

## ¿Qué enseñanza de la informática en la escuela primaria en Francia? Reflexiones sobre 40 años de desarrollos<sup>1</sup>

Georges-Louis Baron

[georges-louis.baron@u-paris.fr](mailto:georges-louis.baron@u-paris.fr)

Université Paris Cité, Laboratoire EDA, 75006 Paris, France

### Resumen

Francia introdujo desde 1970 la informática en la enseñanza de segundo grado, primero como método (algorítmico, organizador y modelador) y finalmente como disciplina (2020). En la enseñanza primaria, se desarrolló después de 1980 un gran interés por la informática para facilitar el desarrollo entre los alumnos de un «pensamiento logístico», sobre todo a partir de la programación en lenguaje LOGO. Pero el camino hacia la constitución de la informática como materia de enseñanza primaria se ha revelado tortuoso y permanece por el momento inacabado. El texto que sigue aborda este problema. Analizando las etapas seguidas, señala que las matemáticas parecen haber adquirido una especie de preeminencia en materia de enseñanza de la informática en la escuela. Sin embargo, la situación no es fija y existen numerosas iniciativas, impulsadas por colectividades territoriales, asociaciones o comunidades de práctica (e incluso empresas), en particular en contextos periescolares y extraescolares. Destacamos la importancia de las investigaciones participativas para facilitar la transmisión de una *cultura informática* a todos los jóvenes.

**Palabras clave:** Informática; Enseñanza; Programación; Secundario.

### Quel enseignement de l'informatique à l'école primaire en France ? Réflexions sur 40 ans de développements

#### Résumé

La France a introduit dès 1970 l'informatique dans l'enseignement de second degré, d'abord comme démarche (algorithmique, organisatrice et modélisante) puis finalement comme discipline propre (2020). Dans l'enseignement primaire, il s'est développé après 1980 un grand intérêt pour l'informatique afin de faciliter le développement chez les élèves d'une «pensée logistique», notamment à partir de la programmation en langage LOGO. Mais le chemin vers la constitution de l'informatique comme matière d'enseignement primaire s'est révélé tortueux et reste pour l'instant inabouti. Le texte qui suit s'intéresse à ce problème. Analysant les étapes suivies, il relève que les mathématiques semblent avoir acquis une sorte de prééminence en matière d'enseignement de l'informatique à l'école. Cependant, la situation n'est pas figée et il existe de nombreuses initiatives, impulsées par des collectivités territoriales, des associations ou des communautés de pratique (voire des entreprises), en particulier dans des cadres péri et parascolaires. Nous soulignons à ce sujet l'importance des recherches participatives visant à faciliter la transmission d'une *culture informatique* à tous les jeunes.

**Mots clés:** Informatique; Enseignement; Programmation; Second degré.

### What computer science teaching in French primary schools? Reflections on 40 years of development

#### Abstract

Since 1970, France has introduced computer science into secondary education, first as an approach (algorithmic, organizing and modelling) and finally as its own discipline (2020). In primary education, after 1980 a great interest developed in computer science to facilitate the development of "logistical thinking" among students, particularly from programming in the LOGO language. But the path towards the constitution of computer science as a primary education subject has proved tortuous and remains unfinished for now. The following text addresses this issue. Analysing the steps taken, he notes that mathematics seems to have acquired a kind of pre-eminence

<sup>1</sup> **Nota editorial:** Este texto es una traducción autorizada al español del artículo original:

Baron, G.-L. (2024). Quel enseignement de l'informatique à l'école primaire en France ? Réflexions sur 40 ans de développements. En *Enseigner, apprendre, former à l'informatique à l'école : regards croisés*, Université Paris Cité. DOI: <https://doi.org/10.53480/2024iecare010>. Traducción al español realizada por María Rita Otero, publicada en REIEC bajo licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

in computer science teaching at school. However, the situation is not fixed and there are numerous initiatives, driven by local authorities, associations or communities of practice (even companies), particularly in pericurricular settings. We emphasize in this regard the importance of collaborative research aimed at facilitating the transmission of a *computer culture* to all young people.

**Keywords:** Computer science; Teaching; Programming; Second degree.

## **Que ensino da informática na escola primária na França? Reflexões sobre 40 anos de desenvolvimentos**

### **Resumo**

A França introduziu desde 1970 a informática no ensino de segundo grau, primeiro como uma abordagem (algorítmica, organizadora e modeladora) e finalmente como uma disciplina própria (2020). No ensino primário, desenvolveu-se depois de 1980 um grande interesse pela informática para facilitar o desenvolvimento nos alunos de um «pensamento lógico», nomeadamente a partir da programação em linguagem LOGO. Mas o caminho para a constituição da informática como matéria de ensino primário revelou-se tortuoso e permanece por enquanto inacabado. O texto que se segue aborda este problema. Analisando as etapas seguidas, observa que a matemática parece ter adquirido uma espécie de preeminência em matéria de ensino da informática na escola. No entanto, a situação não é fixa e existem muitas iniciativas, impulsionadas por colectividades territoriais, associações ou comunidades de prática (ou mesmo empresas), em particular nos quadros peri e extracurriculares. Sublinhamos a importância da investigação participativa para facilitar a transmissão de uma *cultura informática* a todos os jovens.

