

Capítulo XV

POLÍTICAS, INVESTIGACIÓN Y PRÁCTICAS EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO DE CIENCIAS EN ESPAÑA

Lourdes Montero e Antonio García-Carmona

Introducción

En España, la formación inicial del profesorado de los niveles educativos obligatorios (Educación Primaria [6-12 años] y Secundaria Obligatoria [12-16 años]) es objeto de investigación, discusión y controversia política, de manera constante, en el ámbito de la Educación. Probablemente esto se deba a que es uno de los campos que mejor refleja la complejidad de los cambios en Educación, y que se relaciona con dinámicas sociales, políticas, económicas, tecnológicas y culturales más amplias. Por ello, en no pocas ocasiones, la formación del futuro profesorado constituye un asunto político prioritario; sobre todo, cuando los cambios en la política educativa provocan reformas del sistema educativo. Pero también se ve afectada en momentos en los que determinadas evaluaciones (internas y externas) ponen el foco en la calidad del sistema educativo y, a consecuencia de ello, la formación del profesorado deviene en la mejor solución. En ambas ocasiones podría aplicarse el *dictum* de Fullan (1993, p.105): “la formación del profesorado es, en simultáneo, el problema más grave y la mejor solución en educación”. Cuando los ecos de reformas y evaluaciones se van extinguiendo, la euforia reformista también se apaga. Preguntas como cuáles fueron los cambios y transformaciones producidas en la formación inicial del profesorado, cuáles no y por qué, o cuál es la percepción de sus protagonistas, resultan de interés solo para la investigación.

El argumento por excelencia de este interés por la formación inicial suele ser que:

We need to attract the best and brightest to join the profession. Teachers are the key in today's knowledge economy, where a good education is an essential foundation for every child's future success. A quality initial teacher preparation programme, which prepares prospective teachers for the challenges of today's classrooms, is essential to ensuring teacher quality (Schleicher, Director of Education and Skills of the OECD, 2017, p. 2).

En el contexto español, los cambios en la formación inicial del profesorado, durante los últimos 50 años se han producido a tenor de las diversas reformas del sistema educativo. Estas reformas han estado condicionadas, a su vez, -como decimos- por factores políticos, sociales, económicos y culturales de mayor transcendencia. Para la elaboración de este capítulo, tomaremos como referencia el periodo comprendido entre la reforma de la Ley General de Educación (LEGE) de 1970, que se ubica en el contexto histórico de la etapa final de la dictadura franquista; y la reforma promovida por la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad de la Educación (LOMCE, 2013), en vigor actualmente. Entre ambas leyes, ya en democracia, han tenido lugar las reformas educativas plasmadas en la Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE, 1990); la Ley Orgánica de Calidad de la Educación (LOCE, 2002); la Ley Orgánica de Educación (LOE, 2006) y, finalmente, la ya mencionada LOMCE. Es necesario advertir que no en todas las ocasiones se produce una reforma de calado con relación a la formación inicial del profesorado; lo cual no obsta para verse afectada por los cambios promovidos.

Por tanto, y centrando la atención en el profesorado de ciencias, cabe preguntarse: ¿Cuáles han sido las características de la formación inicial de este colectivo de profesorado en cada una de ellas? ¿Cómo ha evolucionado esta formación? Y, ¿qué implicaciones se derivan de cara a la formación de futuro profesorado de ciencias en los próximos años?

La búsqueda de respuestas a tales cuestiones es el objetivo del presente capítulo. No obstante, la tarea no es sencilla. Entre otras razones, ello se debe a la persistencia de dos redes de formación diferenciadas -una de Educación Primaria y otra de Secundaria- a lo largo de todo el periodo seleccionado, aun cuando ambas se refieren a la formación inicial del profesorado de educación obligatoria. Esto pone de relieve el carácter dual del sistema educativo español con respecto a la educación básica (Viñao, 2002).

En la actualidad, el perfil de profesorado que orienta la toma de decisiones respecto a los planes de estudio para la formación inicial es diferenciado, según las dos etapas mencionadas de la educación básica. Así, en el caso del profesorado de Educación Primaria, se busca un generalista que esté preparado para enseñar en el contexto de todas las áreas curriculares. Mientras que el perfil requerido para

Educación Secundaria, es el de un especialista en algún área curricular concreta. Esta especialización para este profesorado se ha mantenido, además, a lo largo de las diferentes leyes educativas en el periodo contemplado, si bien con matizaciones, como veremos después. En cambio, la concepción de un profesorado generalista para Educación Primaria ha sido la predominante, aunque con algunas especializaciones en determinados momentos de los últimos 50 años.

