

Programación: diseño curricular actual en las etapas no universitarias del sistema educativo español.

Mercedes Martín-Lope

Universidad Rey Juan Carlos
Madrid, España
mercedes.martin@urjc.es

Resumen: La introducción de la enseñanza de la programación en el currículo escolar español en las etapas educativas anteriores a la Universidad, es ya un hecho. En este artículo se describe el estado actual de los elementos que se han establecido en el currículo para que los estudiantes adquieran conocimientos de Programación en Educación Primaria, Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, en España. Este desarrollo curricular se ve afectado por los distintos Marcos de Competencias Digitales Educativas: competencia digital del alumno (competencia clave), competencia digital docente y el marco europeo para organizaciones digitalmente competentes. A pesar de que la competencia digital del alumno se reguló curricularmente hace más de diez años, se podrá comprobar cómo algunos de estos marcos de competencia digital se encuentran todavía en un estado de desarrollo incipiente y, por lo tanto, surge así la necesidad real de establecer indicadores de evaluación para medir el desarrollo de las distintas competencias digitales.

Palabras clave: Programación, Currículo, Marcos de Competencia Digital.

Abstract: The introduction of teaching programming in the Spanish school curriculum at educational stages prior to the University, is already a fact. This article describes the current state of the elements that have been established in the curriculum so that students acquire knowledge about Programming in Primary Education and Higher School, in Spain. This curricular development is affected by the different Digital Educational Competencies Frameworks: digital students competence (key competence), digital competence for teachers and the European Framework for digitally competent educational organisations. Although the digital student competence was regulated curricularly more than ten years ago, it will be possible to verify how some of these digital competence frameworks are still in a state of incipient development and, therefore, arise the real need to establish evaluation indicators to measure the development of the different digital competences.

Key words: Programming, Curriculum, Digital Competence Frameworks.

1. Introducción

La enseñanza de la Programación ocupa un lugar novedoso y relevante en el diseño curricular actual del sistema educativo español, en especial, en las etapas educativas anteriores a la universitaria.

La aparición de herramientas que miden cómo afecta la enseñanza de determinados contenidos de programación, ayudarán a tomar decisiones de planificación en la implantación de esta materia a

nivel de Currículo Escolar. Se puede comprobar como con la aplicación del test *Visual Blocks Creative Computing*, se obtuvieron resultados que mostraban mejoras significativas respecto a la comprensión en lógica, en matemáticas y creación de contenidos, cuando se enseñaban conceptos como secuencias, bucles o condicionales. Además, se observaron beneficios pedagógicos relativos al empleo de metodologías activas que aumentan la motivación entre los estudiantes. «*El entusiasmo y la posibilidad de que los alumnos creen aporta un*

elemento dinámico y activo que compromete al alumnado en procesos de aprendizaje» [1].

Por todo ello, en este trabajo se contextualizan en el currículo oficial español las distintas propuestas dirigidas a planificar la enseñanza y el aprendizaje de la Programación, en concreto, en las etapas de Educación Primaria, Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y Bachillerato. Para conseguir este propósito, se describen los desarrollos curriculares vigentes de las enseñanzas no universitarias del sistema educativo español en lo referente a la enseñanza de la Programación, haciendo referencia al desarrollo de la competencia digital y sus marcos de actuación, tanto a nivel nacional como europeo.

En una primera parte se analizan los currículos de educación primaria, ESO y bachillerato, situando los contenidos específicos de programación y describiendo los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje asociados a los mismos. En la segunda parte, y sin obviar que el enfoque competencial actual es un imperativo curricular, se describen los Marcos de Competencia Digital y se observa el esfuerzo que se está realizando por mejorar la especificación de descriptores e indicadores de logro competencial.

La Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE, en adelante) [2], modifica en su artículo único la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE, en adelante) [3] y entiende por currículo la regulación de los elementos que determinan los procesos de enseñanza y aprendizaje para cada una de las enseñanzas. Los elementos que forman parte del currículo educativo son: competencias clave, contenidos, objetivos, metodología docente, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables. Son estos elementos los que se han regulado en la enseñanza de la programación en la última reforma educativa: la LOMCE. Las Comunidades Autónomas en España tienen cierta autonomía en la redacción y establecimiento de estos elementos curriculares.

