



Ouka Leele (1996). Retrato de Ana Quadros. (Detalle). Madrid: Galería BAT.

Ouka Leele

Retrato de Ana Quadros

1986. Cibachrome, 49 x 49 cm. Galería BAT

Bárbara Allende Gil de Biedma (Ouka Leele) - Madrid 1957

Reconocida artista que comenzó su actividad expositiva en los años 80. Ouka Leele decidió fusionar pintura y fotografía para crear su propio sistema de comunicación artístico, aplicando acuarela para colorear las fotos en blanco y negro. En plena movida madrileña, extendió su ámbito de actuación hacia otras disciplinas artísticas como el dibujo, la serigrafía, la pintura y la literatura. A lo largo de su carrera ha realizado diversas exposiciones, tanto individuales como colectivas a nivel internacional y nacional. Durante la última década ha sido galardonada con diversos premios. En 2005 recibió el Premio Nacional de Fotografía.

< <https://www.galeriabat.com/es> >



EL INTEF Y LA ESCUELA EN LA ERA DIGITAL: NUEVOS RETOS, NUEVAS OPORTUNIDADES

INTEF AND SCHOOLS IN THE DIGITAL AGE: NEW CHALLENGES, NEW OPPORTUNITIES

Instituto Nacional de Tecnologías y Formación del Profesorado

Ministerio de Educación y Formación Profesional

Resumen

Este artículo presenta las principales acciones que desarrolla el Ministerio de Educación y Formación Profesional, a través del Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, para el fomento de la competencia digital de docentes y estudiantes. Estas actuaciones, que se estructuran como proyectos de cooperación territorial en colaboración con las Comunidades Autónomas, incluyen iniciativas muy directamente relacionadas con la formación del profesorado, con la transformación metodológica o con proyectos educativos de colaboración internacional de forma virtual, pero también otras que tienen en cuenta aspectos relacionados con la infraestructura requerida para el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en la escuela y con el rediseño de los propios espacios de aprendizaje. El objetivo común de todas ellas es la capacitación de los centros educativos como entidades digitalmente competentes que estén preparadas para afrontar los retos y aprovechar las oportunidades que presenta la era digital en la que ya vivimos.

Palabras clave: Competencia digital, cooperación territorial, formación del profesorado, recursos educativos, conectividad, espacios de aprendizaje, pensamiento computacional, colaboración escolar.

Abstract

This article presents the main actions developed by the Ministry of Education and Vocational Training for the promotion of digital competence among teachers and students. The National Institute in charge of Educational Technologies and Teacher Training is carrying out an Action Plan with different initiatives, structured as territorial cooperation projects, and in collaboration with the Regional Authorities. These initiatives are directly related to teacher training, methodological transformation and distance-learning international projects, but also others that deal with the infrastructure required for the use of information and communication technologies at school and with the redesigning of the learning spaces. The common goal is to enable schools as digitally competent entities, ready to face the challenges and take advantage of the opportunities presented by the digital era in which we already live.

Keywords: *Digital competence, territorial cooperation, teacher training, educational resources, connectivity, learning environments, computational thinking, school collaboration.*



I. Introducción

El Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) es una unidad del Ministerio de Educación y Formación Profesional (MEFP) entre cuyas funciones se incluyen la elaboración y difusión de materiales en soporte digital con el fin de que las tecnologías de la Información y la comunicación (TIC) sean un instrumento ordinario de trabajo para el profesorado de las distintas etapas educativas; así como la realización de programas de formación específicos, en colaboración con las Comunidades Autónomas, en el ámbito de la aplicación en el aula de las TIC (Ministerio de Política Territorial y Función Pública, 2018).

Por tanto, gran parte de las acciones que el INTEF desarrolla en el cumplimiento de sus funciones giran en torno a la competencia digital. Esta competencia, tal como se recoge en la Recomendación del Consejo de 22 de mayo de 2018 relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente (Consejo de la Unión Europea, 2018), implica «el uso seguro, crítico y responsable de las tecnologías digitales para el aprendizaje, en el trabajo y para la participación en la sociedad, así como la interacción con estas», e incluye «la alfabetización en información y datos, la comunicación y la colaboración, la alfabetización mediática, la creación de contenidos digitales (incluida la programación), la seguridad (incluido el bienestar digital y las competencias relacionadas con la ciberseguridad), asuntos relacionados con la propiedad intelectual, la resolución de problemas y el pensamiento crítico».

El desarrollo de este nuevo marco de referencia europeo, que sustituye al de 2006 (Unión Europea, 2006) y que servirá como referencia para la elaboración del nuevo «Marco estratégico educación y formación 2030» (ET2030), se ha motivado por el incremento en la automatización de puestos de trabajo y el creciente impacto de la tecnología tanto en el ámbito laboral como en el personal (Consejo de la Unión Europea, 2018).

En esta línea, desde el Instituto se considera que «la competencia digital no solo proporciona la capacidad de aprovechar la riqueza de las nuevas posibilidades asociadas a las tecnologías digitales y los retos que plantean, sino que resulta cada vez más necesaria para poder participar de forma significativa en la nueva sociedad y economía del conocimiento del siglo XXI» (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, 2017).