**Palavras-chave:** Informática; Ensino; Programação; Segundo grau.

### **1. INTRODUCCIÓN**

En la educación francesa, la informática ha adoptado diversas formas a lo largo del tiempo, a menudo como un conjunto de herramientas para la enseñanza y el aprendizaje de las asignaturas escolares tradicionales. En 2016, Béatrice Drot-Delange y yo analizamos este desarrollo, describiéndolo como «complejo y accidentado» (Baron y Drot-Delange, 2016, p. 59). Las páginas siguientes, escritas en 2023, actualizan este análisis. Comienzan presentando una síntesis de la enseñanza de la programación en las escuelas primarias desde principios de la década de 1980, basándose en datos de dicha publicación. A continuación, ofrecen una reflexión sobre la evolución y las perspectivas futuras de la investigación en la enseñanza de la informática, así como sobre las contribuciones de la investigación participativa a la hora de abordar la cuestión de la informática en las escuelas primarias.

### **2. EL LENTO AVANCE DE LA INFORMÁTICA COMO ASIGNATURA EDUCATIVA**

Históricamente, la idea de que aprender a programar podía tener valor educativo surgió a finales de la década de 1960, particularmente en la enseñanza de las matemáticas, con el lenguaje de programación Logo como herramienta principal (Feurzeig y Papert, 1968). En Francia, durante las décadas de 1970 y 1980, se realizaron experimentos para introducir este lenguaje, que controlaba un robot programable (la tortuga Logo), en escuelas primarias y secundarias, con cierto éxito (Le Touzé et al., 1979). Sin embargo, hasta 1979, las computadoras solo se habían incorporado a las aulas de más de unas pocas decenas de escuelas secundarias.

#### **2.1 A principios de la década de 1980, las políticas públicas de educación primaria se centraron en el currículo**

Fue entonces, con el desarrollo de la micro computación, cuando las autoridades educativas francesas impulsaron

políticas orientadas a la educación y al apoyo a la industria francesa. En efecto, en aquel entonces, el apoyo a la industria informática nacional era una prioridad política. Los procedimientos de adquisición se regían por la contratación pública, siguiendo especificaciones definidas a nivel nacional. Inicialmente, las escuelas secundarias (donde se había puesto en marcha un programa piloto nacional en 1970) fueron las primeras beneficiarias de estas políticas públicas, aunque también se consideraron otros niveles educativos.

Émilien Pélisset señaló en 1985 que ya en 1980 se había elaborado un plan para equipar las escuelas normales superiores y capacitar a su personal. El cual preveía el equipamiento de una escuela normal por academia durante cuatro años, acompañado de seis semanas de formación para unos cincuenta de sus profesores en 1981-82 y 1982-83.

En 1983, se anunció un plan para equipar las escuelas primarias con microcomputadoras de consumo. Este plan incluía equipar escuelas en 16 departamentos con computadoras Thomson TO-7, de fabricación francesa y relativamente económicas, que utilizaban un televisor estándar como pantalla, cartuchos y cintas magnéticas como memoria externa, y eran compatibles con un lápiz óptico (una novedad en aquel entonces). El autor también señala las diversas condiciones en las que se implementó el equipo y las deficiencias de la capacitación brindada durante este proceso.

*Las sesiones de capacitación se realizan cada vez más fuera del horario laboral, durante las vacaciones. Pero, sobre todo, la TO-7 y otras máquinas utilizadas por el Ministerio de Educación son incompatibles; la TO-7 solo funciona con BASIC y software propietario de un tercero. Esto supone el fin del acceso gratuito a los servicios informáticos en el sector público. Resulta imposible utilizar el software de la biblioteca del Centro Nacional de Documentación Educativa (CNDP). (Pélisset, 1985)*

Dos meses después del anuncio de este plan, se publicó una circular del director de escuelas que esbozaba las directrices para este nivel educativo: la informática se considera esencialmente un fenómeno social, para el cual debe implementarse una educación cívica. En consecuencia, debe considerarse desde la perspectiva de las actividades de desarrollo: desarrollo humano y social, desarrollo tecnológico y desarrollo logístico<sup>2</sup>. Respecto a este último aspecto, se menciona la tortuga de Logo, así como la necesidad de despertar en los niños el pensamiento algorítmico, para ayudarles a comprender qué es un programa (de forma modesta, por supuesto, al principio, pero realmente en un ordenador real).