En lo referente a la enseñanza de la programación, es importante destacar que se regula en materias de libre configuración autonómica (con alguna excepción); por lo tanto, serán las distintas Comunidades las que podrán decidir cómo se incorporan estas enseñanzas en los centros educativos.

La regulación de ciertos elementos curriculares depende del carácter de las asignaturas (troncales, específicas o de libre configuración autonómica). Este aspecto conviene tenerlo presente para ubicar correctamente la situación en la que se encuentra el diseño de la enseñanza de la programación en el currículo escolar español.

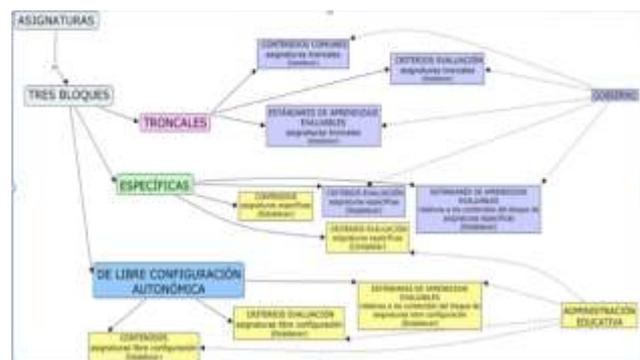


Figura 1. Tipos de asignaturas y regulación de sus elementos curriculares

2. La Programación en Educación Primaria

El Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria [4], regula los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje para la enseñanza de la Programación en esta etapa educativa.

Esta norma estipula que, en función de la organización de los centros educativos, los alumnos y alumnas podrán cursar una o varias áreas más en el bloque de **asignaturas de libre configuración autonómica**, dependiendo de la oferta educativa que establezca cada Administración educativa y, en su caso, de la propia oferta de los centros docentes.

Por lo tanto, la enseñanza de la programación en Educación Primaria, estará condicionada a la oferta de asignaturas de libre configuración autonómica que realicen los centros educativos.

En determinadas autonomías, se ha determinado que esta asignatura sea de oferta obligada por los centros educativos, como ocurre por ejemplo en la Comunidad de Madrid. En Madrid, el DECRETO 89/2014, de 24 de Julio, del Consejo de Gobierno,

por el que se establece para la Comunidad de Madrid el Currículo de la Educación Primaria [5], establece que los alumnos cursarán alguna área más en el bloque de asignaturas de libre configuración autonómica, que podrá ser del bloque de asignaturas específicas no cursadas, de profundización o refuerzo de áreas troncales y «Tecnología y recursos digitales para la mejora del aprendizaje».

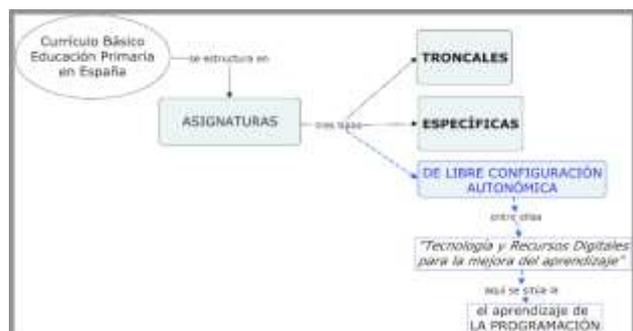


Figura 2. Enseñanza de la Programación en el Currículo Escolar

En el Anexo III del decreto citado, se establecen los contenidos, los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluables del área «Tecnología y recursos digitales para la mejora del aprendizaje» para toda la etapa de Educación Primaria.

Enseñanza de la Programación en el Currículo de Educación Primaria de la Comunidad de Madrid		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
Fundamentos de Programación. Creación de pequeños programas informáticos (Scratch).	7. Conocer los fundamentos de la programación	7.1. Utiliza objetos, variables y listas para el desarrollo de sus programas.
		7.2. Interpreta los resultados esperados de pequeños bloques de programas
		7.3. Evalúa los resultados del programas
		7.4. Depura el programa para que el funcionamiento se adecue al previsto
Práctica en el uso de las Tecnologías de la información y la Comunicación.	8. Programar juegos sencillos, animaciones e historias interactivas.	8.1. Selecciona los elementos gráficos y los sonidos que formarán su programa.
		8.2. Determina las acciones individuales que necesita el funcionamiento del programa.
		8.3. Determina el orden y el sentido de los movimientos (arriba, abajo, derecha, izquierda) y los giros para conseguir el resultado deseado.
		8.4. Determina las interacciones entre los diferentes elementos de su programa.

