Mogollón de Lugo, Universidad Central de Venezuela (Venezuela)  
 Angela Muschitiello, Università degli studi di Bari (Italia)  
 Margherita Musello, Università degli Studi Suor Orsola Benincasa (Italia)  
 Elvira Esther Navas, Universidad Metropolitana de Venezuela (Venezuela)  
 Trinidad Núñez Domínguez, Universidad de Sevilla (España)  
 James O'Higgins, de la Universidad de Dublín (UK)  
 José Antonio Ortega Carrillo, Universidad de Granada (España)  
 Gabriela Padilla, Universidad Autónoma de Tamaulipas (México)  
 Ramón Pérez Pérez, Universidad de Oviedo (España)  
 Angel Puentes Puente, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra. Santo Domingo (República Dominicana)  
 Julio Manuel Barroso Osuna, Universidad de Sevilla (España)  
 Rosalía Romero Tena, Universidad de Sevilla (España)  
 Hommy Rosario, Universidad de Carabobo (Venezuela)  
 Pier Giuseppe Rossi, Università di Macerata (Italia)  
 Jesús Salinas Ibáñez, Universidad Islas Baleares (España)  
 Yamile Sandoval Romero, Universidad de Santiago de Cali (Colombia)  
 Albert Sangrà Morer, Universidad Oberta de Catalunya (España)  
 Ángel Sanmartín Alonso, Universidad de Valencia (España)  
 Horacio Santángelo, Universidad Tecnológica Nacional (Argentina)  
 Francisco Solá Cabrera, Universidad de Sevilla (España)  
 Jan Frick, Stavanger University (Noruega)  
 Karl Steffens, Universidad de Colonia (Alemania)  
 Seppo Tella, Helsinki University (Finlandia)  
 Hanne Wacher Kjaergaard, Aarhus University (Dinamarca)



## FACTOR DE IMPACTO (IMPACT FACTOR)

SCOPUS (CiteScore Tracker 2021: 2)- FECYT: Ciencias de la Educación. Cuartil 1. Posición 16. Puntuación: 39,80- DIALNET MÉTRICAS (Factor impacto 2019: 1,336. Q1 Educación. Posición 12 de 226) ERIH PLUS - Clasificación CIRC: B- Categoría ANEP: B - CARHUS (+2018): B - MIAR (ICDS 2019): 9,9 - Google Scholar (global): h5: 23; Mediana: 44 - Criterios ANECA: 20 de 21

Píxel-Bit, Revista de Medios y Educación está indexada entre otras bases en: SCOPUS, Fecyt, Iresie, ISOC (CSIC/CINDOC), DICE, MIAR, IN-RECS, RESH, Ulrich's Periodicals, Catálogo Latindex, Biné-EDUSOL, Dialnet, Redinet, OEI, DOCE, Scribd, Redalyc, Red Iberoamericana de Revistas de Comunicación y Cultura, Gage Cengage Learning, Centro de Documentación del Observatorio de la Infancia en Andalucía. Además de estar presente en portales especializados, Buscadores Científicos y Catálogos de Bibliotecas de reconocido prestigio, y pendiente de evaluación en otras bases de datos.

## EDITA (PUBLISHED BY)

Grupo de Investigación Didáctica (HUM-390). Universidad de Sevilla (España). Facultad de Ciencias de la Educación. Departamento de Didáctica y Organización Educativa. C/ Pirotecnia s/n, 41013 Sevilla.  
Dirección de correo electrónico: [revistapixelbit@us.es](mailto:revistapixelbit@us.es) . URL: <https://revistapixelbit.com/>  
ISSN: 1133-8482; e-ISSN: 2171-7966; Depósito Legal: SE-1725-02  
Formato de la revista: 16,5 x 23,0 cm

Los recursos incluidos en Píxel Bit están sujetos a una licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 Unported (Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual)(CC BY-NC-SA 4.0), en consecuencia, las acciones, productos y utilidades derivadas de su utilización no podrán generar ningún tipo de lucro y la obra generada sólo podrá distribuirse bajo esta misma licencia. En las obras derivadas deberá, asimismo, hacerse referencia expresa a la fuente y al autor del recurso utilizado.

©2021 Píxel-Bit. No está permitida la reproducción total o parcial por ningún medio de la versión impresa de la Revista Píxel- Bit.

**MONOGRÁFICO**

- 1.- Hands of the World intercultural project: developing student teachers' digital competences through contextualised learning** // El proyecto intercultural "Hands of the World": desarrollando las competencias digitales de estudiantes de magisterio a través del aprendizaje contextualizado. (Bilingüe) **7**  
Sharon Tonner-Saunders, Jill Shimi
- 2.- Evaluar competencias digitales en Educación Infantil desde las prácticas de aula** // Evaluate digital competencies in Early Childhood Education from classroom practices. (Bilingüe) **37**  
Elena Ramírez Orellana, Isabel Cañedo Hernández, Begoña Orgaz Baz, Jorge Martín Domínguez
- 3.- Competencias digitales del profesorado para innovar en la docencia universitaria** // The digital skills of teachers for innovating in university teaching. (Bilingüe) **71**  
Carlos Rodríguez-Hoyos, Aquilina Fueyo Gutiérrez, Isabel Hevia Artime
- 4.-The role of 'Rich Tasks' an interdisciplinary and digital approach to learning post COVID-19** // El papel de las "tareas enriquecidas" en un enfoque interdisciplinar y digital para el aprendizaje post COVID-19. (Bilingüe) **99**  
Christopher Harris
- 5.- Latin American and Caribbean Teachers' Transition to Online Teaching During the COVID-19 Pandemic: Challenges, Changes and Lessons Learned** // La transición a la enseñanza en línea llevada a cabo por los docentes de América Latina y el Caribe durante la pandemia de COVID-19: desafíos, cambios y lecciones aprendidas. (Bilingüe) **131**  
Carol Hordatt Gentles, Tashane Haynes Brown
- 6.- Competencia Digital Docente del profesorado de FP de Galicia** // Digital Teaching Competence of Galician Vocational Training Teachers. (Bilingüe) **165**  
Lorena Casal Otero, Eva María Barreira Cerqueiras, Raquel Mariño Fernández, Beatriz García Antelo
- 7.- Pedagogy by proxy: teachers' digital competence with crowd-sourced lesson resources** // Pedagogía en colaboración: competencia digital de los profesores con recursos didácticos compartidos. **197**  
Elizabeth Hidson
- MISCELÁNEA**
- 8.- Uso de tecnologías digitales para atender necesidades educativas especiales en la formación docente del educador diferencial** // Use of digital technologies to meet special educational needs in the teaching training of differential teachers. **231**  
Marcelo Palominos Bastias, Carlos Marcelo García
- 9.- Estudio de la competencia mediática frente al impacto de los youtubers en los menores de edad españoles** // Study of media competence against the impact of the youtubers in minors in Spain. (Bilingüe) **257**  
Manuel Antonio Conde, Áqveda Delgado Ponce
- 10.- Proyecto LingüisTIC: impacto de la Plataforma Walinwa sobre la competencia en comunicación lingüística del alumnado en situación de desventaja sociocultural** // LingüisTIC Project: impact of the Walinwa Platform on the language communication competence of students in situations of sociocultural disadvantage. (Bilingüe) **271**  
Susana Sánchez Castro, M<sup>a</sup> Ángeles Pascual Sevillano

## **Evaluar competencias digitales en Educación Infantil desde las prácticas de aula**

Evaluate digital competencies in Early Childhood Education from classroom practices



**Dra. Elena Ramírez Orellana**

Catedrática de Universidad. Facultad de Educación. Universidad de Salamanca. España



**Dra. Isabel Cañedo Hernández**

Profesora Titular de Universidad. Facultad de Educación. Universidad de Salamanca. España



**Dra. Begoña Orgaz Baz**

Profesora Titular de Universidad. Facultad de Educación. Universidad de Salamanca. España



**Dr. Jorge Martín Domínguez**

Profesor Contratado Doctor. Facultad de Educación. Universidad de Salamanca. España

**Recibido:** 2020/10/26 **Revisado:** 2021/01/20 **Aceptado:** 2021/03/03 **Preprint:** 2021/04/12 **Publicado:** 2021/05/01

### **ABSTRACT**

El presente trabajo pretende, por una parte, crear un instrumento para evaluar las habilidades digitales de alumnos de educación infantil (3 a 6 años de edad) partiendo de sus prácticas de aula; y por otra, valorar los niveles de autonomía adquiridos por los alumnos respecto de dichas habilidades. El estudio se realizó durante dos años escolares, recopilando datos de un total de 254 alumnos de 17 aulas con un recurso TIC en ocho escuelas. En primer lugar, los resultados ofrecen un instrumento diseñado y verificado en la práctica para la evaluación de las habilidades digitales. En segundo lugar, los resultados sobre autonomía destacan la importancia que tienen factores como la madurez, el contenido curricular y la naturaleza de la práctica en el aula para explicar la adquisición de habilidades digitales. Es importante subrayar la necesidad de realizar más estudios de evaluación de habilidades adoptando un enfoque centrado en las prácticas.

### **RESUMEN**

This paper has a twin purpose: on the one hand, to create an instrument for assessing the digital skills of pupils in early childhood education (aged 3-6) based on their classroom practices; and on the other, to confirm the levels of autonomy acquired by the pupils in terms of digital skills. The study was conducted over the course of two school years, gathering data for a total of 254 pupils from 17 classrooms in eight schools working with an ICT resource. First of all, the results describe a classroom-based instrument designed and verified for the assessment of the pupils' digital skills. Furthermore, the results related to the levels of autonomy stress the importance that maturity factors, curricular content, and aspects associated with the nature of the classroom practice have for explaining the acquisition of digital skills. It is important to emphasize the need for further skills assessment studies adopting a classroom practice approach.

### **PALABRAS CLAVES · KEYWORDS**

Habilidades digitales; Educación Infantil; Prácticas de clase; TIC; Instrumento de evaluación  
Digital skills; Early Childhood Education; Classroom Practices; ICT; Assessment Tool



## 1. Introducción.

Cómo adquieren los alumnos las habilidades digitales en los procesos de enseñanza-aprendizaje (Voogt et al., 2018) actualmente es un tema prioritario. Este trabajo se enmarca en un proyecto de investigación sobre las prácticas en el aula con Tecnologías de la Información y la Comunicación (en adelante, TIC) en la etapa de Educación Infantil, en el que también se ha abordado el estudio de las habilidades digitales que los niños adquieren en las aulas analizadas. Por lo tanto, el trabajo que aquí se presenta forma parte de un proyecto más amplio que incluye a 17 profesores y ocho escuelas de la provincia de Salamanca (España) en el que se utiliza un pupitre digital, junto con la orientación y el apoyo tecnológico de un experto del Centro para la Innovación en Tecnologías Avanzadas (CITA), además del respaldo de un proyecto de investigación con financiación competitiva. El proyecto está permitiendo estudiar directamente las prácticas de aulas utilizando el recurso TIC y sus repercusiones en lo que aprenden los alumnos de infantil, una de las etapas menos estudiadas en relación a las habilidades digitales. La investigación aborda el proceso de aprendizaje de los alumnos, basándose en un análisis de las prácticas en el aula con un recurso TIC específicamente diseñado para niños de esta edad. En este documento se aborda la evaluación del proceso de aprendizaje con el recurso TIC, sin perder de vista el entorno escolar y curricular en el que tiene lugar.

### 1.1. El problema de evaluar el efecto de las tecnologías

Tanto los especialistas en la materia como las autoridades educativas manifiestan un creciente interés sobre el impacto de los recursos TIC en el proceso de aprendizaje de los alumnos. La administración está interesada en saber si son efectivas sus inversiones en TIC y cuál es la naturaleza de los resultados que se derivan de esos planes de incorporación de estos medios. Los estudios realizados se agrupan en dos tipos claramente definidos: a) Estudios descriptivos basados en cuestionarios y muestras amplias que proporcionan resultados sobre los procesos de aprendizaje de las materias básicas en las diferentes etapas de la enseñanza obligatoria (Pérez-Sanagustín et al., 2017; Chauhan, 2017), y b) Estudios experimentales sobre diseños específicos de materiales para diferentes contenidos basados en el uso de las TIC (Law et al., 2009). Ambos tipos de estudios tienen sus méritos, pero plantean problemas en la aplicación de los resultados. En el primer caso, porque las metodologías utilizadas hacen muy difícil concluir cuáles de los resultados obtenidos pueden atribuirse exclusivamente al uso de las TIC y cuáles son producto de otros enfoques de enseñanza que no están vinculados a esos recursos. En el caso de los estudios experimentales, las posibilidades de generalizar los resultados son limitadas, dado que se consideran diseños con recursos muy específicos. Todo ello suscita un animado debate entre los especialistas en tecnologías de la educación que lleva a una conclusión obvia: no es fácil evaluar el impacto de las TIC. Hay innumerables factores que influyen en la eficacia de cualquier tecnología; es sumamente difícil aislar los efectos causados por las tecnologías de los asociados a las personas que las utilizan y a los propios usos.