Cabe destacar que el libro de Seymour Papert, *Tormentas mentales, niños, computadoras e ideas poderosas*, acababa de publicarse en francés bajo el título *fuentes del espíritu* (1981), y que el lenguaje de programación Logo estaba generando un considerable interés, tanto entre el público como en la Dirección de administración escolar.

Dos años más tarde, el Plan de Tecnología de la Información para Todos (1985) supuso una aceleración e inflexión considerables. Caracterizado por una visión de la responsabilidad del sistema escolar ante el hecho social informático y por una intención homogeneizadora, resolvió en particular la cuestión del equipamiento de ordenadores en las escuelas, colegios y liceos públicos proporcionando a todos una primera dotación, cuya renovación correspondía a continuación a las colectividades territoriales. La mayoría de las escuelas primarias y secundarias han recibido lo que se denomina «nano redes», es decir, configuraciones de ocho nanomáquinas Thomson alrededor de un servidor PC. El equipo no se limitaba a los ordenadores e incluía también una dotación de programas informáticos para uso pedagógico (Baron y Bruillard, 1996).

Este plan muy ambicioso tenía al menos un punto débil. A los maestros se les ofreció una semana de capacitación durante las vacaciones de Pascua, pero no fue suficiente para que pudieran utilizar con confianza el equipo disponible frente a los estudiantes. Probablemente se había previsto una formación complementaria para los años siguientes, pero, tras la alternancia política de 1986, se pusieron en práctica orientaciones diferentes (Baron y Bruillard, 1996)<sup>3</sup>.

## 2.2 Desde el final de los años 1980, ocultación y regreso de la informática como objeto de enseñanza

Desde entonces, el interés institucional por las oportunidades que ofrece el aprendizaje de la programación (o, como se ha llegado a decir más recientemente, «codificación») ha fluctuado considerablemente, se ha experimentado una especie de movimiento de balanceo

entre la informática herramienta y la informática objeto de aprendizaje (Baron et al., 2014).

En pocas palabras, se puede considerar que el decenio 1990-2000 fue el de una negación del interés de la informática como objeto informático». La década siguiente vio la institucionalización de dispositivos de evaluación de las competencias en informática como el certificado de informática e Internet (B2i) para los alumnos y el certificado de informática e Internet (C2i), para los futuros profesores. Estas certificaciones han marcado una clara inflexión con respecto al período anterior en la medida en que, integradas en el sistema educativo y gestionadas por el nivel nacional, indican el reconocimiento de la necesidad de competencias específicas en informática, sin tomar en consideración lo que pertenece a la algoritmia y a la programación y sin considerar la cuestión de los conocimientos en juego. Estas últimas se mencionan tímidamente en la orden del 14 de junio de 2003<sup>4</sup>, que indica de manera vaga que las competencias que hay que adquirir «son el resultado de una combinación de conocimientos, capacidades y actitudes a movilizar en situaciones concretas».

La década de 2010 fue la del aumento del interés institucional por la informática como disciplina, sobre todo después de la publicación de un informe de la Academia de las Ciencias (2013) con el título explícito: *La enseñanza de la informática en Francia. Es urgente no esperar más* (Instituto de Francia, Academia de Ciencias, 2013).

Para la educación primaria, este informe destaca el descubrimiento de la informática por parte del alumnado, ya sea mediante el uso de ordenadores o a través de actividades sin conexión a internet. Asimismo, subraya que la alfabetización digital es «una oportunidad para que los niños y las niñas comiencen a descubrir, a nivel elemental, este aspecto de nuestra cultura, en particular la cultura escrita, compuesta por signos y las reglas para su manipulación» (p. 22).

Durante la década de 2010, los programas de certificación de competencias existentes (B2i y C2i) experimentaron un declive. Fueron sustituidos por Pix, un programa innovador creado en 2016 como una «empresa estatal emergente». Esta expresión, que suena a oxímoron (ya que, como indica la página web del gobierno que presenta el programa, no se trata de una empresa emergente)<sup>5</sup>, hace referencia a una iniciativa gubernamental de 2013 destinada a «desarrollar servicios públicos digitales».

Por su propia naturaleza, este tipo de iniciativas tienen una duración limitada. Desde entonces, según su página web <http://www.pix.fr/> Pix se ha convertido en una «scale - up»<sup>6</sup> que ofrece «un servicio público en línea para evaluar, desarrollar y certificar competencias digitales». Pix, que no

<sup>2</sup> Dossier EPI n° 6 «l'informatique à l'école» (1984), <http://epi.asso.fr/revue/dossiers/d06p005.htm>

<sup>3</sup> La izquierda, en el poder desde 1981, perdió su mayoría en la Asamblea Nacional en 1986. Jacques Chirac se convirtió en primer ministro como parte de un gobierno de cohabitación con el presidente François Mitterrand.