En consecuencia, el INTEF tiene en marcha múltiples acciones para fomentar esta competencia en todo el sistema educativo no universitario, con programas y proyectos dirigidos tanto a las organiza-

ciones educativas, como al profesorado y al propio alumnado. Este artículo presenta una síntesis de estas actuaciones que, tal como se expone en el siguiente apartado, se estructuran en forma de proyectos de cooperación territorial desarrollados en colaboración con las Comunidades Autónomas.

2. La cooperación territorial como marco del trabajo del INTEF

Todas las Administraciones educativas, tanto estatales como autonómicas, desarrollan diversas acciones para afrontar los diferentes retos del sistema educativo. Con el objetivo de que estas actuaciones sean conocidas por todas las Administraciones y puedan incluso estar conectadas, ofreciendo oportunidades de colaboración y enriquecimiento, el MEFP promueve «programas de cooperación territorial con el fin de alcanzar los objetivos educativos de carácter general, reforzar las competencias básicas de los estudiantes, favorecer el conocimiento y aprecio por parte del alumnado de la riqueza cultural y lingüística de las distintas Comunidades Autónomas, así como contribuir a la solidaridad interterritorial y al equilibrio territorial en la compensación de desigualdades» (Jefatura del Estado, 2006).

En concreto, las actuaciones lideradas por el INTEF que se presentan en este artículo se enmarcan en la actividad de dos grupos técnicos de trabajo dependientes de la Comisión General de Educación, que a su vez depende de la Conferencia Sectorial de Educación. Se trata del Grupo de Trabajo de Tecnologías del Aprendizaje, que orienta y coordina las actuaciones relativas a las TIC en el ámbito educativo, y el Grupo de Trabajo de Formación, que hace lo propio en lo relativo a la formación del profesorado.

3. Las acciones del INTEF para el fomento de la competencia digital

El marco de referencia europeo expuesto en la «Recomendación de 18 de diciembre de 2006, del Parlamento Europeo y del Consejo sobre las Competencias Clave para el Aprendizaje Permanente» (Unión Europea, 2006) puede considerarse como punto de partida emblemático para un cambio de paradigma en los sistemas educativos de los países europeos que, bajo los sucesivos planes estratégicos ET2010 y ET2020, han centrado sus esfuerzos en la adquisición y desarrollo de competencias para el aprendizaje a lo largo de toda la vida, entre las cuales ya ocupaba un papel destacado la competencia digital.

En este contexto, y a raíz de la publicación del *DigComp: The Digital Competence Framework for Citizens* (FERRARI, 2013), el INTEF publica en 2013 el primer borrador del «Marco de Competencia Digital Docente». Tras las diversas adaptaciones derivadas de un proceso de debate y revisión continua junto con los responsables de las Comunidades Autónomas y un período de validación mediante una encuesta en línea, y en el transcurso de la cooperación con el *Joint Research Centre* de la Comisión Europea ubicado en Sevilla en la elaboración del «Marco de Competencia Digital para Educadores», *DigCompEdu* (REDECKER, 2017), publica la última versión en octubre de 2017 (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, 2017).

Este marco contiene los descriptores correspondientes a seis niveles de desempeño asociados a cinco áreas competenciales: información y alfabetización informacional, comunicación y colaboración, creación de contenidos digitales, seguridad y resolución de problemas, en las que se incluye de forma transversal su específica adaptación al proceso de enseñanza-aprendizaje. La finalidad del marco es servir de referencia al profesorado para mejorar su competencia en este ámbito y el ejercicio de la docencia, así como para el diseño de las actividades de formación permanente del profesorado y la promoción de la cultura digital en los centros educativos.

Recientemente se ha iniciado el trámite para la elevación a la Conferencia Sectorial de Educación la propuesta de un acuerdo, si procede, sobre el «Marco de Competencia Digital Docente» y sobre el mutuo reconocimiento de las certificaciones a las que pudiera dar lugar, así como de los efectos que de ellas pudieran derivarse, por parte de todas las Administraciones Educativas, estableciendo, si fuera preciso, un sistema de correspondencia entre los diversos marcos que pudieran ser adoptados por estas. No obstante, el marco es un documento de referencia vivo, que ha de someterse a una revisión y actualización periódicas.

Las restantes actuaciones del INTEF relativas a la competencia digital, tal como se detalla en los siguientes apartados, se han alineado con el nuevo marco de referencia europeo que sustituye al de 2006 (Consejo de la Unión Europea, 2018) y con las iniciativas en las que se ha concretado el camino hacia la creación del Espacio Europeo de Educación, como son la «Recomendación del Consejo Europeo relativa a la promoción de los valores comunes, la educación inclusiva y la dimensión europea de la enseñanza» (Unión Europea, 2018) y el Plan de Acción de Educación Digital (Comisión Europea, 2018).