Tabla 1. Elementos curriculares de Programación en Educación Primaria.

Es de señalar que estos elementos curriculares están diseñados para toda la etapa; son los centros

educativos los que tienen la autonomía necesaria para establecer la distribución de contenidos y temporalización de los mismos a lo largo de los seis cursos en los que se organiza la Educación Primaria.

3. La programación en Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato

Con la regulación educativa establecida en la LOMCE, la ESO se organiza en materias y comprende dos ciclos: el primero de tres cursos escolares (1º, 2º y 3º) y el segundo de uno (4º). Las materias, al igual que ocurre en Educación Primaria, se agrupan en tres bloques de asignaturas: troncales, específicas y de libre configuración autonómica.

El Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y del Bachillerato [6], en su artículo 13 determina la organización del primer ciclo de ESO y establece que, en función de la programación de la oferta educativa que establezca cada Administración educativa y sus centros docentes, los estudiantes podrán cursar materias de libre configuración autonómica.

Estas materias podrán ser del bloque de específicas no cursadas, materias de ampliación de los contenidos, de algunas de las materias de los bloques de asignaturas troncales o específicas u otras materias a determinar.

Es en estas «materias a determinar» donde las Comunidades Autónomas han decidido ofertar materias que incluyen la enseñanza de la Programación. Además, las materias ofertadas pueden ser diferentes en cada uno de los cursos.

En cuarto curso de ESO se establece como materia troncal «Tecnología», y en su bloque 1 de contenidos dedica un epígrafe a la enseñanza de la Programación.

Para este mismo curso, del bloque 4 de contenidos también se puede extraer un criterio de evaluación que contempla la enseñanza de la Programación.

Programación en el Currículo Básico de 4º Curso Educación Secundaria Obligatoria (ESO)		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
Bloque 1: Tecnologías de la información y la comunicación. Conceptos básicos e introducción a los lenguajes de programación.	Elaborar sencillos programas informáticos	Desarrolla un sencillo programa informático para resolver problemas, utilizando un lenguaje de programación.
Bloque 4: Control y Robótica: El ordenador como elemento de programación y control Lenguajes básicos de programación.	Desarrollar un programa para controlar un sistema automático o un robot y su funcionamiento de forma autónoma.	Desarrolla un programa para controlar un sistema automático o un robot que funcione de forma autónoma en función de la realimentación que recibe del entorno.

Tabla 2. Elementos curriculares de Programación en cuarto curso de ESO.

Por otra parte, en esta etapa educativa, aparece de forma explícita las Tecnologías de la Información y la Comunicación cuando se establece en su artículo 6 los *Elementos Transversales*. De este modo, la comprensión lectora, la expresión oral y escrita, la comunicación audiovisual, **las Tecnologías de la Información y la Comunicación**, el emprendimiento y la educación cívica y constitucional, sin perjuicio de su tratamiento específico en algunas de las materias de cada etapa, se trabajarán en todas las materias.

El DECRETO 48/2015, de 14 de mayo, del Consejo de Gobierno, establece para la Comunidad de Madrid el Currículo de la Educación Secundaria Obligatoria [7]. La Comunidad de Madrid, establece para el primer ciclo (1º, 2º y 3º cursos) las mismas materias del bloque de asignaturas troncales establecidas en la LOMCE y en cuanto a las específicas, los estudiantes cursarán obligatoriamente Educación Plástica, Visual y Audiovisual, en 1º y 2º y Música, en 2º y 3º.

En la Comunidad de Madrid, se ha establecido la asignatura de Tecnología, Programación y Robótica, como asignatura de libre configuración autonómica. Se cursará en el primer ciclo de esta etapa de forma obligatoria. Los contenidos se han establecido para cada curso, sin embargo, los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluables se han definido de forma global para los tres cursos.

El anexo III del decreto 48/2015, establece los contenidos, los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluables de esta materia.