<sup>4</sup> <https://www.education.gouv.fr/bo/2006/29/MENE0601490A.htm>

<sup>5</sup> <https://labo.societenumerique.gouv.fr/fr/articles/les-startupsdétat-une-nouvelle-manière-deconstruire-des-services-publics/>

<sup>6</sup> Esta expresión pretende, sin duda, indicar el deseo de cambiar de escala y el objetivo de aumentar la facturación.

solo está dirigido al sistema educativo sino también al mundo profesional, se dedica a la certificación. Su potencial como herramienta de formación es evidente, como indica su lema: «Ayudando a millones de usuarios a desarrollar sus competencias digitales a lo largo de su vida».

Lavigne (2023), al observar el escaso margen de iniciativa docente, destaca la importancia de la gamificación. Esta suele implicar la organización de itinerarios de aprendizaje por niveles, con indicadores de progreso, evaluaciones y recompensas virtuales. El autor señala que, por otro lado, no existe un marcador social como la posición en una clasificación. Según él, esto incentiva a los usuarios a centrarse en aumentar su puntuación personal «a costa de cuestionar la realidad de los fenómenos representados» (p. 13).

En cuanto a la educación secundaria, a principios de la década de 2020 se creó (por fin) el Certificado de Aptitud para la Enseñanza Secundaria (CAPEs) y, posteriormente, la agregación en informática, lo que marca el verdadero nacimiento de esta última como asignatura de formación general en la educación secundaria, cincuenta años después de la primera política nacional de introducción de la informática en los institutos y cuarenta años después de la solicitud explícita realizada en 1980 por el Informe Simon al Presidente de la República.

### **2.3 ¿Qué lugar tiene el "pensamiento computacional" en la educación primaria?: una pregunta persistente**

En lo que respecta a la educación primaria, lo que más se ha difundido en los medios de comunicación y en el discurso institucional sobre el valor de aprender a programar (o codificar) es que puede fomentar el desarrollo de un tipo específico de pensamiento, cuyo nombre ha variado con el tiempo. Inicialmente, se trataba del enfoque de la informática ("algorítmico, organizativo y de modelado"), promovido por la influyente conferencia de Sèvres en 1970 (Baudé, 2018). En la década de 1980, surgió el término "pensamiento logístico" o "pensamiento algorítmico". Posteriormente, el concepto de pensamiento computacional, introducido en 2006 por Wing (2006), cobró fuerza. Para esta última, se trata de una «forma de pensamiento analítico» (Wing, 2008) para la resolución de problemas, que, según aclara, no requiere necesariamente una máquina y cuya esencia es la «abstracción», o más precisamente, la gestión de diferentes niveles de abstracción.

Esta idea presta poca atención a otros aspectos importantes de la informática, como la cultura técnica o el campo de la «computación y la sociedad». Por lo tanto, resulta reduccionista en relación con la informática en general.

En cualquier caso, la idea de enseñar pensamiento computacional (a menudo considerado casi equivalente a la programación) cobró fuerza en la década de 2010, impulsada por la adopción generalizada de nuevos entornos de aprendizaje, particularmente en el campo de la robótica educativa, con robots como Thymio o BeeBot, o sistemas de

programación como ScratchJr, sucesores de Logo y adaptados para niños pequeños.

Estos entornos ahora aparecen en los libros de texto de primaria, especialmente en los de matemáticas (donde apoyan la adquisición de conceptos en esta área). También desempeñan un papel importante en las iniciativas de innovación educativa. Estas iniciativas siguen siendo promovidas por ministerios gubernamentales y a menudo cuentan con el apoyo de las autoridades locales (cuya principal responsabilidad reside en la logística de la educación), o de organizaciones como Canopé, antes CNDP, que recientemente se encargó de brindar formación continua al profesorado.

En general, si bien la informática se consolidó como asignatura de educación secundaria en 2020, aún ocupa un lugar relativamente modesto en los currículos oficiales. Se introduce principalmente en primaria mediante la programación, estrechamente vinculada a las matemáticas, pero sin un enfoque integral. Esta situación actual exige abordar varios problemas complejos: el primero es la formación del profesorado en tecnologías digitales en general y en programación en particular; el segundo, que explica el primero, es la construcción de un consenso social sobre los objetivos de la enseñanza de la informática en primaria.

## **3. FORMACIÓN DOCENTE Y OBJETIVOS EDUCATIVOS: DOS PROBLEMAS IMPORTANTES Y RELACIONADOS**

### **3.1. Formación docente: una necesidad fundamental**

Las políticas públicas de los años setenta y principios de los ochenta hicieron gran hincapié en la formación informática del profesorado de secundaria, invirtiendo considerablemente en una red de centros de formación donde los docentes podían completar un curso anual mientras se les eximía total o parcialmente de sus obligaciones docentes.