3.1. Organizaciones digitalmente competentes

El uso de las tecnologías digitales es un recurso para diversificar los planteamientos y entornos de aprendizaje, estimular el empleo de metodologías pedagógicas y didácticas más innovadoras y efectivas, así como para hacer un mejor seguimiento y evaluación del aprendizaje de los estudiantes. No obstante, la transformación digital educativa solo es sostenible y eficaz cuando es resultado de las estructuras organizativas, esto es, de un trabajo en equipo perfectamente coordinado.

Por este motivo es necesario dar mayor relevancia a la promoción de la competencia digital de los centros educativos. De acuerdo al Plan de Acción de Educación Digital, el INTEF coordina la segunda fase piloto de la herramienta SELFIE (KAMPYLIS, PUNIE, & DEVINE, 2015). Se trata de un instrumento para la autoevaluación de los centros educativos sobre el uso de la tecnología en relación con los distintos elementos clave que recoge el «Marco Europeo para Organizaciones Educativas Digitalmente Competentes». Dicha evaluación está basada en la percepción de los diferentes miembros de la comunidad educativa (equipos directivos, profesorado, alumnado y, opcionalmente, familias).

De forma complementaria, el INTEF, en colaboración con el Instituto Nacional de Evaluación Educativa y de todas las Comunidades Autónomas, está desarrollando un estudio muestral para establecer la media de la competencia digital de los centros educativos en todo el Estado, con objeto de que sirva de referencia tanto a los centros que lleven a cabo la autoevaluación como a las administraciones educativas a la hora de valorar sus políticas en este ámbito.

Paralelamente, y como herramienta de apoyo, el INTEF ha lanzado la segunda edición del MOOC «Organizaciones Educativas Digitalmente Competentes»¹ en español y en inglés. El principal objetivo de este curso masivo, abierto y en línea es promover, a partir de los resultados de la autoevaluación, el diseño de un Plan Digital de Centro contextualizado, instrumento clave para recoger, desde un enfoque sistémico, las estrategias que cada institución educativa debe aplicar para su digitalización en función de sus circunstancias. El principio en el que se basa esta actividad formativa es que, en el ámbito educativo, el uso de la tecnología está al servicio de la pedagogía, por lo que ha de estar definido de manera coherente con el marco pedagógico y el proyecto educativo de los centros.

1. < [http://enlinea.intef.es/courses/course-v1:MOOC-INTEF+ DigCompOrgES+2019_T2/about](http://enlinea.intef.es/courses/course-v1:MOOC-INTEF+DigCompOrgES+2019_T2/about) >

3.2. Escuela de pensamiento computacional

El pensamiento computacional, un concepto acuñado por primera vez por Seymour Papert (PAPERT, 1980) aunque popularizado en el artículo seminal de Jeanette Wing (WING, 2006), es una habilidad que permite resolver problemas y comunicar ideas aprovechando la potencia de los ordenadores.

Teniendo en cuenta la presencia casi ubicua del *software* en la era digital en la que vivimos, desde la Comisión Europea se considera que el pensamiento computacional es una habilidad fundamental para la vida en el siglo XXI (BOCCONI, y otros, 2016), tanto por las posibilidades laborales que ofrece a los estudiantes que la desarrollen desde edades tempranas, como para garantizar su participación plena en la sociedad. Así, en la propia Recomendación del Consejo relativa a las competencias clave, se vincula a la competencia digital «la capacidad para reconocer e interactuar con el *software*, los dispositivos, la inteligencia artificial o los robots» (Consejo de la Unión Europea, 2018).

El proyecto «Escuela de pensamiento computacional», que se desarrolla en colaboración con las Consejerías y Departamentos de Educación de las Comunidades Autónomas, nació precisamente con el objetivo de ofrecer recursos educativos abiertos, formación y soluciones tecnológicas que ayuden a los docentes españoles a incorporar esta habilidad a su práctica docente a través de la programación informática y la robótica.

En la escuela están participando alrededor de 700 docentes y 14.000 estudiantes de todas las Comunidades y Ciudades Autónomas, excepto Galicia, con diferentes actividades para los distintos niveles educativos.

En Educación Primaria el objetivo es mejorar el aprendizaje de las matemáticas a través de la programación, para lo que se está replicando el proyecto de investigación *Scratch Maths* (BENTON, HOYLES, KALAS, & NOSS, 2016) de *University College London*. En Educación Secundaria Obligatoria, gracias a la colaboración con Fundación La Caixa, se intenta transformar la forma en la que se enseña la tecnología usando un kit con 11 Kg de material de *hardware* abierto para poder implementar más de una veintena de experimentos prácticos. Mientras que en Bachillerato se ha desarrollado un simulador de robótica, tomando como base el proyecto *Gazebo* (KOENIG & HOWARD, 2004), en el que se pueden programar diferentes tipos de dispositivos simulados, como robots, drones y coches autónomos, que de otra forma no estarían disponibles en las aulas.