La literatura sobre evaluación, tecnologías y educación se ha centrado en ciertos temas tratados a menudo de manera inadecuada, lo que ha creado confusión sobre la eficacia de las TIC (Voogt et al., 2018). Estos pueden resumirse muy brevemente como sigue:

- La controversia sobre "si la tecnología funciona o no" o "si es eficaz o no". Usando modelos de diseño experimental o cuasiexperimental se da por sentado que los efectos de las tecnologías no varían, independientemente de la población, la tecnología específica y el contexto en que se utilicen. Sin embargo, los resultados de las investigaciones sobre la integración de las tecnologías subrayan cada vez más que su impacto depende de cómo se utilizan, con qué fines y en qué condiciones.
- La cuestión de adoptar un enfoque simplista para estudiar un fenómeno complejo. Tras varios años de investigación sobre la integración de tecnologías, se ha observado que esta integración es un proceso continuo, que a menudo incluye un complejo conjunto de objetivos, basado en un plan de acción que se reajusta a medida que se aplica. Por lo tanto, es un proceso dinámico no lineal.

En vista de estas dificultades, los conocimientos acumulados sobre el efecto de las tecnologías adolecen de debilidades por varias razones: un enfoque que implica en gran medida una evaluación acumulada, una falta de conocimiento de los efectos a largo plazo de los proyectos evaluados y dificultades en la generalización de los resultados obtenidos de los proyectos individuales.

En el caso que nos ocupa, el punto de partida de la intervención planteaba una situación en la que los posibles efectos de las TIC se limitarían a un ámbito específico, dentro de la etapa de escolarización particular, y en el contexto peculiar de cada escuela y de cada profesor. Esta situación conduce a un estudio de investigación evaluativa vinculado a dicho contexto particular, con las limitaciones específicas que hemos descrito más arriba, y especialmente las que afectan a las posibilidades de extrapolar los resultados. En cualquier caso, como tal investigación evaluativa está orientada a la resolución práctica de problemas en el contexto donde tiene lugar (Escudero, 2016).

Además, estudiamos el efecto que tiene un recurso TIC en los alumnos, aunque inscrito dentro de una comprensión del impacto que tienen las tecnologías que pone de relieve la complejidad y el dinamismo de los procesos de aula que las utilizan. Como sostienen Kirschner y Kester (2016, p. 538), esto significa "una investigación para obtener pruebas que sirvan de base para decidir qué medios de comunicación deben utilizarse en qué situaciones, con qué grupos para lograr qué objetivos y en qué circunstancias".

## 1.2. Competencias TIC en Educación Infantil

El sistema educativo en España considera que las competencias son un componente transversal del currículo, y que la adquisición de competencias es el fin último de la escolarización (Martín & Luna 2011). Las leyes especifican que la capacidad de procesar información es una de las competencias básicas, junto con la competencia digital que se aborda desde todas las áreas y asignaturas, de conformidad con las directrices marcadas por la Comisión Europea (2016). El concepto de competencia se refiere a las capacidades para aplicar los conocimientos que se desarrollan progresivamente en diferentes situaciones de enseñanza, funcionando de forma interdisciplinaria y general. La adquisición de competencias implicaría el uso funcional de los conocimientos que son transferibles a diferentes contextos (Martín & Luna 2011). Aunque el currículo de la educación infantil en España no hace referencia a las competencias tal y como se describen explícitamente para

primaria y secundaria, sí contiene, dentro del ámbito de "Lenguajes: comunicación y representación", referencias explícitas a las TIC, concretamente en el Bloque 2: Lenguaje audiovisual y tecnologías de la información. Este contenido se acerca mucho a la idea de competencia digital de la Comisión Europea (2016), en cuya definición se afirma que las competencias en materia de TIC están relacionadas con las aptitudes, los conocimientos y las actitudes que intervienen en la utilización de los medios digitales y que permiten a los usuarios sentirse cómodos en la sociedad del conocimiento. De acuerdo con Guitert, Romeu y Baztán (2021), se hace referencia al DigComp como un marco para el desarrollo y la comprensión de la competencia digital en Europa. Dicho marco subraya cómo los conceptos de competencia digital, alfabetización digital, conocimientos básicos de informática e información, son algunas de las etiquetas que se utilizan con frecuencia para describir lo que se necesita para beneficiarse de los instrumentos y medios digitales.

No obstante, la evaluación de las competencias digitales en infantil debería considerar ciertas peculiaridades relacionadas con las prácticas de aula y los alumnos. De esta manera, el hilo conductor de la investigación sobre la adquisición de competencias en infantil, siempre ha estado vinculado al debate sobre la adaptación de los instrumentos y métodos de evaluación a esta etapa de desarrollo y a las prácticas en el aula en este momento de escolarización (Kurcikova, 2018). Por ejemplo, puesto que las habilidades motrices de los alumnos son todavía inmaduras, se considera que manejar el ratón sigue planteando un gran desafío físico (Donker & Reitsma, 2007). Otros desafíos sensoriales y cognitivos para esta edad son la localización de elementos en la pantalla y la interpretación de los mensajes de texto (Krcmar & Cingel 2014). No obstante, hay investigaciones sobre las ventajas de los recursos digitales en el desarrollo y la adquisición de competencias para los alumnos de infantil: son motivadores, con despliegues dinámicos, coloridos e interactivos, y son capaces de mostrar inmediatamente los efectos de las acciones en entornos simulados; todo ello supondría que el desarrollo individual de un alumno estará mejor integrado en los procesos de enseñanza-aprendizaje (Flewitt, 2011; Lin, 2012).

Teniendo en cuenta estas consideraciones, los estudios sobre la eficacia de las TIC en la adquisición de conocimientos a una edad temprana, por el reto que plantean, son escasos y dispersos, y sus conclusiones no suelen ser muy claras. Algunas de las contribuciones notables han sido las aportadas por la revisión realizado por Savage et al. (2010) sobre la forma en que las TIC contribuyen al aprendizaje del lenguaje escrito en la escolarización temprana. Esta revisión no señala diferencias entre las estrategias tradicionales y otras que incorporan el uso de las TIC. A pesar de ello, las conclusiones apuntan a un aumento sustancial del aprendizaje de los alumnos en las competencias de lectura y escritura en los primeros años, cuando sus profesores utilizan las TIC de manera coherente con un enfoque de la alfabetización estrechamente relacionado con el plan de estudios para la enseñanza de la lectura. Esta misma idea aparece en la adquisición inicial de otras competencias importantes, como las matemáticas (Clements et al. 2013) y la autonomía personal (Lau, et al. 2005).

Otras conclusiones relacionadas con el trabajo que presentamos aquí, aunque no se trate exactamente del mismo grupo de edad, son las alcanzadas por Burnett (2009). Esta revisión recurre a cuestiones que se utilizan en este trabajo, como los patrones de navegación en los textos digitales, el papel de los iconos como claves de lectura y las estructuras narrativas con lenguajes multimedia. En cualquier caso, el análisis de Burnett

destaca el peso que tienen la enseñanza de la alfabetización en la investigación de la competencia digital.

Otras investigaciones relacionadas son la propuesta formulada por Neumann, Finger, & Neumann (2017) en relación con la alfabetización digital emergente que concluyen que no se han realizado suficientes investigaciones sobre los rasgos particulares de la alfabetización digital y las transferencias entre las prácticas digitales y no digitales. Proponen un marco conceptual y revisan innumerables estudios con resultados desiguales en cuanto a la ventaja del uso de los formatos digitales en comparación con los tradicionales para la adquisición de la alfabetización temprana. En este sentido, el trabajo de Willoughby, Evans y Nowak (2015) en el que se comparan los libros electrónicos con las cartillas tradicionales y el libro de cuentos como condición de control, mostró cómo los niños (de 4 años) mejoraron en la alfabetización emergente en todas las condiciones, sin que se encontraran diferencias significativas entre los grupos.

En el trabajo de Saçkes, Cabe y Bell (2011) sobre el desarrollo de las aptitudes digitales en alumnos desde el jardín de infancia hasta el último curso de primaria, se destaca la importancia de las prácticas de aula que los maestros realizan desde infantil usando los ordenadores para reducir la brecha digital entre los alumnos con acceso a las TIC en el hogar y los que no tienen esa posibilidad (Phuoc & Subrahmanyam 2013).

En resumen, las conclusiones extraídas de esta revisión subrayan la necesidad de aumentar el número de trabajos sobre prácticas de aula con TIC para explicar los procesos de aprendizaje de los alumnos cuando se incorporan las tecnologías (Stevenson 2013). Queremos abordar algunas de estas cuestiones a través de los objetivos del trabajo:

- El primero de estos objetivos describe el procedimiento seguido para la creación de un instrumento de evaluación de la competencia digital (fichas de evaluación) basado en las prácticas realizadas por un grupo de profesores en sus aulas del segundo ciclo de infantil utilizando un recurso TIC diseñado para trabajar con niños de esta edad.
- El segundo objetivo consiste en describir los niveles de autonomía que alcanzan los alumnos en su competencia digital, utilizando los datos proporcionados por el instrumento de evaluación desarrollado para el objetivo 1.

## 2. Metodología

### 2.1. Diseño de la Investigación

#### 2.1.1. Características del Proyecto

El origen del estudio fue el proyecto "El rincón del ratón", promovido por una fundación privada en una zona rural en España. El objetivo era dotar a las aulas de infantil de un pupitre tecnológico, con el fin de fomentar en los alumnos el uso de las TIC desde una edad temprana, al tiempo que se ayudaba a los maestros a incorporar el recurso como un "rincón de aprendizaje" más en las aulas. El proyecto se centra en el segundo ciclo de infantil, en el que participan alumnos de entre 3 y 6 años.

La fundación privada lleva a cabo este proyecto a través de su participación en el KidSmart Early Learning Program patrocinado por IBM (Siraj-Blatchford & Siraj-Blatchford,

2004), que donó los pupitres utilizados, así como los juegos específicos. Desde el principio el proyecto ha contado con la participación de un asesor tecnológico asociado a la fundación. Este asesor proporciona, en primer lugar, una introducción práctica al recurso a través de sesiones quincenales con los alumnos durante todo el año escolar, y en segundo lugar, asesoramiento a los profesores en cuestiones relacionadas con las TIC. Uno de los aspectos más destacados del recurso es la forma en que su interfaz ha sido adaptada y diseñada para edades tempranas. En cuanto a las especificaciones técnicas del equipo, contiene una computadora IBM con una unidad de CD-Rom, la opción de acceso a Internet, un monitor de 15 pulgadas, un ratón, un teclado y altavoces o auriculares para el sonido; los procesadores pueden variar de un pupitre a otro. Además, dispone de juegos del programa KidSmart, junto con otros proporcionados por la fundación, que están a disposición de los docentes, y se adaptan a la edad de los alumnos.

### 2.1.2. Participantes

Todos los centros, profesores y alumnos donde se implementaba el proyecto, participaron en la investigación. Las características de los ocho centros que participaron aparecen resumidas en la Tabla 1: 7 son de financiación pública y 1 es un centro concertado, con un total de 17 profesores; todos son centros rurales.

**Tabla 1**

*Distribución de alumnos por centro, aula y curso de Educación Infantil*

| Profesor    | Centro   | Curso | Nº alumnos |
|-------------|----------|-------|------------|
| Profesor 1  | Centro 1 | 1-2-3 | 1+3+2      |
| Profesor 2  | Centro 2 | 3     | 13         |
| Profesor 3  | Centro 3 | 1-2   | 5+5        |
| Profesor 4  | Centro 3 | 2-3   | 2+8        |
| Profesor 5  | Centro 4 | 3     | 8          |
| Profesor 6  | Centro 4 | 1-2   | 8+1        |
| Profesor 7  | Centro 5 | 2     | 27         |
| Profesor 8  | Centro 5 | 3     | 26         |
| Profesor 9  | Centro 5 | 1     | 24         |
| Profesor 10 | Centro 6 | 1     | 21         |
| Profesor 11 | Centro 6 | 3     | 18         |
| Profesor 12 | Centro 6 | 2     | 18         |
| Profesor 13 | Centro 7 | 2     | 19         |
| Profesor 14 | Centro 7 | 3     | 16         |
| Profesor 15 | Centro 8 | 2     | 7          |
| Profesor 16 | Centro 8 | 3     | 15         |
| Profesor 17 | Centro 8 | 1     | 7          |
| Total       |          |       | 254        |

Tres de los centros están en una población de más de 6.000 personas, y los restantes en núcleos de menos de 2.000 habitantes; tres son Centros Rurales Agrupados (CRA). El número de alumnos por aula varía de una escuela a otra (Tabla 1).