En la educación primaria, las antiguas escuelas normales superiores incorporaron nuevas tecnologías (especialmente audiovisuales). Sin embargo, desde la creación de los Institutos Universitarios de Formación del Profesorado (IUFM) en 1990, la informática y la tecnología digital han tenido dificultades para consolidarse, sobre todo porque en aquel entonces no se priorizaba la programación, que incluso se consideraba poco conveniente frente a las exigencias de la lectoescritura y el cálculo.

De hecho, es la tecnología digital, con sus múltiples dimensiones, la que ha cobrado protagonismo (Baron, 2018). Otros temas han atraído la atención de las autoridades públicas, como la familiarización con diversas herramientas informáticas (principalmente procesadores de texto y hojas de cálculo, donde la programación no parece necesaria)<sup>7</sup>. Cabe mencionar también la alfabetización mediática e informacional (AMI), que en la práctica recae bajo la responsabilidad de los bibliotecarios escolares, así como la

<sup>7</sup> Si bien se puede argumentar que no solo la creación de macros, sino también la creación de fórmulas en una hoja de cálculo ya entra dentro del ámbito de la programación, lo

mismo es cierto, hasta cierto punto, de definir estilos de párrafo o realizar la combinación de correspondencia en un procesador de textos.

alfabetización tecnológica e incluso las humanidades digitales. Los programas de formación docente, que dependen de las directrices ministeriales, prestan poca atención al aprendizaje de la programación. Los cursos de formación continua, implementados en los distintos distritos de educación primaria, han cubierto parcialmente esta carencia, con un aumento significativo en el número de recursos en línea disponibles. Algunos de estos recursos provienen directamente de iniciativas ministeriales como *Prim à bord*<sup>8</sup>, que se centra en la tecnología digital en las escuelas en general y ofrece temas como codificación/programación, robótica y AMI. Otros, en forma de libros de texto, provienen de editoriales (Vandeveldt et al., 2022). También encontramos diversas producciones de asociaciones e incluso de iniciativas individuales.

¿Por qué resulta tan difícil para el sistema educativo ofrecer formación en informática a los maestros de primaria? En un artículo fundamental, André Chervel (1988) observó que la creación de asignaturas escolares depende principalmente de un consenso social respecto a sus objetivos. Esto llevó 50 años (1970-2020) para que la informática se introdujera en la enseñanza secundaria.

### 3.2 Falta de consenso sobre los objetivos de la enseñanza de la informática en las escuelas

Evidentemente, la perspectiva de una introducción al pensamiento computacional no constituye una base suficiente. Se han planteado otras propuestas, como las de Eric Bruillard (2014). Para él, el objetivo es transmitir una cultura que, «como cualquier cultura, se funda en competencias técnicas compartidas y valoradas».

*El reto consiste en adoptar una perspectiva amplia, que vaya mucho más allá de la simple escritura de programas (codificación) para empezar a dominar una tecnología de trabajo: desarrollar también la capacidad de actuar sobre el mundo y comprenderlo, y cultivar valores en torno al trabajo individual y colectivo. (Bruillard, 2014)*

Sin duda, este podría ser un punto de consenso, ya que nadie puede oponerse abiertamente a la idea de formar ciudadanos responsables. Pero ¿cómo podemos avanzar en esta dirección? ¿Qué medios podemos utilizar para lograrlo? ¿Acaso no podemos usar las asignaturas y disciplinas ya existentes? Esta ha sido la opción habitual hasta ahora en la educación primaria, y no parece que la situación vaya a cambiar pronto. El Ministerio de Educación Primaria no parece considerar la alfabetización digital como un componente fundamental del conocimiento general, como una forma específica de alfabetización.

Esta situación tiene dos consecuencias principales, aunque no excluyentes. La primera es que las matemáticas, una asignatura troncal, están a punto de adquirir una especie de preeminencia, incluso exclusividad, sobre la enseñanza de la informática en las escuelas, con el corolario de un enfoque en la programación de algoritmos matemáticos. La segunda

es la participación de otros actores en las actividades extraescolares: las familias, por supuesto, las asociaciones activistas, pero también las autoridades locales y los operadores privados, las editoriales o los nuevos proveedores de servicios educativos. ¿Cuáles serán los efectos en términos de disparidades o incluso inequidades socio geográficas?

## 4. OBSERVACIÓN, DOCUMENTACIÓN, DEFINICIÓN DEL PROBLEMA, EXPLICACIÓN: UNA RESPONSABILIDAD FUNDAMENTAL PARA LA INVESTIGACIÓN

### 4.1 Construcción gradual de una comunidad de educación en ciencias de la computación centrada en la educación primaria

Las investigaciones en francés sobre la enseñanza de la programación a niños de primaria se iniciaron a finales de la década de 1970 en el marco del movimiento Logo (Robert, 1985), obteniendo resultados bastante convergentes: en condiciones favorables, los niños son capaces de crear programas bastante complejos. Sin embargo, también se han destacado las limitaciones de la introducción del pensamiento procedimental, así como la dificultad de observar la transferencia del aprendizaje a otros ámbitos (Crahay, 1987).