Uno de los objetivos fundamentales de esta iniciativa es ofrecer conclusiones que puedan ser usadas por los responsables de la administración para la toma de decisiones, por lo que se está desarrollando una investigación que trata de medir el impacto del proyecto en el aprendizaje del alumnado participante. Así, para evaluar el grado de desarrollo del pensamiento computacional se están usando instrumentos como el Test de Pensamiento Computacional (ROMÁN-GONZÁLEZ, PÉREZ-GONZÁLEZ, & JIMÉNEZ-FERNÁNDEZ, 2017) (ROMÁN-GONZÁLEZ, PÉREZ GONZÁLEZ, MORENO-LEÓN, & ROBLES, 2018) o las pruebas Bebras (DAGIEN & FUTSCHEK, 2008), herramientas que ya han demostrado su complementariedad en investigaciones anteriores (ROMÁN-GONZÁLEZ, MORENO-LEÓN, & ROBLES, 2017). Por su parte, para medir el aprendizaje en el área de matemáticas se está usando la batería BECOMA (GARCÍA PERALES, 2015).

Cabe mencionar que este proyecto representa la mayor investigación que se ha realizado hasta la fecha en relación al desarrollo del pensamiento computacional en la educación.

3.3. eTwinning

eTwinning es un programa educativo financiado por la Unión Europea e integrado en Erasmus+ como acción centralizada, cuya principal finalidad es fomentar la creación y desarrollo de proyectos educativos de colaboración internacional que se realizan de forma virtual. *eTwinning* está coordinado en el ámbito europeo por un Servicio Central de Apoyo y en cada uno de los 44 países participantes por los respectivos Servicios Nacionales de Apoyo. En el caso de España el propio INTEF es quien realiza las tareas de Servicio Nacional, asumiendo funciones organizativas, administrativas y pedagógicas para garantizar el correcto funcionamiento de la iniciativa.

La actividad de *eTwinning* se desarrolla en una plataforma virtual en la que se inscriben los docentes de forma gratuita². Las cifras de participación no dejan duda respecto al alcance del programa, con 675.000 docentes y 207.000 centros educativos inscritos desde su lanzamiento en enero de 2005. En España las estadísticas son también muy significativas, con más de 56.000 docentes –lo que representa un 8 % del total de docentes en nuestro país– y 14.400 centros educativos, un 43 % del total. De los 88.000 proyectos de colaboración que se han realizado desde sus inicios, 21.450 han contado con participación española, lo que supone que uno de cada cuatro proyectos ha incluido la participación de profesorado y alumnado de nuestro país.

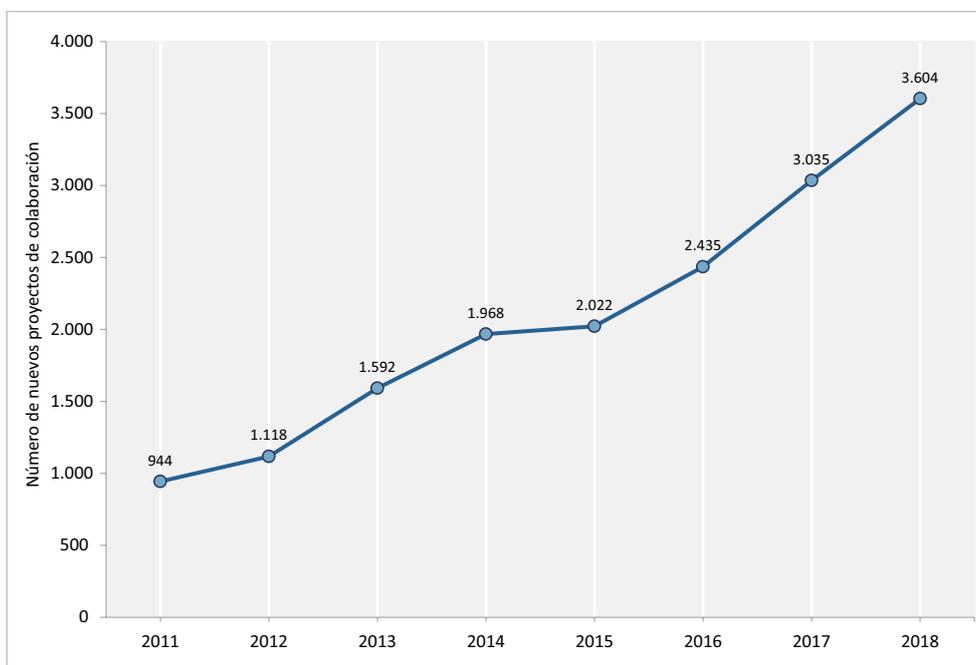
2. < <https://www.etwinning.net/> >

Además, tal como puede comprobarse en la figura I, el número de proyectos de colaboración que se organizan cada año en España sigue una tendencia al alza, con un crecimiento notable que pasa desde 944 proyectos en 2011, a los más de 3.600 del año 2018.

3.4. Recursos Educativos

El INTEF fomenta la creación de recursos educativos abiertos en los que el desarrollo de la competencia digital tiene un papel protagonista para favorecer la

Figura I
Evolución del número de proyectos eTwinning creados por año en España



Sirvan para ilustrar el tipo de relaciones que se establecen entre centros educativos los proyectos *Monumental Europe*³, para Educación Primaria, y *Trans-Mission for the Global Goals*⁴, para Secundaria. Este tipo de proyectos de colaboración escolar (que fomentan el contacto entre usuarios, el intercambio de ideas y experiencias, y el aprendizaje entre iguales) contribuyen a aumentar la competencia digital y pedagógica docente y a crear una comunidad internacional activa de centros escolares y docentes (KEARNEY & GRAS-VELÁZQUEZ, 2015), (CASSELLS, GILLERAN, MORVAN, & SCIMECA, 2016).