Además, en el artículo 8, se afirma que será el departamento de coordinación didáctica de tecnología el responsable de impartir esta materia con carácter prioritario y que, secundariamente, podrán hacerlo profesores de la especialidad de Informática, siempre que previamente estén cubiertos en su totalidad los horarios de la familiar profesional de informática y comunicaciones. Se le han asignado dos horas semanales en cada curso de este primer ciclo de ESO.

Tecnología, Programación y Robótica se articula en torno a cinco ejes: Programación y pensamiento computacional, Robótica y la conexión el mundo real, Tecnología y desarrollo del aprendizaje basado en proyectos, Internet y su uso seguro y responsable y Técnicas de diseño e impresión 3D.

Programación en el Currículo de Educación Secundaria Obligatoria de la Comunidad de Madrid. Asignatura: Tecnología, Programación y Robótica para 1º, 2º y 3º de ESO.		
CONTENIDOS (POR CURSO)	CRITERIOS DE EVALUACIÓN (para todo primer ciclo de ESO)	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES (para todo primer ciclo de ESO)
Primer curso: Herramientas de programación por bloques Aplicaciones para dispositivos móviles.	Analizar los diferentes niveles de lenguajes de programación.	Identifica las características de los lenguajes de programación de bajo nivel
		Describe las características de los lenguajes de programación de alto nivel.
		Reconoce las diferencias entre las diferentes formas de ejecución de los programas informáticos.
		Representa mediante diagramas de flujo diferentes algoritmos.
Utilizar con destreza un entorno de programación gráfica por bloques.	Utilizar con destreza un entorno de programación gráfica por bloques.	Analiza el comportamiento de los programas a partir de sus diagramas de flujo.
		Describe el proceso de desarrollo de una animación o un juego y enumera las fases principales de su desarrollo.
		Emplea, con facilidad, las diferentes herramientas básicas del entorno de programación.
		Sitúa y mueve objetos en la dirección dada.
Segundo Curso: Análisis y resolución de problemas mediante algoritmos. Páginas web. Gestores de contenidos (CMS) y herramientas de publicación. Programación de sistemas electrónicos (robótica)	Desarrollar y programar aplicaciones móviles sencillas en entornos de programación por bloques	Describe el proceso de diseño de una aplicación para móviles y las fases principales de su desarrollo.
		Utiliza con precisión las diferentes herramientas del entorno de desarrollo.
		...
		Describe el procedimiento de instalación de un gestor de contenidos sobre un servidor Web.
Tercer Curso: Programación de los circuitos electrónicos de un proyecto tecnológico.	Desarrollar una página web sobre un gestor de contenidos (CMS) Analizar el proceso de programación de páginas web en un lenguaje estándar	Describe los lenguajes de marcado estándar: HTML y su evolución.
		...
		Utiliza de manera adecuada los diferentes tipos de datos y estructuras.
		...

Tabla 3. Elementos curriculares de Programación en la asignatura de Tecnología, Programación y Robótica en primer ciclo ESO (Comunidad de Madrid)

En cuarto curso de ESO, la asignatura denominada Tecnologías de la información y la comunicación, no está orientada a desarrollar conocimientos de programación. Cabe destacar que solamente en su Bloque 5 de contenidos (Publicación y difusión de contenidos) el criterio de evaluación definido como «Elaborar y publicar contenidos en la web integrando información textual, numérica, sonora y gráfica», es el más relacionado con los conocimientos específicos de Programación.

Para finalizar, a nivel estatal, se observa que la etapa de Bachillerato contempla dos asignaturas para la enseñanza de la Programación. En primer curso «Tecnologías de la Información y la Comunicación I» y en segundo curso «Tecnologías de la Información y la Comunicación II». Estas asignaturas tienen carácter de específicas.

En el Bachillerato, la enseñanza de la Programación (Tablas 4 y 5) debe proponer la consolidación de aspectos tecnológicos indispensables, tanto para la incorporación a la vida profesional como para la continuación de estudios superiores.