### *2.1.3. Instrumento de recogida de información: Fichas de evaluación*

#### **Procedimiento para elaborar el instrumento de evaluación**

El proyecto de investigación adoptó un modelo intensivo de estudio de las prácticas reales con las TIC, dado que se pudo hacer un análisis sistemático de las prácticas curriculares con la participación directa de los profesores y alumnos.

En lo que respecta al análisis del proceso de aprendizaje de los alumnos que participaron, se decidió evaluar desde el principio el conocimiento que se precisa para el uso de las TIC. Esta opción fue la elegida, ya que distinguir entre el aprendizaje curricular atribuible o no a las TIC es imposible en las condiciones de enseñanza directa en las aulas estudiadas. También, al evaluar la adquisición de competencias digitales, se entendió ese aprendizaje como algo adquirido en un escenario escolar, por lo que se reflexiona sobre la naturaleza de las prácticas escolares donde se trabajan las competencias digitales que evaluamos. Tuvimos también en cuenta, que el instrumento debería ser un recurso útil para los profesores implicados, porque ellos lo iban a utilizar.

#### **Preparando las fichas de evaluación de las prácticas de los alumnos en el aula**

Así, diseñamos el recurso de evaluación en forma de fichas, que se incluyeron en una carpeta para el profesor y al asesor tecnológico en cada aula del Proyecto del Rincón del Ratón en el año escolar 2015-16.

En cuanto a la preparación de estas fichas se analizó el contenido de los materiales en CD-Rom utilizados con el recurso tecnológico así como las prácticas en el aula de las sesiones grabadas en vídeo, definiéndose los siguientes bloques de valoración:

- Configuración física del recurso tecnológico. Se analizan las habilidades necesarias para manejar el hardware: encender y apagar el ordenador, abrir y cerrar la unidad de CD-Rom, el ratón como dispositivo periférico, el teclado... Estas habilidades quedaron agrupadas en seis categorías, (1) Manejo del ratón, (2) Manejo del teclado (3) Interfaz de usuario, (4) Dispositivos de audio (5) Impresora y (6) CD-Rom.
- Materiales didácticos en soporte CD-Rom, programas educativos instalados en el ordenador y programas informáticos básicos (Paint, Word, navegadores). Se estudian las habilidades para manejar el software: abrir y cerrar programas, moverse por las pantallas, elegir niveles de dificultad, comprender la finalidad del material... Estas habilidades se agruparon en tres categorías, (1) Herramientas Office, (2) Buscador Internet (3) Programas del Rincón del Ratón. (Ver Tabla 2).

- Prácticas realizadas con el recurso TIC en las aulas. Se establecieron cinco estrategias de trabajo con el recurso observando cómo el profesor organizaba a los alumnos al asignarles tareas en el pupitre digital. Se definieron las siguientes estrategias de trabajo: (1) Autónomo, (2) Trabajo individual con pequeñas indicaciones del profesor, (3) Trabajo en colaboración con compañeros, (4) Trabajo individual con importante supervisión del profesor y (5) Trabajo en colaboración con compañeros y con importante supervisión del profesor. Cada uno de los ítems de la ficha debe clasificarse de acuerdo con las estrategias definidas. Este registro de las prácticas de los alumnos nos permitirá valorar el grado de autonomía que constituye el segundo objetivo de este trabajo.

Una vez elaborada la ficha de evaluación se puso a disposición de los profesores en un cuaderno que denominamos «Cuaderno de evaluación del Rincón del Ratón» para que los profesores, junto con el asesor tecnológico, pudieran valorar a cada alumno.

### **Modificando el instrumento. Una nueva versión basada en la práctica**

La ficha de evaluación se aplicó individualmente en dos momentos distintos del año escolar 2015-16: la primera evaluación en diciembre y la segunda en mayo.

La aplicación de la ficha de evaluación a lo largo del curso 2015-16 proporcionó resultados iniciales y permitió realizar un análisis de los datos que ha llevado a la revisión del instrumento para que refleje la realidad de la enseñanza-aprendizaje de las habilidades digitales en las aulas estudiadas. El procedimiento se llevó a cabo como sigue:

- Se estudió el comportamiento de cada ítem de la ficha, para primera y segunda evaluación, en 1º, 2º y 3º de Educación Infantil, con las 508 fichas correspondientes a los 254 alumnos valorados.
- Se observó que determinados ítems no habían sido evaluados en ninguno de los cursos. Se trata de actividades que nunca se realizan, por lo que los eliminamos de la ficha. En la tabla 2 más abajo aparecen sombreados en color negro.
- Se comprobó que determinados ítems únicamente se evaluaban durante el segundo momento. Son habilidades multimedia que se evalúan, cuando los alumnos han adquirido otras competencias previas. En la tabla 2 aparecen sombreados en color gris 1.
- Se estudiaron los niveles de adquisición de los alumnos de 1º y 2º curso de Infantil en la última evaluación. Cuando el 100% de los alumnos realizaba la tarea de forma autónoma y en el curso siguiente en la primera evaluación los niveles también rondaban el 100%, decidimos no incluir el ítem en el curso superior, porque la habilidad ya estaba adquirida. Por tanto, estos ítems que aparecen sombreados en gris 2 en la tabla 2 se aplicarían únicamente a los alumnos de 1º y 2º.
- Por último, se consideraron aquellos ítems que habían sido evaluados en los tres cursos en los dos momentos de la evaluación. Todos ellos eran ítems relacionados con el manejo básico del ordenador y con los juegos del Rincón del Ratón. En la tabla 2, aparecen estos sin sombrear, en blanco.

En la tabla 2 se recogen los cinco pasos del procedimiento seguido en dos momentos y a lo largo de los tres cursos de segundo ciclo de Educación Infantil:

**Tabla 2**

*Resultados de la modificación del instrumento: ítems evaluados, momentos y cursos*

|                            | Habilidades multimedia                                                          | 1 E.I. | 2 E.I. | 3 E.I. |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|
| <b>Manejo del ratón</b>    | 1- ¿Es capaz de manejar el clic del ratón?                                      |        |        |        |
|                            | 2- ¿Es capaz de manejar el doble clic del ratón?                                |        |        |        |
|                            | 3- ¿Es capaz de coordinar el movimiento del ratón con el cursor de la pantalla? |        |        |        |
|                            | 4- ¿Es capaz de ubicarse espacialmente con el ratón en la pantalla?             |        |        |        |
|                            | 5- ¿Es capaz de manejar el botón derecho del ratón?                             |        |        |        |
|                            | 6- ¿Es capaz de manejar el botón izquierdo del ratón??                          |        |        |        |
| <b>Manejo Teclado</b>      | 7- ¿Es capaz de manejar las teclas de letras y números?                         |        |        |        |
|                            | 8- ¿Es capaz de manejar las teclas de control (flechas, Intro, borrar...)?      |        |        |        |
| <b>Interfaz Usuario</b>    | 9- ¿Es capaz de encender el equipo?                                             |        |        |        |
|                            | 10- ¿Es capaz de apagar el equipo?                                              |        |        |        |
|                            | 11- ¿Es capaz de abrir y cerrar carpetas?                                       |        |        |        |
| <b>Dispos. audio</b>       | 12- ¿Es capaz de controlar el volumen de los cascos?                            |        |        |        |
|                            | 13- ¿Es capaz de controlar el volumen de los altavoces?                         |        |        |        |
| <b>Impresor</b>            | 14- ¿Es capaz de imprimir documentos?                                           |        |        |        |
| <b>CD-Rom</b>              | 15- ¿Es capaz de abrir y cerrar el lector de CD-Rom?                            |        |        |        |
|                            | 16- ¿Es capaz de insertar correctamente un CD en el lector de CD-Rom?           |        |        |        |
| <b>Herramientas Office</b> | 17- ¿Es capaz de abrir programas (word, paint)?                                 |        |        |        |
|                            | 18- ¿Es capaz de cerrar programas (word, paint)?                                |        |        |        |
|                            | 19- ¿Es capaz de poner nombre al documento (paint, word)?                       |        |        |        |
|                            | 20- ¿Es capaz de guardar un documento (word, paint)?                            |        |        |        |
|                            | 21- ¿Es capaz de seleccionar herramientas de formas y colores?                  |        |        |        |
|                            | 22- ¿Es capaz de dibujar en Paint?                                              |        |        |        |
| <b>Buscador Internet</b>   | 23- ¿Es capaz de abrir un navegador de Internet?                                |        |        |        |
|                            | 24- ¿Es capaz de cerrar un navegador de Internet?                               |        |        |        |
|                            | 25- ¿Es capaz de teclear búsquedas en Google?                                   |        |        |        |
|                            | 26- ¿Es capaz de moverse adelante y atrás en el navegador?                      |        |        |        |
|                            | 27- ¿Es capaz de entrar en páginas web a través del buscador?                   |        |        |        |

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| <b>Programa<br/>del Rincón<br/>del Ratón</b> | 28- ¿Es capaz de abrir los programas del Rincón del Ratón desde escritorio?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |
|                                              | 29- ¿Es capaz de escribir su nombre para registrarse en el juego?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |  |
|                                              | 30- ¿Es capaz de seleccionar su nombre en la pantalla de registro?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |  |
|                                              | 31- ¿Es capaz de avanzar por las pantallas hasta el final del juego?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |  |
|                                              | 32- ¿Es capaz de retroceder por las pantallas hasta el comienzo del juego?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |  |
|                                              | 33- ¿Es capaz de buscar la ayuda en el juego?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |  |
|                                              | 34- ¿Es capaz de salir del juego?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |  |
|                                              | 35- ¿Es capaz de mirar su puntuación en el juego?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |  |
|                                              | 36- ¿Es capaz de llegar a las actividades desde la pantalla menú-principal del juego?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |  |
|                                              | 37- ¿Es capaz de realizar las distintas actividades del juego?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |
|                                              | 38- ¿Es capaz de elegir el nivel de dificultad en el juego?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |
|                                              | 39- ¿Es capaz de completar la mayoría de los juegos usados en clase?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |  |
|                                              | 40- ¿Comprende el objetivo final de los juegos?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |
|                                              | <p>  (Negro) Item eliminado en su totalidad del cuestionario.<br/>  (Gris 1) Item evaluable solo en el segundo momento del curso.<br/>  (Gris 2) Item no evaluable en tercero por estar adquirido.<br/>  (Blanco) Item evaluable en el primer y segundo momento del curso </p> |  |  |  |

Merecen ser destacados algunos aspectos. Por un lado, se constató que ciertos ítems que tienen que ver con el manejo de algunos componentes del hardware y del software fueron eliminados, así como los referidos al uso de navegadores de Internet. Nos referimos a habilidades que aparecen señaladas en negro en la tabla 2. Por otro lado, los datos también pusieron de manifiesto que no era necesario evaluar ciertas habilidades en el último curso porque se habían adquirido en los anteriores (las que aparecen en gris 2 en la tabla 2). Por último, se distingue entre fichas de primera y segunda evaluación, con un menor número de preguntas en la primera frente a la segunda. Las habilidades que se acotaron para la segunda evaluación son las que aparecen en gris 1 en la tabla 2.

Todo el proceso de análisis descrito ha permitido simplificar el contenido del instrumento y diseñarlo para diferenciar la evaluación en primero, segundo y tercer curso de Infantil. Este instrumento se aplicó en el curso 2015-16 y nos ha ofrecido los resultados sobre el grado de autonomía de los alumnos con el recurso, segundo objetivo del trabajo, y que presentamos en el siguiente apartado.

### 3. Análisis y resultados

#### 3.1. Grado de autonomía en el uso de las habilidades digitales entre los alumnos del segundo ciclo de Educación Infantil.