Para el desarrollo de proyectos y la participación general en eTwinning, los docentes españoles disponen del soporte del Servicio Nacional⁵, que cuenta con el apoyo de los representantes eTwinning en las Comunidades Autónomas y que también gestiona y coordina una red de 174 embajadores. Además, el Servicio Nacional ofrece a los docentes y centros españoles formación presencial y en línea, seguimiento de proyectos, reconocimiento en forma de sellos de calidad y premios o asistencia para dudas e incidencias, entre otros servicios.

transformación metodológica en los centros escolares, promoviendo nuevos modelos de centro educativo.

Así, el proyecto «Experiencias educativas inspiradoras» tiene como principal objetivo la creación de un repositorio de experiencias didácticas, ya desarrolladas por docentes, que buscan mejorar algún aspecto del ámbito educativo con un afán transformador y en el que el uso de las tecnologías esté presente.

Se pretende con esta iniciativa que las propuestas y proyectos que realizan los docentes en sus centros educativos sirvan de inspiración a otros profesores y puedan utilizar esos materiales como guía o referencia. De esta manera se comparten conocimientos, se enriquecen los docentes entre sí y se destaca el valor de la labor docente cuya influencia recae de manera positiva sobre el alumnado como principal agente de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Estas experiencias abarcan todas las etapas educativas previas a la universidad, algunas de ellas extrapolables a cualquier etapa y otras específicas. Podemos encontrar entre ellas desde experiencias de aula hasta proyectos de centro.

3. < <https://twinspace.etwinning.net/44435> >

4. < <https://twinspace.etwinning.net/46178> >

5. < <http://etwinning.es> >

Como ejemplo de una de estas experiencias se ha seleccionado «Valdespartera es Cultura»⁶ en la que estudiantes de tres años junto a su profesor aprovechan recursos y herramientas digitales –como realidad aumentada, creación de códigos QR o la pizarra digital interactiva– para aprender sobre las esculturas urbanas que decoran su barrio y además darlas a conocer al entorno del centro.

Con un enfoque similar, el Observatorio de Tecnología Educativa es una biblioteca virtual de artículos sobre herramientas digitales educativas. Cada artículo, que es elaborado por un docente, presenta una aplicación TIC y su utilización en el aula, analizando su potencial educativo tanto desde el punto de vista metodológico y didáctico como práctico.

La biblioteca del Observatorio aborda diferentes áreas temáticas, entre las que destacan infografías y mapas mentales, edición audiovisual, realidad aumentada y virtual, evaluación, comunicación y colaboración, «gamificación» y aulas virtuales.

Todos los artículos mantienen un mismo esquema: reseña biográfica del autor o autora, introducción a la herramienta, explicación de su uso, metodología y didáctica aplicada, valoración personal y recomendación final. Se ofrece, por tanto, material educativo con un enfoque diferente, como si se tratase de «recetas educativas», para que los lectores docentes puedan utilizar el conocimiento de otros colegas en sus clases.

Uno de los artículos publicados es «eXeLearning en ABP (y más...)»⁷, en el que se presenta la herramienta *eXeLearning* (gratuita) que permite crear, combinar y reutilizar Recursos Educativos Abiertos para mejorar el aprendizaje.

3.5. Escuelas conectadas

El servicio digital que se considera hoy día imprescindible en el mundo educativo es la conectividad (WERBACH, 2009), ya que resulta fundamental para poder llevar a cabo todas las actividades educativas que hacen uso de las TIC. En consecuencia, el programa «Escuelas Conectadas» tiene como objetivo lograr la conexión de todos los centros educativos españoles por banda ancha ultrarrápida (a partir de 100 Mb/s), así como la dotación de infraestructura de comunicaciones internas, de forma que las actividades de enseñanza y aprendizaje utilizando las TIC puedan desarrollarse de un modo efectivo desde todas las aulas tanto por el profesorado como por el alumnado.

6. < <https://intef.es/recursos-educativos/experiencias-educativas-inspiradoras/detalle-experiencias/?id=13378> >

7. < https://intef.es/observatorio_tecno/exelearning-en-abp >

El Gobierno de España puso en marcha el Programa en 2015, a través de un Convenio Marco entre distintos ministerios, y cuenta con un presupuesto estatal de 240 millones de euros con cofinanciación FEDER. Se lleva a cabo a través de convenios de colaboración entre el MEFP, Red.es y las Comunidades Autónomas. Participan actualmente 14 de ellas, además de Ceuta y Melilla, cuyos centros están dentro del ámbito de gestión del Ministerio.

El Programa pone especial atención en incluir a todos los centros situados en zonas rurales y de difícil acceso que, por su ubicación, tienen mayores dificultades para acceder a los nuevos servicios de conectividad.