A nivel internacional, la investigación sobre el aprendizaje de las ciencias de la computación mediante nuevos entornos robóticos o entornos de aprendizaje tipo ScratchJr ha seguido creciendo, especialmente en Estados Unidos (Bers, 2010; Wilson y Moffat, 2010). Cabe destacar que, en Europa, los investigadores griegos también fueron pioneros en este campo (Komis y Misirli, 2012).

En Francia, se ha consolidado una comunidad en torno a un grupo central de investigadores interesados en la informática aplicada a la educación primaria. Se defendieron tesis doctorales ya a finales de la década de 1990 (como la de Harrari, 2000); se facilitaron oportunidades de publicación a jóvenes investigadores (en particular, la revista *adjectif.net*); y se organizaron diversos tipos de congresos para difundir las ideas existentes y generar otras nuevas.

Entre ellos, cabe mencionar la serie *Didáctica de Paquetes de Software* (DIDAPRO), lanzada en la Universidad de Créteil en 2003, durante un periodo de escaso interés institucional por la enseñanza de la informática. En 2011, en su cuarta edición celebrada en Patras, Grecia, pasó a denominarse DIDAPRO-DIDASTIC para reflejar su enfoque en las ciencias y tecnologías de la información y la comunicación<sup>9</sup>. Fue también con esta edición cuando comenzaron a aparecer numerosas contribuciones relacionadas con la educación primaria.

Además, el ciclo de conferencias *Escuela y TIC* (ETIC), lanzado en 2013 en la Universidad de Limoges por Béziat y Villemonteix<sup>10</sup> y centrado específicamente en la educación primaria, también ha desempeñado un papel importante en la creación de una comunidad. Un elemento central de esta dinámica ha sido la participación de investigadores de todo

<sup>8</sup> <https://eduscol.education.fr/196/prim-bord>

<sup>9</sup> <https://www.didapro.org>

<sup>10</sup> <https://colloque-etic-4.sciencesconf.org/>



el mundo francófono e incluso de otros países (Nogry et al., 2019).

Hacia mediados de la década de 2010, el creciente interés de las autoridades públicas por la informática como posible asignatura para la enseñanza en primaria contribuyó sin duda a la buena acogida que tuvieron ciertos proyectos de investigación presentados a la Agencia Nacional de Investigación francesa (ANR). El proyecto Didáctica y Aprendizaje de la Informática en las Escuelas (DALIE) (2016-2018)<sup>11</sup> se propuso inicialmente evaluar las percepciones de la informática entre docentes y estudiantes, así como las de los alumnos que se preparaban para la docencia en primaria y sus instructores respecto al papel de las tecnologías informáticas en las escuelas. Generó resultados de investigación sobre el aprendizaje de la informática en primaria, aunó iniciativas de investigación de todo el país y sentó las bases para un proyecto posterior, «Informática en las Escuelas: Conceptualizaciones, Apoyo y Recursos» (IE CARE), que se desarrolló a partir de estos resultados iniciales y que lo sucedió en 2018.

## 4.2 IE CARE, un proyecto de generación de conocimiento

El objetivo principal de esta investigación fue reflexionar, desde una perspectiva multidisciplinar, sobre métodos sostenibles para la enseñanza de la informática en la educación obligatoria. Se exploraron tres líneas de investigación principales: definir un conjunto de contenidos de informática didácticos; diseñar y probar el uso de escenarios y recursos pedagógicos para apoyar las prácticas de enseñanza y aprendizaje de la informática; y establecer un marco de apoyo para docentes y formadores en informática.

Entre las numerosas lecciones que se pueden extraer de esta investigación, cabe destacar que confirma los resultados iniciales obtenidos durante los experimentos con Logo. Incluso los estudiantes jóvenes son capaces de familiarizarse con los sistemas informáticos y llevar a cabo proyectos bastante complejos, siempre que cuenten con la guía de una programación didáctica bien diseñada (Touloupaki, 2023). Al programar, es probable que los jóvenes no aprendan tanto conceptos informáticos como que adquieran los primeros rudimentos de una cultura técnica y se familiaricen con las herramientas y la conceptualización del funcionamiento de los sistemas de hardware y software. Lo que les quede dependerá de la frecuencia de este tipo de experiencias, que pueden ocurrir no solo dentro de la educación formal sino también durante actividades extracurriculares y después de clase.

El proyecto también confirmó la necesidad de que los docentes cuenten con condiciones favorables en cuanto a recursos (no solo técnicos, sino también institucionales). No se requieren conocimientos informáticos generales. Sin embargo, es fundamental que tengan confianza en sus métodos de enseñanza, suficiente familiaridad con la tecnología utilizada y una comprensión clara de los marcos conceptuales que desean fomentar. Una dificultad radica en que las actividades en el aula aún no están bien alineadas con las prácticas escolares tradicionales. Representan una

innovación pedagógica que exige la gestión de nuevos retos y requiere una considerable inversión de tiempo y recursos por parte del profesorado, lo que dificulta su rápida adopción.