Para conocer el grado de autonomía en el uso del recurso TIC, los profesores registraron en el instrumento de evaluación descrito anteriormente, las ejecuciones de cada alumno en dos momentos del curso escolar 2015-16. Los resultados quedan reflejados en las Tabla 3 y 4 que se muestran a continuación:

**Tabla 3**

*Porcentajes de ejecución autónoma en ítems evaluados por categorías, momentos y cursos. (Manejo del ratón, Interfaz de usuario y Dispositivos de audio)*

| Habilidades digitales                               | Curso 1º EI     |                 | Curso 2º EI     |                 | Curso 3º EI     |                 |
|-----------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Manejo del ratón                                    | 1º Eval.        | 2º Eval.        | 1º Eval.        | 2º Eval.        | 1º Eval.        | 2º Eval.        |
| 1. Clic                                             | 89.0%<br>(n=82) | 100%<br>(n=80)  | 98.9%<br>(n=91) | 98.7%<br>(n=78) | No evaluado     | No evaluado     |
| 2. Doble clic                                       | 52.4%<br>(n=82) | 57.5%<br>(n=80) | 92.2%<br>(n=90) | 88.3%<br>(n=77) | 96.7%<br>(n=92) | 97.8%<br>(n=93) |
| 3. Coordinación cursor-ratón                        | 85.4%<br>(n=82) | 95.0%<br>(n=80) | 97.8%<br>(n=91) | 97.4%<br>(n=78) | No evaluado     | No evaluado     |
| 4. Situar espacialmente en la pantalla con el ratón | 87.8%<br>(n=82) | 95.0%<br>(n=80) | 97.8%<br>(n=91) | 97.4%<br>(n=78) | 97.8%<br>(n=92) | 96.8%<br>(n=93) |
| 5. Botón derecho                                    | 0.0%<br>(n=82)  | 1.3%<br>(n=80)  | 1.2%<br>(n=84)  | 1.4%<br>(n=72)  | 18.5%<br>(n=92) | 0%<br>(n=93)    |
| 6. Botón izquierdo                                  | 93.9%<br>(n=82) | 100%<br>(n=80)  | 98.9%<br>(n=91) | 98.7%<br>(n=77) | No evaluado     | No evaluado     |
| Interfaz de usuario                                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| 9. Encender el equipo                               | 35.4%<br>(n=82) | 58.8%<br>(n=80) | 73.6%<br>(n=91) | 82.4%<br>(n=51) | 95.7%<br>(n=92) | 93.5%<br>(n=93) |
| 10. Apagar el equipo                                | 2.4%<br>(n=82)  | 6.3%<br>(n=80)  | 33.3%<br>(n=90) | 25.4%<br>(n=51) | 41.3%<br>(n=92) | 48.4%<br>(n=93) |
| Dispositivos de audio                               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| 12. Ajustar el volumen de los auriculares           | 47.6%<br>(n=82) | 68.8%<br>(n=80) | 75.0%<br>(n=84) | 90.3%<br>(n=72) | 96.7%<br>(n=92) | 97.8%<br>(n=93) |
| 13. Ajustar el volumen de los altavoces             | 47.6%<br>(n=82) | 43.8%<br>(n=80) | 70.2%<br>(n=84) | 66.7%<br>(n=72) | 82.6%<br>(n=92) | 83.9%<br>(n=93) |

**Tabla 4**

*Porcentajes de ejecución autónoma en ítems evaluados por categorías, momentos y cursos (CD-ROM, Herramientas Office y Programas del Rincón del Ratón)*

| CD-ROM                                             | 1º<br>Eval.     | 2º<br>Eval.     | 1º<br>Eval.     | 2º<br>Eval.     | 1º<br>Eval.     | 2º<br>Eval.     |
|----------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 15. Abrir y cerrar el lector                       | 32.9%<br>(n=72) | 55.0%<br>(n=80) | 73.6%<br>(n=91) | 82.1%<br>(n=78) | 91.3%<br>(n=92) | 94.6%<br>(n=93) |
| 16. Insertar el CD-ROM                             | 13.9%<br>(n=72) | 27.5%<br>(n=80) | 41.1%<br>(n=90) | 44.2%<br>(n=77) | 59.8%<br>(n=92) | 68.8%<br>(n=93) |
| Herramientas Office                                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| 17. Abrir programas (Word, paint)                  | No evaluado     | 31.3%<br>(n=80) | No evaluado     | 63.6%<br>(n=77) | No evaluado     | 77.4%<br>(n=93) |
| 18. Cerrar programas (Word, paint)                 | No evaluado     | 87.5%<br>(n=80) | No evaluado     | 89.6%<br>(n=77) | No evaluado     | 96.8%<br>(n=93) |
| 21. Seleccionar herramientas (colores y formas)    | No evaluado     | 97.5%<br>(n=80) | No evaluado     | 100%<br>(n=51)  | No evaluado     | 97.8%<br>(n=93) |
| 22. Dibujar en Paint                               | No evaluado     | 97.5%<br>(n=80) | No evaluado     | 100%<br>(n=51)  | No evaluado     | 97.8%<br>(n=93) |
| Programas del Rincón del Ratón                     |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| 28. Abrir programas desde el escritorio            | No evaluado     | 40.0%<br>(n=80) | No evaluado     | 66.7%<br>(n=51) | No evaluado     | 75.3%<br>(n=93) |
| 31. Moverse a través de las pantallas              | No evaluado     | 92.5%<br>(n=80) | No evaluado     | 98.0%<br>(n=51) | No evaluado     | 97.8%<br>(n=93) |
| 32. Retroceder pantallas                           | No evaluado     | 93.8%<br>(n=80) | No evaluado     | 98.0%<br>(n=51) | No evaluado     | 97.8%<br>(n=93) |
| 34. Salir del juego                                | 20.7%<br>(n=82) | 88.8%<br>(n=80) | 41.8%<br>(n=90) | 98.0%<br>(n=51) | 58.7%<br>(n=92) | 94.6%<br>(n=93) |
| 35. Mirar puntuación                               | No evaluado     | 98.8%<br>(n=80) | No evaluado     | 100%<br>(n=51)  | No evaluado     | 98.9%<br>(n=92) |
| 36. Acceder a diferentes actividades desde el menú | No evaluado     | 56.3%<br>(n=80) | No evaluado     | 80.4%<br>(n=51) | No evaluado     | 88.0%<br>(n=92) |
| 37. Realizar distintas actividades                 | 84.1%<br>(n=82) | 97.5%<br>(n=80) | 92.2%<br>(n=90) | 100%<br>(n=51)  | 98.9%<br>(n=92) | 97.8%<br>(n=92) |
| 38. Seleccionar el nivel de dificultad             | No evaluado     | 97.5%<br>(n=80) | 52.9%<br>(n=85) | 100%<br>(n=51)  | No evaluado     | 97.8%<br>(n=92) |
| 39. Completar el juego                             | 85.4%<br>(n=82) | 97.5%<br>(n=80) | No evaluado     | 100%<br>(n=51)  | 96.7%<br>(n=92) | 97.8%<br>(n=92) |
| 40. Comprender el propósito del juego              | 86.6%<br>(n=82) | 97.5%<br>(n=80) | 95.6%<br>(n=90) | 100%<br>(n=51)  | No evaluado     | No evaluado     |

## 4. Discusión

Los datos ponen de relieve cómo la adquisición de las habilidades se explica por el desarrollo madurativo de los sujetos. En las tablas 3 y 4 de resultados finales, esta tendencia se revela de forma contundente: prácticamente en el 100% de los ítems los alumnos progresan hacia una mayor autonomía desde la primera evaluación a los 3 años hasta la última evaluación cuando ya han cumplido los 5 o 6 años. Aunque existen diferencias individuales dentro de cada grupo de clase que explican pequeños matices de variabilidad en los datos, en el conjunto de los resultados la progresión es constante.

También los datos revelan el peso que los contenidos curriculares ejercen sobre el aprendizaje de algunas habilidades que requieren una cierta familiaridad con conocimientos sobre todo de lectoescritura. El manejo de algunos componentes del hardware y del software necesita de un conocimiento del lenguaje escrito, que en esta etapa no es todavía objeto de aprendizaje sistemático. Son habilidades que requieren un conocimiento de las letras: teclas de letras y números, poner nombre documentos, guardar documentos, escribir su nombre, seleccionar su nombre, teclear búsquedas, buscar ayudas. Sin que esto signifique que los alumnos no sean capaces de aprender a interactuar con pantallas de textos multimedia, desarrollando estrategias que les permiten dotar de sentido a una amplia variedad de representaciones simbólicas (Levy, 2009). En este mismo sentido, como se refleja en la tabla 4, los resultados de ítems sobre la navegación e interpretación de los iconos de «los programas del Rincón de Ratón» muestran la progresiva autonomía obtenida por los alumnos (Burnett, 2009). Podrían señalarse también todas las habilidades que se refieren al uso de navegadores para tareas de búsqueda de información y elaboración de información que no son objeto de aprendizaje en estos niveles.

Por último, aparecen otros resultados que se explican en buena medida por cómo se utiliza el recurso en las clases. Nos referimos por un lado a los ítems 8, 11 y 14 eliminados desde un principio de la evaluación y, por otro, a los resultados de los ítems 5, 10 (Tabla 3) y 16 de la Tabla 4. Estos grupos de ítems reflejan prácticas de clase con el recurso que favorecen o no la adquisición de las habilidades correspondientes. La forma en que el recurso se gestiona para las actividades del aula, explica lo que los alumnos aprenden. Así, el comportamiento de estos ítems obedece a razones que trataremos de explicar. Los ítems 8 y 11 no se trabajan en las aulas, el 8 porque las teclas se sustituyen por el ratón y el 11 porque al configurar los profesores la interfaz de usuario, los alumnos no tienen que abrir o cerrar carpetas. El caso del 14 es diferente, porque únicamente un aula de las 17 dispone de impresora. Por otra parte, el ítem 5 se refiere a una habilidad de orden secundario que los profesores no trabajan porque el botón derecho no necesitan utilizarlo para el tipo de tareas que desarrollan. Por último, los ítems 10 y 16 presentan niveles de ejecución autónoma menores porque en un caso, ítem 10, los alumnos no suelen apagar el equipo porque este se enciende al entrar en clase y los alumnos van pasando sin apagar el equipo hasta finalizar la sesión. Y en el caso del ítem 16, porque se trabaja el CD-Rom desde la pantalla del escritorio al estar instalado en el sistema.

En definitiva, los resultados discutidos sobre el grado de autonomía de los alumnos nos permiten sintetizar en la Tabla 5 un posible perfil del grado de autonomía en el uso de las habilidades TIC de los alumnos evaluados:

**Tabla 5**

*Perfil del grado de autonomía en el uso de las habilidades TIC*

| HABILIDADES DIGITALES EVALUADAS EN EL 2º CICLO DE E.INFANTIL                                                                                                                                                                                                             | GRADO DE AUTONOMÍA DE USO DE LOS ALUMNOS DE 2º CICLO DE EDUCACIÓN INFANTIL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Manejo del ratón:<br><i>Clic, doble Clic, manejo del cursor y uso de los botones derecho-izquierdo.</i>                                                                                                                                                                  | Los alumnos de Infantil manejan todas las habilidades de uso del ratón antes de llegar al último curso, salvo el uso del botón derecho que no se consigue en tercero                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Interfaz del usuario:<br><i>Encender y apagar equipo.</i>                                                                                                                                                                                                                | Más de la mitad de los alumnos de Infantil saben encender y apagar el equipo desde el segundo cuatrimestre del primer curso y en su totalidad al final del tercer curso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Dispositivos de audio:<br><i>Controlar volumen de cascos y/o altavoces</i>                                                                                                                                                                                               | Casi la mitad de los alumnos de Infantil controlan su equipo audio en primer curso y casi la totalidad (entre el 80-90%) al final de la etapa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| CD-Rom:<br><i>Abrir y cerrar lector e introducir el CD-Rom.</i>                                                                                                                                                                                                          | Más de la mitad de los alumnos de Infantil saben abrir y cerrar el lector de su equipo desde el segundo cuatrimestre del primer curso y en su totalidad al final del tercer curso. Introducirlo en el lector lo consiguen el 70% de los alumnos y solo al final del ciclo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Herramientas Office:<br><i>Abrir y cerrar programas (Word, Paint), seleccionar herramientas (formas, colores...) y dibujar en Paint</i>                                                                                                                                  | Casi el 80% de los alumnos abren y cierran su equipo (lo cierran mejor que lo abren) y casi la totalidad de los alumnos lo hacen al final de la etapa. Respecto a la utilización de las herramientas (formas, colores) casi la totalidad (entre el 90-100%) lo hacen desde segundo curso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Programas Rincón del Ratón:<br><i>Abrir programa desde escritorio, avanzar y retroceder en la pantalla, llegar a actividades desde menú, realizar actividades del juego y completarlas, elegir nivel de dificultad, mirar puntuación y comprender el objetivo final.</i> | Respecto a las habilidades más generales de manejo en el escritorio y pantalla con los juegos del programa, los alumnos van progresando en autonomía a lo largo de los tres cursos y lo consiguen casi la totalidad de ellos en tercero. Destacar, por ejemplo, que a la hora de salir de los juegos sólo un 20% de los alumnos lo hacían en el primer curso y llegan a conseguirlo casi la totalidad (95%) en tercero. En el resto de habilidades referidas al manejo con los juegos (actividades, niveles y puntuaciones) y la comprensión, los alumnos progresan en autonomía a lo largo del ciclo, con diferencias individuales, llegando a ser casi total (95%) en tercero. |