La tabla 1 presenta la información de los centros participantes, el número de sedes escolares y el número de estudiantes beneficiados en cada una de las Comunidades Autónomas con las que se ha suscrito convenio de colaboración. Tal como puede comprobarse, en total participan más de 11.700 centros y 13.700 sedes escolares, y se han beneficiado aproximadamente 4.300.000 estudiantes.

La puesta en marcha del Programa está mejorando de forma cualitativa y cuantitativa los caudales de las conexiones de acceso a Internet de los centros. Así, las velocidades ofertadas por los operadores de telecomunicaciones han resultado ser entre tres y nueve veces superiores a dicha velocidad mínima, para muchos centros cercanas a tasas de transferencia de 1 Gb por segundo.

Además, en gran parte de los casos, la Comunidad Autónoma ha optado por que la salida a Internet del conjunto de los centros educativos de su territorio se realice a través de RedIRIS (red.es, 2018), que es la red académica y de investigación española que proporciona servicios avanzados de comunicaciones a la comunidad científica y universitaria nacional. A su vez, al formar parte del Programa, RedIRIS ha mejorado su infraestructura con aportaciones económicas procedentes de Escuelas Conectadas.

3.6. Aula del futuro

El Aula del Futuro es un proyecto que tiene su origen en una iniciativa europea denominada *Future Classroom Lab* (FCL), creada en 2012 en Bruselas por *European Schoolnet* –consorcio de Ministerios de Educación europeos– a partir de los resultados del proyecto de investigación *Innovative Technologies for an Engaging Classroom* (LEWIN & McNICOL, 2014).

El Aula del Futuro propone la transformación de los espacios educativos para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje con el apoyo de las TIC (VAN ASSCHE, ANIDO-RIFÓN, GRIFFITHS, LEWIN, & McNI-

Tabla I
Número de centros, sedes y estudiantes de las Comunidades Autónomas que participan en el Programa Escuelas Conectadas*

Comunidad Autónoma	Centros participantes	Sedes escolares	Estudiantes beneficiados
Andalucía	2.887	3.316	1.145.954
Asturias, Principado de	306	387	88.001
Baleares	295	320	118.939
Canarias	780	813	251.140
Cantabria	187	191	64.566
Castilla y León	892	1.363	219.783
Castilla-La Mancha	875	1.059	278.200
Comunitat Valenciana	1.379	1.477	531.922
Extremadura	487	672	136.443
Galicia	666	805	142.909
Madrid , Comunidad de	1.128	1.200	571.513
Murcia, Región de	561	619	239.376
Cataluña	1.143	1.280	423.013
Rioja, La	110	155	50.680
Ceuta	30	31	20.004
Melilla	28	28	17.218
Total	11.754	13.716	4.299.661

* Datos de abril de 2019.

COL, 2015). Este innovador enfoque de espacios de aprendizaje permite a los docentes explorar los elementos esenciales para la enseñanza y el aprendizaje en la actualidad: metodologías activas a través de las tecnologías, rol del docente y del alumno, estilos de aprendizaje, diseño de experiencias de aprendizaje innovador, tecnologías emergentes y las tendencias sociales que influyen en la educación. El objetivo es ayudar a los docentes en el desarrollo integral de las capacidades y competencias de los alumnos, desde el desarrollo del pensamiento crítico, la capacidad de análisis o la reflexión, hasta la colaboración, la interacción, la creatividad o la innovación.

Con esta meta se diseña el Aula del Futuro, dividiéndola en zonas que facilitan un desarrollo competencial adecuado del alumno, tal como se muestra en la figura 2. Las zonas de aprendizaje del Aula del Futuro no son fijas y pueden ser adaptadas a las necesi-

dades y prácticas educativas de cada centro, si bien el modelo europeo y el español incluyen las siguientes zonas: «Interactúa», «Presenta», «Investiga», «Crea» y «Desarrolla».

El 7 de marzo de 2017, el entonces Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, con el apoyo de *Samsung Electronics Iberia, S.A.*, como empresa impulsora, y con *Steelcase*, como empresa colaboradora, inauguró en el INTEF su espacio Aula del Futuro, del que se muestran algunas imágenes en la figura 3, que contempla como base esta zonificación, pero combinando algunas zonas y añadiendo la zona «Explora», que permite a los alumnos sumergirse en la realidad y el mundo físico que no tienen a su alcance, gracias a la realidad virtual y la realidad aumentada.

El modelo de Aula del futuro puede trasladarse a los centros educativos de múltiples formas, bien con

Figura 2
Las zonas de aprendizaje del Aula del Futuro del INTEF



una sencilla adaptación de las actividades de aprendizaje siguiendo el modelo propuesto por el proyecto, o dando un paso más para adaptar uno o más de los espacios físicos del centro educativo. Para ello, Aula del Futuro ofrece un kit de herramientas a aquellos centros y docentes interesados en desarrollar el modelo en sus aulas. Este KIT consta de cinco módulos que ayuda a los usuarios a reflexionar sobre el entorno actual en cuanto a tecnologías y metodologías, la situación de su centro en cuanto a innovación, necesidades formativas o recursos tecnológicos, el desarrollo de escenarios de aprendizaje y de actividades didácticas y, en su último módulo, a reflexionar sobre el impacto de la puesta en práctica y las necesidades de readaptación y cambios.