## 4.3 ¿Cuáles son las perspectivas?

Dado que la educación escolar sigue siendo la base sobre la que se construye una cultura compartida, una cuestión apremiante es la necesidad de una integración más explícita de la informática en las directrices oficiales y los currículos de educación obligatoria, lo cual, claramente, queda fuera del ámbito de responsabilidad de los investigadores.

Estas personas tienen, sin embargo, la responsabilidad de documentar las iniciativas emprendidas por los profesionales (y, por lo tanto, de observarlas, en colaboración con ellos), identificar los problemas encontrados (en particular durante la transición desde las fases experimentales), comprender las cuestiones subyacentes y difundir sus ideas para que otros puedan adoptarlas.

El interés por la enseñanza de la informática (y, en un sentido más amplio, de la tecnología digital) debería mantenerse durante algún tiempo y, en los próximos años, centrarse también en lo que se puede enseñar en los primeros años de la educación secundaria obligatoria en relación con la alfabetización digital y la aplicación de conceptos informáticos, considerando además métodos de aprendizaje no formal basados en la investigación de recursos en línea y el apoyo entre pares.

En la medida en que el objetivo es documentar situaciones, problematizarlas y comprenderlas, la investigación participativa, que involucra a diferentes tipos de actores, demuestra ser un enfoque útil.

Sin embargo, plantea diversos problemas. Por ejemplo, el proyecto IE CARE había previsto priorizar esta perspectiva, en particular para el estudio de ciertas prácticas docentes y la implementación de programas de formación. Desafortunadamente, la pandemia de COVID-19 obligó a cancelar las sesiones de formación continua en las que se habían planificado colaboraciones con profesionales. Además, durante un período considerable fue prácticamente imposible visitar las aulas, lo que impidió que se generara impulso alguno. Solo aquellos entornos donde se habían establecido relaciones de confianza entre investigadores y profesionales antes del proyecto pudieron seguir este enfoque.

Incluso cuando las condiciones prácticas son favorables, la situación puede complicarse si se exploran líneas de investigación que no se ajustan suficientemente a las directrices oficiales vigentes: los responsables de la toma de decisiones que apoyan el proyecto pueden entonces expresar frustración, lo que puede tener consecuencias importantes si tienen responsabilidades de supervisión sobre los profesionales que desean participar en la investigación.

Nos encontramos entonces ante una situación muy clásica, que ilustra una vez más la a menudo difícil relación entre científicos y políticos. Gestionar esta situación implica

<sup>11</sup> <https://www.unilim.fr/dalie/le-projet/>

diplomacia y dinámicas de poder en las que los investigadores, por sí solos, ocupan una posición bastante débil. Lo que en la práctica sustenta esta posición no es tanto su capacidad para producir resultados generales como su capacidad para ofrecer reflexiones respaldadas por observaciones realizadas según las mejores prácticas y publicarlas.

Como destacamos en un texto escrito con Cédric Fluckiger que aborda la cuestión más amplia de la investigación en tecnologías (Baron y Fluckiger, 2021), un desafío clave es el desarrollo a largo plazo de foros multidisciplinares para el intercambio, que permitan la formación de colectivos híbridos sostenibles interesados en la investigación participativa.

## 5. REFERENCIAS

Baron, G.-L. (2018). *Informatique et numérique comme objets d'enseignement scolaire en France : entre concepts, techniques, outils et culture*, Didapro 7 – DidaSTIC. De 0 à 1 ou l'heure de l'informatique à l'école. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01760479/document>

Baron, G.-L., et Bruillard, É. (1996). *L'informatique et ses usagers dans l'éducation*, PUF. [http://mutatice.net/glibaron/lib/exe/fetch.php/baron\\_bruillard\\_d\\_livre1996-fprepub2.pdf](http://mutatice.net/glibaron/lib/exe/fetch.php/baron_bruillard_d_livre1996-fprepub2.pdf)

Baron, G.-L., et Drot-Delange, B. (2016). L'informatique comme objet d'enseignement à l'école primaire française ? Mise en perspective historique, *Revue française de pédagogie. Recherches en éducation*, vol. 195, (2), 51-62. <https://doi.org/10.4000/rfp.5032>

Baron, G.-L., et Fluckiger, C. (2021). Approches et paradigmes pour la recherche sur les usages éducatifs des technologies : enjeux et perspectives, *Canadian Journal of Learning and Technology*, vol. 47, (4). <https://doi.org/10.21432/cjlt28059>

Baron, G.-L., Drot-Delange, B., Grandbastien, M., et Tort, F. (2014). Computer science education in French secondary schools: Historical and didactical perspectives, *Trans. Comput. Educ.*, vol. 14, n° 2, p. 1-27. <https://doi.org/10.1145/2602486>

Baudé, J. (2018). Le séminaire de Sèvres (mars 1970), *Revue de l'EPI*, 201.