## 5. Conclusiones y limitaciones

Este trabajo intenta valorar los efectos que la introducción de un recurso TIC produce sobre el aprendizaje de los alumnos participantes. La valoración se ha planteado desde la práctica con un doble objetivo. Por un lado, desarrollar un mejor instrumento para evaluar las habilidades digitales en un nivel educativo donde cualquier evaluación es difícil de

plantear por la naturaleza evolutiva de la etapa (Kurcikova, 2018). Y, por otro, que el sistema de evaluación no sólo permita registrar los cambios madurativos de los alumnos (Donker & Reitsma, 2007); sino también que permita reflejar el peso que puedan ejercer ciertos contenidos curriculares de la etapa sobre el aprendizaje de estas habilidades multimedia (Clements et al. 2013). Esto ha supuesto plantear la valoración de forma continuada, tratando de atender a una concepción de evaluación formativa, confiando en que el propio desarrollo del proceso de evaluación modifique sucesivamente la misma, para atender a la dimensión práctica del objeto de evaluación.

Dichos presupuestos se han reflejado en los resultados obtenidos pues no sólo recogen lo que los alumnos aprenden por participar en una experiencia didáctica con apoyo de un recurso digital; sino que también reflejan el papel que los factores madurativos juegan en la explicación de lo que se adquiere. Dichos resultados han subrayado otros aspectos ligados sobre todo al tipo de prácticas que se desarrollan, a la influencia y al efecto de otros contenidos del currículum sobre el aprendizaje multimedia.

Asimismo, queremos subrayar otra cuestión planteada en los presupuestos teóricos. Nos referimos al tema del efecto que las tecnologías puedan o no tener sobre las experiencias de enseñanza. Lo que aquí se ha expuesto no puede desligarse de esa otra perspectiva más general de la relación entre tecnología y experiencias de enseñanza. De tal forma que si algún efecto tiene el recurso TIC sobre el aprendizaje, hay que explicarlo incorporándolo a un conjunto de elementos que incluyen desde las actividades de aula y las concepciones de los profesores, hasta la cultura de innovación de los centros y la accesibilidad a las tecnologías en las familias de origen (Voogt et al., 2018). Es, por tanto, necesario seguir abundando en estudios evaluativos que enfocados sobre la práctica educativa, valoren lo que los alumnos aprenden en torno a distintas competencias. Los estudios de investigación evaluativa cuidadosamente diseñados pueden proporcionar información detallada sobre estas acciones y prácticas, lo que es importante para poder comprender la naturaleza de los resultados desarrollados a partir de las evaluaciones.

Por último, las limitaciones que este trabajo presenta se derivan de la fase preliminar en la que se encuentra el estudio centrado en el desarrollo del instrumento de evaluación y en el análisis de hasta qué punto evalúa los niveles de autonomía en competencia digital de los alumnos. Como expertos en la materia nos han puesto de relieve en comunicaciones personales, sería interesante profundizar a partir de aquí, en otros aspectos como el grado de dificultad y discriminación que presentan las tareas, determinar la fiabilidad de la prueba así como realizar una aproximación al análisis longitudinal para entender mejor el progreso de los estudiantes en este sentido.

## **6. Financiación.**

Esta investigación se ha realizado dentro del proyecto de I+D+I "Estudio sobre la integración del recurso digital El Rincón del Ratón en las prácticas de los profesores de Infantil. Relaciones entre teorías, concepciones, prácticas docentes y aprendizaje" (Nº de referencia EDU2009-11295) del Ministerio de Ciencia e Innovación.

# Evaluate digital competencies in Early Childhood Education from classroom practices

## 1. Introduction

When considering current research topics of interest in education, one would be how digital skills are acquired as regards pupils' teaching-learning processes (Voogt et al., 2018). Accordingly, this paper is framed within a research project on classroom practices involving Information and Communications Technology (hereinafter ICT) at the stage of early childhood education, which has also addressed the study of the digital skills the children have acquired in the classrooms analyzed. The work being presented here is therefore part of a project that includes 17 teachers and eight schools in the province of Salamanca (Spain) in which a digital desk is used, accompanied by the technological guidance and support of an expert from the Centre for Innovation in Advanced Technologies (CITA in its Spanish acronym), with the backing of the activities involved in an R&D project pursued by our working party. The Project is enabling a direct study to be made of classroom practices using the ICT resource and its impact on what the pupils learn during their early childhood education, which is one of the least studied stages in terms of digital skills. The research studies the learning process of those pupils, based on an analysis of classroom practices with an ICT resource specifically designed for children of this age. This paper will report our findings to date regarding the matter of assessing the learning process with the ICT resource, without losing sight of the school and curricular setting in which it takes place.

### 1.1. The problem of evaluating the effects of technologies

Regarding the impact ICT resources have on the pupils' learning process, a certain amount of interest has been expressed by both specialists on the matter and education authorities. The latter are keen to know how effective their investments are in the field of ICTs in education and the nature of the results forthcoming from those plans for the incorporation of new media. The studies conducted are grouped into two clearly defined types: a) Descriptive studies based on the use of questionnaires with very extensive samples that provide results on the learning processes in the core subjects at different stages of compulsory schooling (Pérez-Sanagustín et al., 2017; Chauhan, 2017), and b) Experimental studies on the specific designs of materials for different content areas based on the use of ICTs (Law et al., 2009). Both these types of studies have their merits, but they pose problems in the application of the results obtained. In the former case, this is because the methodologies used make it very difficult to conclude which of the learning outcomes obtained may be attributed exclusively to the use of ICTs, and which ones are the products of other teaching approaches that are not linked to these resources. In the latter case involving experimental studies, the possibilities of generalizing the results are very limited indeed given that they consider designs with highly specific resources. This all leads to a lively debate among specialists in educational technologies that prompts an obvious conclusion: it is not easy to assess the impact of ICTs. It is extremely difficult to isolate the effects caused by technologies from those associated with the people using them and the usages themselves.

The literature on assessment, technologies and education has been focusing on certain topics that have been repeatedly addressed in an inadequate manner, creating confusion on the effectiveness of ICTs (Voogt et al., 2018). These can be very briefly summarized as follows:

- The issue of those studies on “whether or not the technology works” or “whether or not it is effective”. Such studies tend to adopt a model with an experimental or quasi-experimental design, and take it for granted that the effects of the technologies do not vary, regardless of the population, the specific technology, and the context within which they are used. In spite of this, the results forthcoming from the research into the integration of technologies are increasingly emphasizing that the impact technologies have depends on how they are used, for what purposes, and under what conditions.
- The issue of adopting a simplistic approach to the study of a complex phenomenon. After several years’ research into the integration of technologies, it has been noted that this integration is an ongoing process, which often includes a complex set of goals, being based on an action plan that is steadily readjusted as it is implemented. It is therefore a non-linear, dynamic process.

In view of these difficulties, the accumulated knowledge regarding the effect of technologies suffers from certain weaknesses for several reasons, which include the following: an approach that largely involves an aggregate assessment, a lack of knowledge on the long-term effects of the projects assessed, and difficulties in the possibilities of generalizing the results obtained from individual projects.

In the case that concerns us here, the genesis of the intervention in the educational context of the project analyzed from the onset informed a situation in which the possible effects of the ICTs would be restricted to a specific context, within a framework of action defined by the specific characteristics of the schooling stage, and the particular context of each school and of each teacher involved. This well-defined situation clearly leads to an evaluation research of the effects of ICTs that is linked to each particular context. Nevertheless, we should like to flag up these conditions from the start, with a view to facilitating the proper interpretation of the results. In any case, as such evaluative research is oriented to the practical resolution of problems in the context where it takes place (Escudero, 2016).

In addition, this specific paper studies the effect an ICT resource has on what the pupils learn, albeit inscribed within an understanding of the impact technologies have that underscores the complexity and dynamism of classroom processes using ICTs, with the particular interest of knowing how to use classroom practices to assess the acquisition of digital skills by pupils in early childhood education. As Kirschner and Kester contend (2016, p.538) this means “a research to gain evidence to inform decision as to what media should be used in what situations with what groups to achieve what goals under what circumstances”.

### 1.3. ICT competencies in early childhood education

The education system in Spain considers competencies to be a mainstream component of the curriculum, with the current law on education stipulating that the acquisition of competencies is the ultimate aim of schooling (Martín & Luna 2011). This same law specifies that the ability to process information is one of the basic competencies, along with the digital competency that is to be addressed on a mainstream basis as regards all the components of the curriculum in all areas and subjects, pursuant to the provisions of the guidelines marked out by the European Commission (2016) for its member states. In general, acquiring competencies would involve a functional use of the knowledge that integrates different capabilities and contents, and which are transferrable to different contexts (Martín & Luna 2011). The curriculum in early childhood education in Spain does contain, within the field of “Languages: communication and representation”, explicit references to new technologies, specifically in Block 2: Audiovisual language and information technologies, where the main goal to be achieved by pupils in early childhood education is as follows: “An introduction to the use of technological instruments, evaluating their potential as facilitators of communication and expression, and as a source of information and the diversification of learning processes”. This goal is subsequently embodied in content that is very close to the European Commission’s understanding of digital competency (2016). In keeping with Guitert, Romeu and Baztán (2021), DigComp is referred to as a framework for developing and understanding digital competence in Europe. These framework highlight how the concepts of digital competence, digital literacy, computer and information literacy, internet skills, ICT literacy, media literacy, new media literacy, network literacy, technological fluency and 21st century skills are some frequently observed labels in use to describe what is needed to benefit from digital tools and media.

Nevertheless, the evaluation of digital competencies in early childhood education, should consider certain peculiarities related to classroom practices and pupils that have an impact on the acquisition of digital skills. Therefore, a general thread running through the research into the matter of the acquisition of competencies in early childhood education has always been linked to the debate on the adjustment of assessment instruments and methods to the pupils’ developmental stage and to the classroom practices at this stage of their schooling (Kurcikova, 2018). For example, in relation to ICT competencies, because of the pupils’ still immature motor skills, they find that handling the mouse still poses a major physical challenge (Donker & Reitsma, 2007). Other sensorial and cognitive challenges that children of this age find demanding include the location of items on the screen and the interpretation of text messages (Krcmar & Cingel 2014). Nevertheless, there are instances of research that highlight the advantages of digital resources in the development and acquisition of competencies for pupils in early childhood education due to certain design aspects of ICT resources: they are motivational, with dynamic displays that are colorful and interactive, and they are capable of immediately showing the effects of actions in simulated environments; all of which mean that a pupil’s individual development will be better integrated within teaching-learning processes (Flewitt, 2011; Lin, 2012).

With these considerations in mind, we may affirm that the studies on the efficacy of ICTs in the acquisition of skills at an early age, because of the challenge they pose, are few and far between, and their findings are often not very clear. Some of the more noteworthy contributions have been provided by the review by Savage et al. (2010) on how ICTs contribute to the learning of the written language in early schooling. This review does not

appear to uncover any significant differences between traditional strategies and others that incorporate the use of ICTs. In spite of this, the conclusions those authors have reached point to a substantial increase in the pupils' learning in early reading and writing competencies when their teachers use ICTs in a way that is consistent with an approach to literacy that is closely connected with the curriculum's requirements for teaching reading. This same idea is shared in studies on the initial acquisition of other major competencies, such as mathematics (Clements et al. 2013) and personal autonomy (Lau, et al. 2005).