Del profesorado generalista de Educación Primaria se espera que tenga competencias docentes en todas y cada una de las áreas curriculares de esta etapa educativa. En consecuencia, ¿cómo abordar la complejidad de la preparación del profesorado de esta etapa educativa para afrontar, entre otras, el desarrollo de su competencia para enseñar ciencias? Porque, como se recoge en el último informe de la Confederación de Sociedades Científicas de España sobre la enseñanza de las ciencias para edades tempranas (COSCE, 2011), en Primaria debería fomentarse la construcción de explicaciones clave sobre el mundo material y sobre cómo funciona la ciencia, empleando para ello metodologías indagativas. Y, qué duda cabe, ello demanda del profesorado de esta etapa poseer un conocimiento suficiente sobre contenidos científicos básicos, que normalmente no tiene (Barberà, 2002; Campanario, 1998; García-Carmona, Cruz-Guzmán y Criado, 2014; García-Carmona y Cruz-Guzmán, 2016), y habilidades para enseñar ciencia mediante indagación igualmente mejorables (Cañal, Travé y Pozuelos, 2011; García-Carmona, 2017; García-Carmona, Cruz-Guzmán, y Criado 2014; Vílchez y Bravo, 2015).

Como se ha adelantado, el propósito básico de este capítulo es analizar los cambios y reformas producidos en la formación inicial del profesorado de ciencias de educación obligatoria, en España, durante el periodo 1970-2018. Se busca, con ello, desvelar los enfoques y modelos que han dirigido tales cambios en dicho periodo, así como las consecuencias curriculares, organizativas e institucionales acaecidas. *De dónde venimos, dónde nos hallamos y hacia dónde vamos* constituyen las preguntas cruciales y, por tanto, el armazón estructural del contenido de este trabajo, con vistas a determinar la evolución de la formación inicial del profesorado, concebida como un proceso de construcción social e históricamente situado.

La importancia de la formación inicial del profesorado de ciencias

Pudiera parecer innecesario comenzar afirmando la pertinencia y relevancia de la formación inicial del profesorado. ¿Acaso se duda sobre la relevancia de su contribución a la preparación y el desarrollo profesional de los y las aspirantes a maestros y profesores? La respuesta presenta una doble cara. Por un lado, algunos estudios han evidenciado la escasa influencia de la formación inicial del profesorado al compararla con la procedente de las influencias familiares, así como la escolarización básica en la percepción del conocimiento y la práctica docente de los futuros profesores (Campanario, 1998; Feiman-Nemser, 1990; García-Carmona y Cruz-Guzmán, 2016; García-Carmona, Cruz-Guzmán y Criado, 2014; Lortie, 1975; Marcelo, 2009; Mellado, Blanco y Ruiz, 1998; Wideen, Mayer-Smith y Moon, 1998; Zeichner y Gore, 1990; Zeichner y Tabachnick, 1981). Otros estudios constatan las dificultades de relación entre la teoría y la práctica, la fragmentación curricular y la escasa claridad en la concepción de enseñanza y aprendizaje (Carr, y Kemmis, 1988; Darling-Hammond, Pacheco, Michelli, LePage, Hammerness, y Youngs, 2005; Fraser, Timan, Miller, Dowd, Tucker, y Mazur, 2014; García-Carmona, 2013; Montero, 2017).

La otra cara está representada por investigaciones y autores que reivindican constantemente la importancia de la formación inicial del profesorado. Brouwer y Korthagen (2005), en un estudio longitudinal, analizaron el impacto positivo de aquellos programas de formación inicial cuidadosos con la integración entre la teoría y la práctica. Silva (2011) constató la influencia beneficiosa de la formación inicial en un grupo de profesores noveles pertenecientes a tres promociones de egresados de la Universidade do Minho. El argumento principal es que el coste de la ausencia de una preparación formal, o el escaso cuidado en su desarrollo curricular e institucional, dejan al futuro profesorado sin el acceso a los elementos básicos para enfrentarse al complejo mundo laboral, continuar su formación y desarrollarse profesionalmente (Cochran-Smith y Villegas, 2016; Esteve, 2003, 2006; Hudson, Zgaga y Astrand, 2010; Imbernón, 1998; 2017; Montero, 2002, 2006, 2008; Raths, 2001; Cochran-Smith y Zeichner, 2005; Zeichner y Conklin, 2008). De ahí que la formación inicial se considere una fase privilegiada para transformar las nociones previas de la socialización primaria y secundaria procedentes de la familia y de la