Aula del Futuro se desarrolla en España con el apoyo de una red de 29 embajadores designados por las Comunidades Autónomas y coordinados por el INTEF. Las funciones de esta red están estrechamente relacionadas con el apoyo a los centros educativos y docentes: difusión y promoción del modelo Aula del Futuro, formación en la implementación del proyecto, búsqueda y difusión de buenas prácticas, colaboración con el resto de los embajadores, etc. Además, el INTEF lanzará en septiembre de 2019 la primera edición del curso *online* Aula del Futuro que ayudará a los participantes en el uso del kit de herramientas.

3.7. Smart School

El proyecto *Smart School*, coordinado por INTEF y *Samsung España* en colaboración con las Comunidades Autónomas, trata de impulsar el aprendizaje del alumnado a través de dispositivos móviles, proporcionándoles acceso a tecnología de última generación y reduciendo la brecha digital en zonas desfavorecidas por su ubicación geográfica, la ratio de abandono escolar o de desempleo. Durante el curso 2018-2019 se

está desarrollando la quinta edición de este proyecto, en el que han participado hasta la fecha más de 700 docentes y 4.000 estudiantes.

Si bien la dotación tecnológica resulta imprescindible para poder desarrollar el proyecto, no lo es menos la formación metodológica que cada curso recibe el profesorado con el objetivo de poner en marcha metodologías activas que son impulsadas por la tecnología

móvil con la que cuentan en sus aulas. Esta formación es de carácter mixto; se realiza un curso en línea y, posteriormente, los centros reciben apoyo presencial de los propios mentores que han tutorizado el curso. Entre las temáticas tratadas se incluyen aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje con dispositivos móviles, aprendizaje colaborativo con TIC, gestión de espacios educativos y, en esta quinta edición, pensamiento computacional.

Paralelamente, cada año se lleva a cabo una investigación que permite extraer pautas y dinámicas que sirven de guía a otros centros que desean incorporar las tecnologías en la práctica docente diaria. Las investigaciones publicadas son «Guía Práctica de la Educación Digital»⁸, «Los dispositivos móviles en Educación y su impacto en el aprendizaje»⁹, «Tablets en educación. Hacia un aprendizaje basado en competencias»¹⁰ y «Centros digitalmente competentes»¹¹.

4. Conclusiones

En este artículo se han presentado algunas de las acciones que desarrolla el INTEF, como unidad del Ministerio de Educación y Formación Profesional encargada de la tecnología educativa y la formación del profesorado, con el objetivo de contribuir a que los colegios e institutos de nuestro país sean centros digi-

8. < https://intef.es/wp-content/uploads/2015/10/Guia_practica_Educacion_Digital_SmartSchool_oct2015.pdf >

9. < https://intef.es/wp-content/uploads/2016/09/2016_0912-Dispositivos-moviles-y-su-impacto-en-el-aprendizaje-SmartSchool_rd.pdf >

10. < https://intef.es/wp-content/uploads/2017/10/Estudio_Tabletas_Educacion_SmartSchool_16_17.pdf >

11. < https://intef.es/wp-content/uploads/2019/02/Informe-SamsungSmartSchools-Centros-digitalmente-competentes-2017_2018.pdf >

talmente competentes, preparados para abordar los retos que plantea la era digital en la que vivimos, pero también para aprovechar las múltiples oportunidades que esta ofrece.

Para lograr este objetivo común, las diferentes iniciativas presentadas trabajan desde distintos enfoques: desde la propia formación del profesorado, con múltiples modalidades tanto presenciales como en línea, pasando por proyectos que contribuyen a la toma de decisiones basadas en resultados de investigación, a la transformación metodológica o a la colaboración internacional de forma virtual. Y para que estos proyectos puedan desarrollarse con éxito, el INTEF también incide en los aspectos relacionados con la infraestructura requerida para el uso de las TIC en la escuela (como la conectividad de banda ancha) y con el rediseño de los propios espacios de aprendizaje.

Hay que destacar que estas iniciativas de fomento de la competencia digital se estructuran como proyectos de colaboración territorial en los que participan todas las administraciones educativas de nuestro país, lo que contribuye a dar respuesta al objetivo último de este Ministerio, que no es otro que la mejora de la calidad de la educación en todo el Estado.

Referencias bibliográficas

BENTON, L., HOYLES, C., KALAS, I. y NOSS, R. (2016). *Building mathematical knowledge with programming: insights from the ScratchMaths project*. Bangkok, Thailand: Constructionism.

BOCCONI, S., CHIOCCARIELLO, A., DETTORI, G., FERRARI, A., ENGEHARDT, K., KAMPYLIS, P. y PUNIE, Y. (2016). «Exploring the field of computational thinking as a 21st century skill». *Proceedings of the EDULEARN16*, pp. 4725-4733.