Other conclusions that might shed some light on the work we are presenting here, while admittedly not dealing with exactly the same age group, are, for example, those reported by Burnett (2009). The studies reviewed on this occasion, above all as regards digital literacy, refer to matters that are used in this work for pupils in early childhood education, such as browsing patterns in digital texts, the role of icons as reading keys, and narrative structures with multimedia languages. At any event, Burnett's review highlights the weight that approaches to the teaching of literacy have in research into digital competency.

Furthermore, we have other evidence of research that explores the incorporation of ICTs within different contexts and time frames; for example, in the proposal made by Neumann, Finger, & Neumann (2017) regarding a conceptual framework for emergent digital literacy, these experts conclude that limited research has been conducted on the identification of emergent digital literacy skills and its predictive relationships with proficient digital literacy skills, which means that studies are required to identify the particularities of digital literacy and the transfers between digital and non-digital practices. They propose a conceptual framework for designing those studies, and they review myriad studies with uneven results regarding the advantage involved in the use of digital formats compared to traditional ones in the acquisition of different skills related to early literacy. Along these lines, the paper by Willoughby, Evans, and Nowak (2015) comparing eBooks with paper ABC and storybook as the control condition, has shown how children (aged 4) improved over time in emergent literacy under all conditions, with no significant differences being found between conditions.

The work by Saçkes, Cabe and Bell (2011) on the development of digital skills in pupils from nursery school through to the third cycle of primary education, stress the importance of the classroom practices teachers undertake from nursery school onwards in relation to the use of computers for reducing the initial digital divide between pupils with access to ICTs at home and those without that possibility. They likewise report research that compares the role of computers at home and in educational contexts in the acquisition of social and cognitive skills at early ages (Phuoc & Subrahmanyam 2013).

In short, the conclusions drawn from this review underscore the need to increase the number of papers on classroom practices using ICTs that provide a more thorough explanation of what happens as regards the pupils' learning processes when technologies are incorporated into classroom settings (Stevenson 2013). Our aim is to address some of these issues through the paper's goals:

- The first of these goals describes the procedure followed for creating an instrument for assessing digital competency (scorecard) based on the classroom practices undertaken by a group of teachers in the second cycle of early childhood education using an ICT resource designed for working with children of this age.

- The second goal involves a description of the levels of autonomy the pupils achieve in their digital competency, using the data provided by the assessment instrument informed by classroom practices and applied over the three courses in the second cycle of early childhood education.

## 2. Methodology

### 2.1. Research Design

#### 2.1.1. *Project Characteristics*

The experience subject to analysis arises within the framework of “The Mouse Corner” process, promoted by a private foundation in a rural district of Spain. The aim was to furnish the classrooms with a technological desk, with a view to encouraging pupils to become accustomed to the use of ICTs from a very young age, while helping teachers to incorporate the resource as another “learning center” in early childhood school classrooms. The project focuses on the second cycle of early childhood education, which involves pupils between the ages of 3 and 6.

CITA is pursuing this project through its involvement in the KidSmart Early Learning Program sponsored by IBM (Siraj-Blatchford & Siraj-Blatchford, 2004), which donated the desks used in the project, as well as the specific games for this stage. From the very start, and besides the ICT resource, the project has involved a technological adviser associated to CITA. This adviser provides, firstly, a hands-on introduction to the desk through fortnightly sessions with the pupils over the three terms in the school year, and secondly, advice and support for teachers in matters related to ICTs, and more specifically those with a direct bearing on “The Mouse Corner”. One of the desk’s highlights is the way its interface has been adapted and designed for use with very young pupils. Regarding the equipment’s technical specifications, it contains an IBM computer with a CD-Rom drive, the option of internet access, and the Windows XP operating system, a 15-inch monitor, mouse, keyboard, and loudspeakers or headsets for sound; the processors may vary from one desk to another. In addition, they are loaded with games from the KidSmart program, along with others provided by CITA, which are available to the teachers, and are suited to the age of the pupils at this stage.

#### 2.1.2. *Participants*

All the centers, teachers and students where the project was implemented participated in the research. The eight schools involved in the project have certain specific characteristics. Seven of the schools are state-run and one is a direct grant school, with a total of 17 teachers; they are all rural schools, although there are clear differences between them depending on where they are located. For example, three of the eight schools involved in the project are situated in the district capital, which has a population of more than 6000 people, and the remaining five are located in villages with fewer than 2000 inhabitants; with three of these being Grouped Rural Schools - Centros Rurales Agrupados (CRA). The number of pupils per classroom varies considerably from one school to another: from a single-class school with six pupils, through to groups of 26 pupils in the same year.

**Table 1***Distribution of pupils per school, classroom and year in early childhood education*

| Teacher    | School   | Year  | No. pupils |
|------------|----------|-------|------------|
| Teacher 1  | School 1 | 1-2-3 | 1+3+2      |
| Teacher 2  | School 2 | 3     | 13         |
| Teacher 3  | School 3 | 1-2   | 5+5        |
| Teacher 4  | School 3 | 2-3   | 2+8        |
| Teacher 5  | School 4 | 2     | 8          |
| Teacher 6  | School 4 | 1-2   | 8+1        |
| Teacher 7  | School 5 | 2     | 27         |
| Teacher 8  | School 5 | 3     | 26         |
| Teacher 9  | School 5 | 1     | 24         |
| Teacher 10 | School 6 | 1     | 21         |
| Teacher 11 | School 6 | 3     | 18         |
| Teacher 12 | School 6 | 2     | 18         |
| Teacher 13 | School 7 | 2     | 19         |
| Teacher 14 | School 7 | 3     | 16         |
| Teacher 15 | School 8 | 2     | 7          |
| Teacher 16 | School 8 | 3     | 15         |
| Teacher 17 | School 8 | 1     | 7          |
| Total      |          |       | 254        |

### 2.1.3. Instrument for collecting information: Assessment Scorecards

#### Procedure for creating the assessment instrument

The research project has adopted an intensive model for the study of real practices with ICT, given that a systematic analysis may be made of the curricular practices with ICT involving the teachers and pupils involved in the experience.

Regarding the analysis of the learning process of the pupils, we initially had certain doubts about what we should assess, whether traditional knowledge in the field of early learning or the knowledge especially required for the use of ICTs. The latter option was the one finally chosen, as distinguishing between the curricular learning attributable or not to ICTs is impossible under the hands-on teaching conditions in the classrooms. On the other hand, when assessing the pupils' acquisition of digital competencies, we consider it especially important to understand such learning as something acquired within a school scenario. With these two suppositions as our point of departure, we began building the assessment tool that would enable us to gather data on the learning processes of the pupils involved in the project, bearing in mind, what's more, that the instrument should be a useful resource for the teachers involved, whereby they would be the ones to use it

### **Preparing the scorecards for the pupils' classroom practices**

Based on the presuppositions described, we designed the assessment resource in the form of scorecards, which were included in a folder that was given to the teacher and technological adviser in each classroom with a Mouse Corner in the 2015-16 school year.

Regarding the preparation of these assessment sheets, following an analysis both of the content of the CD-Rom materials used with the ICT resource and of the classroom practices based on the video recording of the sessions, the following aspects of the classroom experience were defined with the technological resource:

- Physical set-up of the technological resource. An analysis was conducted accordingly of the skills required for handling the hardware: turning the computer on and off, opening and closing the CD-Rom drive, handling the loudspeakers and headsets, the mouse as a peripheral device, the keyboard... These skills were grouped into six categories referred to respectively as (1) Handling the mouse, (2) Handling the keyboard, (3) User interface, (4) Audio devices, (5) Printer, and (6) CD-Rom.
- Teaching materials on CD-Rom and basic software programs (Paint, Word, browsers). This meant studying the skills required for handling the software loaded into the technological resource: opening and closing programs, handling menus and operating tools, moving through screens, choosing levels of difficulty, understanding the material's purpose... These skills were grouped into three categories referred to, respectively, as (1) Office Tools, (2) Internet Browser, and (3) "The Mouse Corner" programs. (Check Table 2).
- Practices undertaken with the ICT resource in the classrooms involved in the research. An analysis of the classroom sessions recorded throughout the 2014-15 school year led to the establishment of five working strategies with the ICT resource identified by observing how the teacher organized the pupils when these were allocated their turns on the computer. This meant the following strategies were defined for working with the pupils: (1) Autonomous, (2) Individual work with minor guidance from the teacher, (3) Peer work, (4) Individual work with major guidance from the teacher, and (5) Peer work with major guidance from the teacher. Each one of the items should therefore be classified according to the strategies defined. This record of the pupils' practices provided us with the metrics on the degree of autonomy in the resource's use that constitutes this research's second goal.

Once the assessment tool had been created in scorecard format, the teachers were given a dossier called "The Mouse Corner Assessment Dossier" so that they, together with the program's technological adviser, could assess each pupil according to the skills featured on the scorecard.

### **Modifying the instrument. A new practice-based version**

The assessment scorecard was applied individually at two different times over the 2015-16 school year: the first assessment was held in December, and the second one in May.

The application of the assessment scorecard over the course of the 2015-16 school year provided some initial results and allowed conducting an analysis of the data obtained that has led to the overhaul of the scorecard so that it continuously reflects the reality of the teaching-learning of digital skills in the classrooms under study. The procedure was undertaken as follows:

- A study was made of the behavior of each item on the scorecard, for the first and second assessments, in Years 1, 2 and 3 of early childhood education, using the 508 scorecards corresponding to the 254 pupils assessed.
- It was noted that certain items had not been scored in any of the years. These involve activities that are not performed on computers by children of this age, so we decided to remove them from the new version of the scorecard. They are highlighted in black in Table 2 below.
- It was noted that certain items were assessed solely during the second assessment stage. These involved aspects of the digital skills that the teachers assess during the second assessment stage, when the pupils have acquired the necessary prior competencies. They are highlighted in gray 1 in Table 2 below.
- A study was made of the acquisition levels of the pupils in Years 1 and 2 in early childhood education in the final assessment. When 100% of the pupils in these years performed the task in an autonomous manner, and when they did so again in the first assessment the following year, we decided not to include the item in Year 3 because the skill had already been acquired. These items would be applied solely to the pupils in Years 1 and 2 in early childhood education. Therefore, these items, highlighted in gray 2 in Table 2, would be applied solely to Year 1 and 2 pupils.
- Finally, consideration was given to those items that had been evaluated in the two assessments held in each one of the three years. These were all items related to the basic handling of the computer and the Mouse Corner games. Table 2 shows them with no highlighting, in white.

Table 2 presents the five steps of the procedure followed to show how the digital skills are assessed at two different moments throughout the three courses of the second cycle of early childhood education:

**Table 2**

Results of the instrument's modification: items assessed, moments and course

|                         | Digital skills                                                                  | 1 <sup>st</sup><br>3 years | 2 <sup>nd</sup> -<br>4 years | 3 <sup>rd</sup><br>5 years |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|
| Handling the mouse      | 1- Capable of handling the click of the mouse?                                  |                            |                              |                            |
|                         | 2- Capable of double-clicking on the mouse?                                     |                            |                              |                            |
|                         | 3- Capable of coordinating the movement of the mouse with the on-screen cursor? |                            |                              |                            |
|                         | 4- Capable of situating themselves spatially on the screen with the mouse?      |                            |                              |                            |
|                         | 5- Capable of handling the right button on the mouse?                           |                            |                              |                            |
|                         | 6- Capable of handling the left button on the mouse?                            |                            |                              |                            |
| Handling the keyboard   |                                                                                 |                            |                              |                            |
|                         |                                                                                 |                            |                              |                            |
| User interface          | 9- Capable of switching the equipment on?                                       |                            |                              |                            |
|                         | 10- Capable of switching the equipment off?                                     |                            |                              |                            |
| Audio devices           | 12- Capable of adjusting the volume on the headphones?                          |                            |                              |                            |
|                         | 13- Capable of adjusting the volume on the loud speakers?                       |                            |                              |                            |
| Printer                 |                                                                                 |                            |                              |                            |
| CD-Rom                  | 15- Capable of opening and closing the CD-Rom drive?                            |                            |                              |                            |
|                         | 16- Capable of inserting a CD-Rom into the CD drive?                            |                            |                              |                            |
| Office tools            | 17- Capable of opening programs (word, paint)?                                  |                            |                              |                            |
|                         | 18- Capable of closing programs (word, paint)?                                  |                            |                              |                            |
|                         |                                                                                 |                            |                              |                            |
|                         |                                                                                 |                            |                              |                            |
|                         | 21- Capable of selecting tools for formats and colours?                         |                            |                              |                            |
|                         | 22- Capable of drawing in Paint?                                                |                            |                              |                            |
| Internet browser        |                                                                                 |                            |                              |                            |
|                         |                                                                                 |                            |                              |                            |
|                         |                                                                                 |                            |                              |                            |
|                         |                                                                                 |                            |                              |                            |
|                         |                                                                                 |                            |                              |                            |
| Mouse's corner programs | 28- Capable of opening <i>Rincón del Ratón</i> programs from the desktop?       |                            |                              |                            |
|                         |                                                                                 |                            |                              |                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |  |  |
| 31- Capable of moving through the screens until the end of the game?                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |  |  |
| 32- Capable of moving back through the screens to the start of the game?                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |  |  |
| 34- Capable of exiting the game?                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |  |  |
| 35- Capable of checking their score in the game?                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |  |  |
| 36- Capable of accessing the activities from the game's main screen-menu?                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |
| 37- Capable of performing the game's different activities?                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |
| 38- Capable of selecting the game's level of difficulty?                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |
| 39- Capable of completing the majority of the games used in class?                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |  |  |
| 40- Capable of understanding the game's ultimate purpose?                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |
| <div> <div></div> (Black) Item completely removed from the questionnaire. <div></div> (Gray 1) Item to be assessed solely at the second moment during the course. <div></div> (Gray 2) Item not assessed in Year 3 as it has already been acquired. <div></div> (White) Item to be assessed at both moments during the course </div> |  |  |  |  |