Programación en el Currículo Básico de Bachillerato Primer Curso: Tecnologías de la Información y Comunicación I		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
Bloque 5 Programación	Aplicar algoritmos a la resolución de problemas más frecuentes que se presentan al trabajar con estructura de datos.	Desarrolla algoritmos que permiten resolver problemas aritméticos sencillos elaborando sus diagramas de flujo correspondientes.
	Analizar y resolver problemas de tratamiento de información dividiéndolos en sub-problemas y definiendo algoritmos que los resuelvan.	Escribe programas que incluyen bucles de programación para solucionar problemas que implique la división del conjunto en partes más pequeñas.
	Analizar la estructura de programas informáticos, identificando y relacionando los elementos propios del lenguaje de programación utilizado.	Obtiene el resultado de seguir un pequeño programa escrito en un código determinado, partiendo de determinadas condiciones.
	Conocer y comprender la sintaxis y la semántica de las construcciones básicas de un lenguaje de programación.	Define qué se entiende por sintaxis de un lenguaje de programación proponiendo ejemplos concretos de un lenguaje determinado.
	Realizar pequeños programas de aplicación en un lenguaje de programación determinado aplicándolos a la solución de problemas reales.	Realiza programas de aplicación sencillos en un lenguaje determinado que solucionen problemas de la vida real.

Tabla 4. Elementos curriculares de Tecnologías de la Información y Comunicación I en primer curso de Bachillerato.

Programación en el Currículo Básico de Bachillerato Segundo Curso: Tecnologías de la Información y Comunicación II		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
Bloque 1 Programación	Describir las estructuras de almacenamiento analizando las características de cada una de ellas.	Explica las estructuras de almacenamiento para diferentes aplicaciones teniendo en cuenta sus características.
	Conocer y comprender la sintaxis y semántica de las construcciones de un lenguaje de programación	Elabora diagramas de flujo de mediana complejidad usando elementos gráficos e interrelacionándolos entre sí para dar respuesta a problemas concretos.
	Realizar programas de aplicación en un lenguaje de programación determinado aplicándolos a la solución de problemas reales.	Elabora programas de mediana complejidad definiendo el flujograma correspondiente y escribiendo el código correspondiente. Descompone problemas de cierta complejidad en problemas más pequeños susceptibles de ser programados como partes separadas.
	Utilizar entornos de programación para diseñar programas que resuelvan problemas concretos.	Elabora programas de mediana complejidad utilizando entornos de programación.
	Depurar programas informáticos, optimizándolos para su aplicación.	Obtiene el resultado de seguir un programa escrito en un código determinado, partiendo de determinadas condiciones. Optimiza el código de un programa dado aplicando procedimientos de depuración.
	Analizar la importancia que el aseguramiento de la información posee en la sociedad del conocimiento valorando las repercusiones de tipo económico, social o personal.	Selecciona elementos de protección software para internet relacionándolos con los posibles ataques. Elabora un esquema de bloques con los elementos de protección física frente a ataques externos para una pequeña red considerando los elementos de hardware de protección. Clasifica el código malicioso por su capacidad de propagación y describe las características de cada uno de ellos indicando sobre qué elementos actúan.

Tabla 5. Elementos curriculares de Tecnologías de la Información y Comunicación II en segundo curso de Bachillerato.

4. La Programación y la competencia digital: aprendizaje transversal

La enseñanza de la programación se contempla en la legislación educativa, a través de su oferta curricular (como ya se ha descrito en el epígrafe anterior) y también, a través de las competencias. Ciertos contenidos de programación forman parte de la competencia clave denominada competencia digital (elemento reglado en los distintos currículos oficiales), pero además, muy recientemente se han legislado en España y en Europa distintos marcos comunes que regulan diferentes perfiles de competencia digital: docente, estudiante y ciudadano y organizaciones educativas.

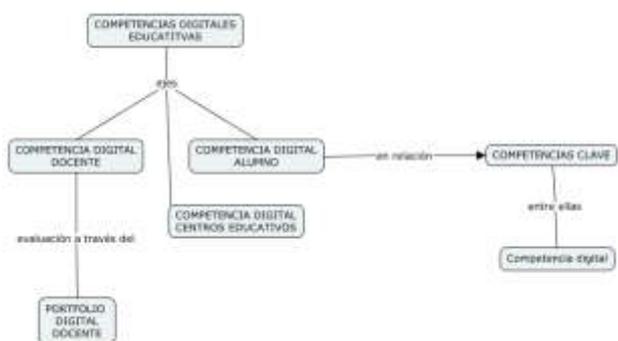


Figura 3. Marcos de Competencia Digital

3.1. Las competencias clave: La competencia digital

La **competencia digital** es una de las **competencias clave** que cualquier joven, que finalice la ESO, debe adquirir para incorporarse a la vida adulta de manera satisfactoria y desarrollar un aprendizaje permanente a lo largo de la vida (Recomendación 2006/962/CE). La competencia digital se define como aquella que implica el uso creativo, crítico y seguro de las tecnologías de la información y la comunicación para alcanzar los objetivos relacionados el trabajo, la empleabilidad, el aprendizaje, el uso del tiempo libre, la inclusión y participación en la sociedad.

La Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria

obligatoria y el bachillerato [8], define el perfil de área o materia y el perfil competencial, estableciendo en su punto 7 que el conjunto de estándares de aprendizaje evaluables de la diferentes áreas o materias que se relacionan con una misma competencia da lugar al perfil de esa competencia (perfil de competencia) y que la elaboración de este perfil, facilitará su evaluación.

Por lo tanto, se puede afirmar que la formación en competencias es un imperativo curricular, y que se están llevando a cabo diversas actuaciones para regular y especificar sus descriptores. Como se podrá comprobar, en los siguientes epígrafes esta competencia clave se encuentra estrechamente relacionada con el marco de competencia digital del ciudadano a nivel europeo (*DigCom*).

3.2. Los marcos comunes de Competencia Digital

En 2012, la estrategia «Replantear la Educación» que la Comisión Europea presentó en noviembre de ese año, destacó la necesidad de formar en competencias y de que la tecnología se aproveche y se integre en los centros formativos, teniendo en cuenta los recursos educativos abiertos. Actualmente, a nivel europeo, existe un conjunto de marcos de competencia digital (Figura 3): docente (*DigComEdu*), de organización de centros (*DigComOrg*) y del ciudadano (*DigCom*).

El informe *El Pensamiento Computacional en la Enseñanza Obligatoria (Computhink)*, diseñado y financiado por el Centro Común de Investigación (JRC) de la Comisión Europea y que llevó a cabo el Instituto de Tecnologías Educativas del Consejo Nacional Italiano de Investigación junto a *European Schoolnet*, analiza la relación entre la competencia digital y el pensamiento computacional. El objetivo perseguido en este informe era contribuir al debate sobre la codificación, las habilidades transversales y las competencias a nivel europeo y de los estados miembros [9].

Computhink analiza el estado de la cuestión sobre la implementación del pensamiento computacional y de la Programación en la educación. Este informe se encuentra estrechamente vinculado con los estudios sobre la competencia digital de los ciudadanos (*DigComp*), los docentes (*DigCompEdu*) y las

organizaciones educativas digitalmente competentes (*DigComOrg*).

En este sentido y considerando que el objeto de estudio de este trabajo es la enseñanza de la Programación, es especialmente relevante el **Marco Común de Competencia Digital Docente (ComDigEdu)**.

Este marco es la referencia para el diagnóstico y la mejora de las competencias digitales del profesorado, las cuales se definen como competencias que necesitan desarrollar los docentes del siglo XXI para la mejora de su práctica educativa y para el desarrollo profesional continuo [10].

En septiembre de 2017, el INTEF publicó la actualización del Marco Común de la Competencia Digital Docente, con el objetivo de añadir las mejoras sugeridas por los expertos que participaron en la validación de este Marco. Esta actualización incluye la revisión de la última propuesta a nivel europeo.

Este marco se ha estructurado en cinco áreas competenciales:

- 1 Información y alfabetización informacional
- 2 Comunicación y colaboración
- 3 Creación de contenidos digitales
- 4 Seguridad
- 5 Resolución de problemas

En estas cinco áreas quedan repartidas 21 competencias que se estructuran en tres dimensiones.

La competencia de Programación forma parte del área 3: creación de contenidos digitales. La descripción general de esta área es crear y editar contenidos digitales nuevos, integrar y reelaborar conocimientos y contenidos previos, realizar producciones artísticas, contenidos multimedia y programación informática. Además, incluye saber aplicar los derechos de propiedad intelectual y las licencias de uso.

Para esta competencia, en el marco común de competencia digital docente, se han descrito los distintos niveles de logro (Tabla 5) a alcanzar por un docente.