Bers, M. U. (2010). The tangible K robotics program: Applied computational thinking for young children, *Early Childhood Research & Practice*, vol. 12, n 2. <http://eric.ed.gov/?id=EJ910910>

Bruillard, É. (2014). *Une voie pour penser et construire une formation à l'informatique pour les élèves de l'école primaire ?* <https://hal.science/hal-03948939>

Chervel, A. (1988). L'histoire des disciplines scolaires. Réflexions sur un domaine de recherche, *Histoire de l'éducation*, 38, (1), 59-119. <https://doi.org/10.3406/hedu.1988.1593>

Crahay, M. (1987). Logo, un environnement propice à la pensée procédurale, *Revue française de pédagogie*, vol. 80, (1), 37-56. <https://doi.org/10.3406/rfp.1987.1473>

Feurzeig, W., et Papert, S. (1968). «Programming-languages as a conceptual framework for teaching mathematics » dans OTAN, *Programmé / tendances actuelles, Actes d'un colloque OTAN*, p. 233-246.

Harrari, M. (2000). *Informatique et enseignement élémentaire 1975-1996. Contribution à l'étude des enjeux et des acteurs*, thèse de l'université René Descartes. <https://tel.archives-ouvertes.fr/edutice-00000406/document>

INRP (1981). *Dix ans d'informatique dans l'enseignement secondaire*. 1970-1980, Institut national de recherche pédagogique. [https://www.epi.asso.fr/blocnote/Dix\\_ans\\_INRP\\_1981.pdf](https://www.epi.asso.fr/blocnote/Dix_ans_INRP_1981.pdf)

Institut de France, Académie des sciences (2013). *L'enseignement de l'informatique en France. Il est urgent de ne plus attendre*, Académie des sciences. [http://www.academie-sciences.fr/pdf/rapport/rads\\_0513.pdf](http://www.academie-sciences.fr/pdf/rapport/rads_0513.pdf)

Komis, V., et Misirli, A. (2012). Jeux programmables de type Logo à l'école maternelle, *Adjectif : analyse et recherche sur les TICE*. <http://www.adjectif.net/spip/spip.php?article140&lang=fr>

Lavigne, M. (2023). Formes et sens de l'innovation éducative gamifiée. Une étude de cas : La plateforme Pix, *Technologie et innovation*, vol. 8, n° 3. <https://doi.org/10.21494/ISTE.OP.2023.0972>

Le Touzé, J.-C., N'gosso, I., Robert, F., et Salamé, N. (1979). *Apports d'un environnement informatique dans le processus d'apprentissage. Projet LOGO*, Institut national de recherche pédagogique. Département de recherche sur les applications éducatives des technologies de communication, section « informatique et enseignement ».

Nogry, S., Boulc'h, L., et Villemonteix, F. (2019). *Le numérique à l'école primaire : pratiques de classe et supervision pédagogique dans les pays francophones*, Presses universitaires du Septentrion.

Pélisset, É. (1985). Pour une histoire de l'informatique dans l'enseignement français – Premiers jalons, *Système éducatif et révolution informatique*. [Republié dans la *Revue de l'EPI (Enseignement Public et Informatique)*, vol. 50. <https://www.epi.asso.fr/revue/histo/h85Sep.htm>

Robert, F. (1985). L'utilisation de l'ordinateur dans l'enseignement primaire : l'exemple de la France, *Enfance*, 38, (1), 19-30. <https://doi.org/10.3406/enfan.1985.2857>

Simon, J. C. (1980). *L'éducation et l'informatisation de la société :Rapport au président de la République*, Documentation française.

Touloupaki, S. (2023). *Contribution à l'étude de l'apprentissage de la programmation en grande section et en cours préparatoire, à travers le logiciel ScratchJr :Une approche didactique exploratoire*, thèse de l'université Paris Cité et de l'université de Patras. <https://theses.fr/s177034>

Vandeveld, I., Fluckiger, C., et Nogry, S. (2022). Resources and textbooks for computer science education in French primary schools, *IARTEM E-Journal*, 14 (1), 01-20. <https://doi.org/10.21344/iartem.v14i1.954>

Wilson, A., et Moffat, D. C. (2010). Evaluating Scratch to introduce younger schoolchildren to programming, *Proceedings of the 22nd Annual Workshop of the Psychology of Programming Interest group-PPIG2010*. <https://scratched.gse.harvard.edu/sites/default/files/wilson-moffat-ppig2010-final.pdf>

Wing, J. M. (2006). Computational thinking, *Commun. ACM*, 49 (3), 33-35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>

Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, vol. 366, n° 1881, p. 3717-3725. <https://doi.org/10.1098/rsta.2008.011>