Certain results on the procedure followed for creating the instrument should be highlighted. On the one hand, it was noted that certain items, such as those involving the handling of some of the resource's hardware and software components were discarded, as were those applicable to the use of internet browsers. We are referring to skills that are highlighted in black in Table 2. On the other hand, the data also revealed that there was no need to assess certain skills in the final course because they had already been acquired in the preceding ones (those highlighted in gray 2 in Table 2). Finally, a distinction is made between the scorecards for the first and second assessments, with there always being a fewer number of questions in the first assessment than in the second one. The skills reserved for the second assessment are those that appear in gray 1 in Table 2.

The entire analysis process described has allowed, on the one hand, simplifying the instrument's content, and on the other, designing it in a way that differentiates the assessments in Years 1, 2 and 3 of the second cycle of early childhood education. This instrument was applied over the 2015-16 school year, and has provided us with results on the degree of autonomy these pupils have as regards the resource, which is the research's second goal, and which we discuss in the next section.

### 3. Analysis and results

#### 3.1. Autonomy in the use of digital skills among pupils in the second cycle of early childhood education.

To know the degree of autonomy in the use of the ICT resource, the teachers used the assessment instrument described in the previous paragraph to record each pupil's individual performance at two different moments during the 2015-16 school year. The results from these scorecards are listed in Tables 3 and 4 below.

**Tabla 3**

*Percentages of autonomous performance in items assessed by categories, moments and courses: Handling the mouse, User interface, Audio devices & CD-ROM*

|                                                      | YEAR 1                     |                            | YEAR 2                     |                            | YEAR 3                     |                            |
|------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Handling the mouse                                   | 1 <sup>st</sup> Assessment | 2 <sup>nd</sup> Assessment | 1 <sup>st</sup> Assessment | 2 <sup>nd</sup> Assessment | 1 <sup>st</sup> Assessment | 2 <sup>nd</sup> Assessment |
| 1. Click                                             | 89.0%<br>(n=82)            | 100%<br>(n=80)             | 98.9%<br>(n=91)            | 98.7%<br>(n=78)            | Not assessed               | Not assessed               |
| 2. Double click                                      | 52.4%<br>(n=82)            | 57.5%<br>(n=80)            | 92.2%<br>(n=90)            | 88.3%<br>(n=77)            | 96.7%<br>(n=92)            | 97.8%<br>(n=93)            |
| 3. Coordinating mouse-cursor                         | 85.4%<br>(n=82)            | 95.0%<br>(n=80)            | 97.8%<br>(n=91)            | 97.4%<br>(n=78)            | Not assessed               | Not assessed               |
| 4. Situating themselves on the screen with the mouse | 87.8%<br>(n=82)            | 95.0%<br>(n=80)            | 97.8%<br>(n=91)            | 97.4%<br>(n=78)            | 97.8%<br>(n=92)            | 96.8%<br>(n=93)            |
| 5. Right button                                      | 0.0%<br>(n=82)             | 1.3%<br>(n=80)             | 1.2%<br>(n=84)             | 1.4%<br>(n=72)             | 18.5%<br>(n=92)            | 0%<br>(n=93)               |
| 6. Left button                                       | 93.9%<br>(n=82)            | 100%<br>(n=80)             | 98.9%<br>(n=91)            | 98.7%<br>(n=77)            | Not assessed               | Not assessed               |
| User interface                                       |                            |                            |                            |                            |                            |                            |
| 9. Switching equipment on                            | 35.4%<br>(n=82)            | 58.8%<br>(n=80)            | 73.6%<br>(n=91)            | 82.4%<br>(n=51)            | 95.7%<br>(n=92)            | 93.5%<br>(n=93)            |
| 10. Switching equipment off                          | 2.4%<br>(n=82)             | 6.3%<br>(n=80)             | 33.3%<br>(n=90)            | 25.4%<br>(n=51)            | 41.3%<br>(n=92)            | 48.4%<br>(n=93)            |
| Audio devices                                        |                            |                            |                            |                            |                            |                            |
| 12. Adjusting volume on headphones                   | 47.6%<br>(n=82)            | 68.8%<br>(n=80)            | 75.0%<br>(n=84)            | 90.3%<br>(n=72)            | 96.7%<br>(n=92)            | 97.8%<br>(n=93)            |
| 13. Adjusting volume on loud speakers                | 47.6%<br>(n=82)            | 43.8%<br>(n=80)            | 70.2%<br>(n=84)            | 66.7%<br>(n=72)            | 82.6%<br>(n=92)            | 83.9%<br>(n=93)            |

**Table 4**

Percentages of autonomous performance in items assessed by categories, moments and courses: **Office tools & Mouse Corner programs**

| CD-ROM                                                    | YEAR 1                 |                        | YEAR 2                 |                        | YEAR3                  |                        |
|-----------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
|                                                           | 1 <sup>st</sup>        | 2 <sup>nd</sup>        | 1 <sup>st</sup>        | 2 <sup>nd</sup>        | 1 <sup>st</sup>        | 2 <sup>nd</sup>        |
|                                                           | Assessment             | Assessment             | Assessment             | Assessment             | Assessment             | Assessment             |
| 15. Opening and closing CD drive                          | <b>32.9%</b><br>(n=72) | <b>55.0%</b><br>(n=80) | <b>73.6%</b><br>(n=91) | <b>82.1%</b><br>(n=78) | <b>91.3%</b><br>(n=92) | <b>94.6%</b><br>(n=93) |
| 16. Inserting CD-Rom in drive                             | 13.9%<br>(n=72)        | 27.5%<br>(n=80)        | 41.1%<br>(n=90)        | 44.2%<br>(n=77)        | 59.8%<br>(n=92)        | 68.8%<br>(n=93)        |
| <b>Office tools</b>                                       |                        |                        |                        |                        |                        |                        |
| 17. Opening programs (Word, paint)                        | <b>Not assessed</b>    | <b>31.3%</b><br>(n=80) | <b>Not assessed</b>    | <b>63.6%</b><br>(n=77) | <b>Not assessed</b>    | <b>77.4%</b><br>(n=93) |
| 18. Closing programs (Word, paint)                        | <b>Not assessed</b>    | <b>87.5%</b><br>(n=80) | <b>Not assessed</b>    | <b>89.6%</b><br>(n=77) | <b>Not assessed</b>    | <b>96.8%</b><br>(n=93) |
| 21. Selecting tools (colours and formats)                 | <b>Not assessed</b>    | <b>97.5%</b><br>(n=80) | <b>Not assessed</b>    | <b>100%</b><br>(n=51)  | <b>Not assessed</b>    | <b>97.8%</b><br>(n=93) |
| 22. Drawing in Paint                                      | <b>Not assessed</b>    | <b>97.5%</b><br>(n=80) | <b>Not assessed</b>    | <b>100%</b><br>(n=51)  | <b>Not assessed</b>    | <b>97.8%</b><br>(n=93) |
| <b>The Mouse Corner programs</b>                          |                        |                        |                        |                        |                        |                        |
| 28. Opening programs from the desktop                     | <b>Not assessed</b>    | <b>40.0%</b><br>(n=80) | <b>Not assessed</b>    | <b>66.7%</b><br>(n=51) | <b>Not assessed</b>    | <b>75.3%</b><br>(n=93) |
| 31. Moving through screens                                | <b>Not assessed</b>    | <b>92.5%</b><br>(n=80) | <b>Not assessed</b>    | <b>98.0%</b><br>(n=51) | <b>Not assessed</b>    | <b>97.8%</b><br>(n=93) |
| 32. Moving back                                           | <b>Not assessed</b>    | <b>93.8%</b><br>(n=80) | <b>Not assessed</b>    | <b>98.0%</b><br>(n=51) | <b>Not assessed</b>    | <b>97.8%</b><br>(n=93) |
| 34. Exiting the game                                      | <b>20.7%</b><br>(n=82) | <b>88.8%</b><br>(n=80) | <b>41.8%</b><br>(n=90) | <b>98.0%</b><br>(n=51) | <b>58.7%</b><br>(n=92) | <b>94.6%</b><br>(n=93) |
| 35. Checking scores                                       | <b>Not assessed</b>    | <b>98.8%</b><br>(n=80) | <b>Not assessed</b>    | <b>100%</b><br>(n=51)  | <b>Not assessed</b>    | <b>98.9%</b><br>(n=92) |
| 36. Accessing activities from the game's main screen-menu | <b>Not assessed</b>    | <b>56.3%</b><br>(n=80) | <b>Not assessed</b>    | <b>80.4%</b><br>(n=51) | <b>Not assessed</b>    | <b>88.0%</b><br>(n=92) |
| 37. Performing different activities                       | <b>84.1%</b><br>(n=82) | <b>97.5%</b><br>(n=80) | <b>92.2%</b><br>(n=90) | <b>100%</b><br>(n=51)  | <b>98.9%</b><br>(n=92) | <b>97.8%</b><br>(n=92) |

|                                               |                        |                        |                        |                       |                        |                        |
|-----------------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| 38. Selecting level of difficulty             | <b>Not assessed</b>    | <b>97.5%</b><br>(n=80) | <b>52.9%</b><br>(n=85) | <b>100%</b><br>(n=51) | <b>Not assessed</b>    | <b>97.8%</b><br>(n=92) |
| 39. Completing games                          | <b>85.4%</b><br>(n=82) | <b>97.5%</b><br>(n=80) | <b>Not assessed</b>    | <b>100%</b><br>(n=51) | <b>96.7%</b><br>(n=92) | <b>97.8%</b><br>(n=92) |
| 40. Understanding the game's ultimate purpose | <b>86.6%</b><br>(n=82) | <b>97.5%</b><br>(n=80) | <b>95.6%</b><br>(n=90) | <b>100%</b><br>(n=51) | <b>Not assessed</b>    | <b>Not assessed</b>    |

## 4. Discussion

The data stress how the acquisition of the skills assessed is explained largely by the children's level of maturity. Tables 3 and 4 corresponding to the final results reveal this tendency in an unequivocal manner: almost 100% of the pupils' items progress toward greater autonomy from the first assessment at the age of three through to the final assessment when they are five or six years old. This means the pupils' progression throughout this stage is constant, although there are individual differences within each class group that explain certain minor nuances of variability in the data.

Elsewhere, the data also reveal the impact the curricular content at this stage has on the learning of certain digital skills that require some familiarity with, above all, reading and writing. Likewise, the handling of some of the resource's hardware and software components requires some knowledge of writing, which is still not part of the formal teaching at this stage. We are referring to the skills that require knowing the alphabet, something that is still not seriously addressed during these years of schooling, for example letter and number keys, naming documents, saving documents, writing their names, selecting their name, typing in searches, and finding help. This does not mean the pupils are incapable of learning to interact with multimedia text screens, as they develop strategies that enable them to give meaning to a wide array of symbolic images (Levy 2009). Along these lines, as reflected in Table 4, the results for the items linked to browsing and the interpretation of the game icons regarding the programs in "The Mouse Corner" reveal the increasing autonomy acquired by the pupils (Burnett 2009). Also related to this matter, note should be taken of all the skills that involve the use of internet browsers that are associated with instructional tasks for searching for information and compiling that information that are not part of the learning process at these levels of schooling: using a browser and accessing websites.