CASSELLS, D., GILLERAN, A., MORVAN, C. y SCIMECA, S. (2016). *Formando ciudadanos digitales: Hacia la ciudadanía activa a través de eTwinning*. Brussels: Central Support Service for eTwinning, European Schoolnet.

COMISIÓN EUROPEA. (2018). *Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones sobre el Plan de Acción de Educación Digital*.

COMISIÓN EUROPEA. (2018). *Propuesta de Recomendación del Consejo relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente*.

CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA. (2018). *Recomendación del Consejo, de 22 de mayo de 2018, relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente*.

Figura 3
Aula del Futuro del INTEF



DAGIEN, V. y FUTCHEK, G. (2008). «Bebras international contest on informatics and computer literacy: Criteria for good tasks». *International conference on informatics in secondary schools-evolution and perspectives* pp. 19-30. Berlin: Springer.

FERRARI, A. (2013). *DigComp: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

GARCÍA PERALES, R. (2015). «Validación estadística de la batería de evaluación de la competencia matemática». *Investigar con y para la sociedad*, (1) pp.63-70.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS Y DE FORMACIÓN DEL PROFESORADO. (2017). *Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente*.

JEFATURA DEL ESTADO. (2006). *Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación*.

KAMPYLIS, P., PUNIE, Y. y DEVINE, J. (2015). *Promoting Effective Digital-Age Learning -A European Framework for Digitally-Competent Educational Organisations*. Sevilla: Joint Research Centre.

KEARNEY, C. y GRAS-VELÁZQUEZ, À. (2015). *Una década de eTwinning: repercusión en las prácticas, habilidades y oportunidades de desarrollo profesional de sus docentes, contado por ellos mismos*. Bruselas: Servicio Central de Apoyo eTwinning – European Schoolnet.

KOENIG, N., y HOWARD, A. (2004). «Design and use paradigms for gazebo, an open-source multi-robot simulator». *IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)* pp. 2149-2154. IEEE.

LEWIN, C. y McNICOL, S. (2014). *Creating the Future Classroom: Evidence from the iTEC project*. Manchester Metropolitan University.

ONTALBA-RUIPÉREZ, J. A. (2002). «Las comunidades virtuales académicas y científicas españolas: el caso de RedIris». *El profesional de la información*, 5(11), pp. 328-338.

- PAPERT, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. New York: Basic Books, Inc.
- REAL DECRETO 1045/2018, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Educación y Formación Profesional. Ministerio de Política Territorial y Función Pública. *Boletín Oficial del Estado* n.º 206 de 25/08/2018. pp. 84.641-84.654.
- RED.ES. (2018). *Carta de servicios: RedIRIS*. Madrid: Ministerio de Economía y empresa.
- REDECKER, C. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- ROMÁN-GONZÁLEZ, M., MORENO-LEÓN, J. y ROBLES, G. (2017). «Complementary tools for computational thinking assessment». *International Conference on Computational Thinking Education (CTE 2017)*, pp. 154-159.
- ROMÁN-GONZÁLEZ, M., PÉREZ GONZÁLEZ, J. C., MORENO-LEÓN, J. y ROBLES, G. (2018). «Can computational talent be detected? Predictive validity of the Computational Thinking Test». *International Journal of Child-Computer Interaction*, pp. 47-58.
- ROMÁN-GONZÁLEZ, M., PÉREZ-GONZÁLEZ, J. C. y JIMÉNEZ-FERNÁNDEZ, C. (2017). «Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the Computational Thinking Test». *Computers in Human Behavior*, pp. 678-691.
- UNIÓN EUROPEA. (2006). «Recomendación (2006/962/CE) del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de diciembre de 2006 sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente». *Diario Oficial de la Unión Europea* de 30 de diciembre de 2006.
- UNIÓN EUROPEA. (2018). Recomendación del Consejo de 22 de mayo de 2018 relativa a la promoción de los valores comunes, la educación inclusiva y la dimensión europea de la enseñanza. *Diario Oficial de la Unión Europea* de 7 de junio de 2018.
- VAN ASSCHE, F., ANIDO-RIFÓN, L., GRIFFITHS, D., LEWIN, C. y MCNICOL, S. (2015). *Re-engineering the Uptake of ICT in Schools*. US: Springer International Publishing.
- VUORIKARI, R., KAMPYLIS, P., SCIMECA, S. y PUNIE, Y. (2015). «Scaling up teacher networks across and within European schools: The case of eTwinning». En LOOI, C. K. y TEH L. W. (Eds.). *Scaling Educational Innovations* pp. 227-254. Singapur: Springer.
- WERBACH, K. (2009). «Connections: beyond universal service in the digital age». *Journal on Telecommunications and High Technology Law*, 7, 67.
- WING, J. M. (2006). «Computational thinking». *Communications of the ACM*, 49(3), pp. 33-35.

Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado (INTEF)

El Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) es la unidad del Ministerio de Educación y Formación Profesional responsable de la integración de las tecnologías de la información y la comunicación en las aulas así como de la formación del profesorado en las etapas educativas no universitarias.

Tiene rango de Subdirección General integrada en la Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial que, a su vez, forma parte de la Secretaría de Estado de Educación y Formación Profesional.