Competencia 3.4. Programación		
Realizar modificaciones en programas informáticos, aplicaciones, configuraciones, programas, dispositivos, entender los principios de la programación, comprender qué hay detrás de un programa.		
A-Básico	B-Intermedio	C-Avanzado
Conoce los conceptos y fundamentos básicos de la informática y la tecnología móvil en la educación.	Realiza varias modificaciones a aplicaciones de programación informática educativa para adaptarlas a las necesidades de aprendizaje de su alumnado en lo que respecta al pensamiento computacional	Modifica programas de código abierto, tiene conocimiento avanzado de los fundamentos de la programación y escribe código fuente.
Modifica algunas funciones sencillas de software y de aplicaciones a nivel de configuración básica		Planifica y desarrolla, de modo habitual, proyectos educativos que implican que su alumnado modifique y/o elabore aplicaciones informáticas, genere fuegos y/o cree máquinas autónomas.

Tabla 6. Niveles de logro de la competencia 3.4. Programación el Marco Común de Competencia Digital Docente.

Estos niveles de logro se han estructurado en seis niveles competenciales progresivos: nivel básico (A1 y A2) que se corresponde con la dimensión 1, nivel intermedio (B1, B2) para la segunda dimensión y nivel avanzado (C1 y C2) unido a la dimensión 3.

El propósito de este diseño es identificar el nivel de competencia digital de un docente en un momento determinado. Del mismo modo, permite establecer un nivel progresivo de desarrollo y autonomía que parte desde el nivel A1 y continúa hasta el nivel máximo C2.

5. Resumen y conclusiones

La enseñanza de la programación es ya un hecho en el sistema educativo español; ha quedado regulada de forma explícita en la mayoría de la comunidades autónomas pero, en gran parte de los casos, queda pendiente la distribución de sus elementos curriculares a lo largo de los distintos cursos, así como su implementación a nivel metodológico.

Por otra parte, se ha podido comprobar el interés por el desarrollo de la competencia digital en las aulas preuniversitarias, en concreto, se podría afirmar que la competencia de Programar ha irrumpido con fuerza en el currículo educativo español.

Respecto a los *elementos transversales* regulados en los currículos de las distintas etapas educativas, cabe señalar que en la Educación Secundaria y Bachillerato quedan legislados de forma explícita; no así en Educación Primaria.

Es importante tener presente la relación directa que existe entre la competencia digital docente, la competencia digital del alumno y la competencia clave curricular denominada competencia digital: si los docentes adquieren un nivel adecuado de su competencia digital docente, los estudiantes dispondrán de las garantías suficientes para conseguir el nivel de logro establecido en su competencia digital curricular.

Queda pendiente la adecuación del marco de competencia digital del alumno al marco curricular establecido en la competencia clave: competencia digital. Para acometer este ajuste, se debe contemplar la competencia digital del ciudadano y adecuar su nivel a los elementos curriculares establecidos para la competencia digital en los currículos oficiales. Por lo tanto, se podría establecer la correspondencia entre *DigCom 2.1*, a través de la taxonomía de Bloom, con el nivel establecido de competencia digital en el currículo actual.

Agradecimientos

Este trabajo está apoyado por subvenciones al proyecto *iProg* financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad (ref. TIN2015-66731-C2-1-R), eMadrid de la Comunidad de Madrid (ref. S2013 / ICE-2715), y ref. 30VCPIGI15 de la Universidad Rey Juan Carlos.

Referencias

[1] Sáez-López, J.M., Román-González, M. y Vázquez-Cano, E. (2016). *Visual programming languages integrated across the curriculum in elementary school. A two year case study using scratch in five schools*. Computers & Education, 97, 129-141. dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2016.03.003.
[2] Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE)

[3] Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE).

[4] Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria.

[5] DECRETO 89/2014, de 24 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el Currículo de la Educación Primaria.

[6] El Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y del Bachillerato.

[7] DECRETO 48/2015, de 14 de mayo, del Consejo de Gobierno, establece para la Comunidad de Madrid el Currículo de la Educación Secundaria Obligatoria.

[8] Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato.

[9] Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., y Engelhardt, K. (2016). *Developing computational thinking in compulsory education – Implications for policy and practice*; EUR 28295 EN; doi: 10.2791/792158

[10] INTEF (2017). Marco Común de Competencias Digital Docente. Octubre 2017.