Finally, there are results that are explained largely by the way in which the ICT resource is used in the classrooms. We are referring, on the one hand, to items 8, 11 and 14 (Table 3), which were withdrawn from the assessment and, on the other, to the results of items 5, 10 (Table 3) and 16 in Table 4. These groups of items reflect classroom practices with the ICT resource that may or may not favor the acquisition of the corresponding skills. The way in which the resource is managed for the classroom activities also explains what the students learn. Thus, the behavior of these items responds to several reasons that we shall now seek to explain: items 8 and 11 are not addressed in the classes; in the case of 8 because the keys are replaced by the mouse, and in 11 because the way in which the teachers set up the user interface means that the pupils do not have to open or close folders. The case of 14 is different, as only one of the 17 classrooms has a printer. Furthermore, item 5 refers to

a secondary skill that is not addressed by the teachers either, because the pupils do not need to use the right button for the type of tasks they are set. Finally, items 10 and 16 record lower levels of autonomous performance because in one case, item 10, the pupils do not usually turn off the equipment, as it switches itself on when they enter the classroom and the pupils then take turns to use the resource, without turning it off until the end of the session. In the case of item 16, the lower level of performance is due to the fact the CD-Rom is operated from the desk's screen, as it is installed in the system.

In sum, the results discussed on the pupil's degree of autonomy enable us to use Table 5 to succinctly describe the degree of autonomy in the use of ICT skills among the pupils assessed:

**Table 5**

*Profile of the degree of autonomy in the use of ICT skills among the pupils assessed*

| DIGITAL SKILLS ASSESSED IN THE 2 <sup>nd</sup> CYCLE OF EARLY CHILDHOOD EDUCATION                                                                                                                                                            | DEGREE OF USER AUTONOMY AMONG PUPILS IN THE 2 <sup>nd</sup> CYCLE OF EARLY CHILDHOOD EDUCATION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Handling the mouse:<br>Click, double click, move the cursor and use the right and left buttons                                                                                                                                               | Pupils in early childhood education master all the skills for handling the mouse before they reach the final year, except the use of the right button that is not mastered until Year 3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| User interface:<br>Turn the equipment on and off                                                                                                                                                                                             | Over half the pupils in early childhood education know how to turn the equipment on and off as of the second half of Year 1, and all of them do by the end of Year 3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Audio devices:<br>Adjust the volume on headsets and/or loudspeakers                                                                                                                                                                          | Almost half of the pupils in early childhood education can control their audio equipment in Year 1, and almost all of them (between 80% and 90%) can by the end of this cycle.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| CD-Rom:<br>Open and close the drive and insert the CD-Rom                                                                                                                                                                                    | Over half the pupils in early childhood education know how to open and close the drive on their equipment as of the second half of Year 1, and all of them do by the end of Year 3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Office tools:<br>Open and close programs (Word, Paint), select tools (shapes, colors...) and draw in Paint                                                                                                                                   | Almost 80% of the pupils open and close their equipment (they find it easier to close down than to open), and almost all of them do by the end of this cycle. Regarding the use of tools (shapes, colors) almost all of them (between 90% and 100%) do so as of Year 2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| The Mouse Corner programs:<br>Open programs from the desktop, move the screen forwards and backwards, launch activities from the menu, play games and finish them, choose the level of difficulty, check scores, and understand the end goal | Regarding the most general skills involved in handling the desktop and screen with the program's games, the pupils become increasingly more autonomous over the three years, and almost all of them achieve this in Year 3. It should be noted, for example, that only 20% of the pupils knew how to exit the games in Year 1, but almost all of them (95%) did in Year 3. Regarding all the other skills involved in the handling of games (activities, levels and scores) and comprehension, the pupils became more autonomous as the cycle progressed, albeit with individual differences, with almost all of them (95%) achieving this in Year 3. |

## 5. Conclusions

This research sets out to assess the effects that the introduction of an ICT resource has on the learning process of the pupils involved. The assessment has been based on

classroom practice, and has a twin objective. On the one hand, to develop a better instrument for assessing digital skills at a stage of schooling in which any assessment is a challenge due to the developmental nature of these ages (Kurcikova, 2018). on the other hand, to ensure that the assessment system allows not only recording the pupils' changes in maturity (Donker & Reitsma, 2007), but also reflecting the weight that certain curricular content at this stage may have on the learning of these digital skills (Clements et al., 2013). This has meant considering the assessment on a continuous basis, seeking to respond to an understanding of learning development, in the hope that the development of the assessment process itself will in turn steadily modify it in order to address the practical dimension of the assessment's purpose.

These presuppositions have been reflected in the results obtained because they not only show that the pupils learn by taking part in a teaching experience supported by a digital resource, as they also reveal the role played by maturity factors in the explanation of what is acquired. These results have also singled out other aspects linked above all to classroom practices, as well as to the influence and impact that other curricular content has on digital learning.

Finally, we should like to highlight another issue addressed in the theoretical presuppositions. We are referring to the effect technologies may or may not have on teaching experiences, over and above what has been reported by focusing on a specific learning process. In our opinion, what has been discussed here cannot be separated from that other more general perspective involving the relationship between technology and teaching experiences. As we have mentioned in preceding paragraphs, if the ICT resource does indeed have an impact on the learning process, this needs to be explained through the inclusion of a series of aspects ranging from classroom activities and teachers' approaches through to the culture of innovation in schools and accessibility to technologies at home (Voogt et al., 2018). There is a need, therefore, to continue conducting evaluative studies on classroom practice that assess what pupils learn regarding different competencies. Carefully designed evaluative research studies can provide in-depth information on these actions and practices, which is of importance to be able to understand the nature of the results developed from the assessments.

Finally, the limitations of this work derive from the preliminary phase in which the study is focused on the development of the assessment instrument and the analysis of the extent to which it assesses the levels of autonomy in digital competence of the students. As experts in the field have pointed out in personal communications, it would be interesting to deepen from here, in other aspects such as the degree of difficulty and discrimination of the tasks, determine the reliability of the test and make an approach to longitudinal analysis to better understand the progress of students in this regard.

## **6. Acknowledgements**

This research has been carried out as part of the R+D project "Estudio sobre la integración del recurso digital El Rincón del Ratón en las prácticas de los profesores de Infantil. Relaciones entre teorías, concepciones, prácticas docentes y aprendizaje" (Reference number EDU2009-11295) of the Spanish Ministry of Science and Innovation.

## References

- Burnett, C. (2009). Research into literacy and technology in primary classrooms: an exploration of understandings generated by recent studies. *Journal of Research in Reading*, 2(1), 22-37. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9817.2008.01379.x>
- Chauhan, S. (2017). A meta-analysis of the impact of technology on learning effectiveness of elementary students. *Computers & Education*, 105, 14-30. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.11.005>
- Clements, D. H., Sarama, J., Wolfe, C. B., & Spitler, M. E. (2013). Longitudinal evaluation of a scale-up model for teaching mathematics with trajectories and technologies: Persistence of effects in the third year. *American Educational Research Journal*, 50(4), 812-827. <https://doi.org/10.3102%2F0002831212469270>
- Comisión Europea (2016). Lifelong learning—Key competences: Summary of Recommendation 2006/962/EC on key competences for lifelong learning. European Commission. <http://bit.ly/3saiCze>
- Donker, A., & Reitsma, P. (2007). Aiming and clicking in young children's use of the computer mouse. *Computers in Human Behavior*, 23(6), 2863-2874. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2006.06.002>
- Escudero, T. (2016). La investigación evaluativa en el Siglo XXI: Un instrumento para el desarrollo educativo y social cada vez más relevante. *Relieve. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 22(1), 1-21. <https://doi.org/10.7203/relieve.22.1.8164>
- Flewitt, R. S. (2011). Bringing ethnography to a multimodal investigation of early literacy in a digital age. *Qualitative Research*, 11(3), 293-310. <https://doi.org/10.1177/1468794111399838>
- Guitert, M., Romeu, T. & Baztán, P. (2021). The digital competence framework for primary and secondary schools in Europe. *European Journal of Education*, 56(1), 133-149. <https://doi.org/10.1111/ejed.12430>
- Kirschner, P.A., & Kester, L. (2016). Towards a research agenda for Educational Technology Research. En N. Rushby & D. W. Surry (eds.). *The Wiley Handbook of Learning Technology* (pp. 523-541). John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/9781118736494.ch27>
- Krcmar, M., & Cingel, D. P. (2014). Parent-child joint reading in traditional and electronic formats. *Media Psychology*, 17, 262-281. <https://doi.org/10.1080/15213269.2013.840243>
- Kucirkova, N. (2018). Personalized learning with digital technologies at home and school: where is children's agency?. En G. Oakley (Ed.), *Mobile Technologies in Children's Language and Literacy: Innovative Pedagogy in Preschool and Primary Education* (pp. 133-153). Emerald Publishing. <https://doi.org/10.1108/978-1-78714-879-620181009>
- Lau, C., Higgins, K., Gelfer, J., Hong, E., & Miller, S. (2005). The effects of teacher facilitation on the social interactions of young children during computer activities. *Topics in Early Childhood Special Education*, 25(4), 208-217. <https://doi.org/10.1177/02711214050250040201>
- Law, N., Lee, Y. & Yuen, H.K. (2009). The impact of ICT in education policies on teacher practices and student outcomes in Hong Kong. En F. Scheuermann, & F. Pedro (Eds.). *Assessing the effects*

- of ICT in education – Indicators, criteria and benchmarks for international comparisons (pp. 143-164). Publications Office of the European Union. <http://dx.doi.org/10.2788/27419>
- Levy, R. (2009). 'You have to understand words...but not read them': young children becoming readers in a digital age. *Journal of Research in Reading*, 32(1), 75-91. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9817.2008.01382.x>
- Lin, C.H. (2012). Application of a Model for the Integration of Technology in Kindergarten: An Empirical Investigation in Taiwan. *Early Childhood Education Journal*, 40(1), 5–17. <https://doi.org/10.1007/s10643-011-0494-5>
- LOE. Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (2006). *Boletín Oficial del Estado*, 106, 4 de mayo de 2006, 17158-17207. España. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2006/05/03/2>
- Martín, E., & Luna, M. (2011). El asesoramiento a la elaboración, seguimiento y mejora de proyectos curriculares de centro basados en competencias. En E. Martín & J. Onrubia. (coords.) *Orientación educativa y procesos de innovación y mejora de la enseñanza en la educación secundaria* (pp. 54-75) Colección Educación Secundaria. N.15. Vol.III. Graó.
- Neumann, M.M., Finger, G. & Neumann, D. L. (2017). A Conceptual Framework for Emergent Digital Literacy. *Early Childhood Education Journal*, 45(4), 471–479. <https://doi.org/10.1007/s10643-016-0792-z>
- Pérez-Sanagustín, M., Nussbaum, M., Hilliger, I., Alario-Hoyos, C., Heller, R. S., Twining, P. & Tsai, Ch. (2017). Research on ICT in K-12 schools. A review of experimental and survey-based studies in computers & education 2011 to 2015. *Computers & Education*, 104, A1-A15. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.09.006>
- Phuoc Tran, & Subrahmanyam, K. (2013). Evidence-based guidelines for the informal use of computers by children to promote the development of academic, cognitive and social skills. *Ergonomics*, 56(9), 1349-1362. <https://doi.org/10.1080/00140139.2013.820843>
- Siraj-Blatchford, J. & Siraj-Blatchford, I. (2004). IBM KidSmart Early Learning programme European Evaluation. European Commission for Education and Culture and IBM. <https://bit.ly/3cPBhda>
- Stevenson, I. (2013). Does technology have an impact on learning? A Fuzzy Set Analysis of historical data on the role of digital repertoires in shaping the outcomes of classroom pedagogy. *Computers & Education*, 69, 148–158. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.07.010>
- Voogt, J., Knezek, G., Christensen, R., Lai, K.-W. (Eds.) (2018). *Second Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education*. Springer International Publishing AG. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-71054-9>
- Willoughby, D., Evans, M. A., & Nowak, S. (2015). Do ABC eBooks boost engagement and learning in preschoolers? An experimental study comparing eBooks with paper ABC and storybook controls. *Computers & Education*, 82, 107-117. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.11.008>

### Como citar:

Ramírez-Orellana, E., Cañedo-Hernández, I., Orgaz-Baz, B., & Martín-Domínguez, J. (2021). Evaluar competencias digitales en Educación Infantil desde las prácticas de aula [Evaluate digital competencies in Early Childhood education from classroom practices]. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 61, 37-69. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.85580>