escuela -el largo aprendizaje derivado de la observación de otros profesores, de acuerdo con Lortie-. Pero, sin duda, se trata de un proceso complejo que ha de venir dado por un cambio conceptual, que debe proveer un viraje desde el sentido común hasta puntos de vista profesionales sobre la enseñanza (Feiman-Nemser y Buchman, 1986). En esta dirección, Darling-Hammond, Pacheco, Michelli, LePage, Hammerness, y Youngs (2005), argumentan la importancia de compartir una visión coherente de la enseñanza y el aprendizaje para que la formación inicial logre un alto impacto.

En cada momento histórico, el vaivén pendular de valorización y desvalorización de la formación inicial del profesorado se debe a motivos e intereses distintos (políticos y económicos, principalmente). Un vaivén que afecta en especial a la formación inicial del profesorado de Educación Primaria.

En los últimos años parece estar produciéndose, en el contexto internacional, un renovado interés atribuible a la necesidad de contar con un número suficiente de profesorado, atraer a los mejores y mantener su motivación a lo largo de su carrera (Eurydice, 2004; OECD, 2005, 2017). En el ámbito español, el proceso de armonización de las universidades, en un Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), ha supuesto un alargamiento de la formación inicial del profesorado de Educación Primaria históricamente reivindicado. No obstante, resulta difícil dilucidar qué países, universidades y programas han sido los referentes ante la diversidad de propuestas o planes de formación del profesorado existentes en Europa. En este sentido, es complicado determinar también el coste de ello, en el caso de pretender la armonización con planes más potentes, entendiendo por tales aquellos que prestan una constante atención a la “calidad” de la formación inicial del profesorado (Vez y Montero, 2005).

De acuerdo con Hansen (2008), las dificultades para definir los propósitos de la formación inicial del profesorado radican en que, como cualquier otra empresa educativa, está conducida por valores, socioculturalmente determinados, que no son compartidos por el conjunto de actores participantes en su definición; esto es, políticos, administradores, universidades, investigadores y formadores. En parecida dirección se manifiesta Goodwin (2008) al examinar la controvertida cuestión de la calidad de la formación inicial del profesorado. Hasta tal punto se produce este

desacuerdo que, como señalábamos, a lo largo del tiempo se ha producido un vaivén continuo entre dos extremos claros: por un lado, la relevancia de la formación inicial del profesorado, como preparación formal inexcusable junto a la necesidad de que tenga un nivel de calidad comparable con otras profesiones de mayor prestigio; y, por otro, la negación de ese valor con propuestas dirigidas hacia su desconsideración e incluso eliminación.

En el último *Handbook* de investigación sobre la enseñanza, Cochran-Smith y Villegas (2016) muestran una revisión del estado de la investigación sobre la formación inicial del profesorado, donde dibujan un paisaje impactado por las condiciones sociales, económicas, políticas y tecnológicas de la sociedad global del conocimiento. Conceptualizan la investigación sobre la formación inicial como una práctica social, marcada por cada momento histórico, donde concurren investigadores con diferentes enfoques y objetivos. Asimismo, identifican tres grandes programas de investigación que son representativos de tres grandes tendencias ideológicas en competición: 1) Rendición de cuentas (accountability) y calidad docente, que muestra las tendencias políticas de reforma liberal dominante que reciben una atención sin precedentes; 2) la preparación del profesorado para la sociedad del conocimiento, que alude a las tendencias sobre las concepciones cambiantes de cómo aprenden y a lo que necesitan conocer las personas en una economía del conocimiento y 3) la preparación del profesorado para la diversidad y la equidad, que refleja las tendencias demográficas del incremento de la diversidad de las poblaciones estudiantiles y la desigualdad escolar creciente.

La revisión de Cochran-Smith y Villegas (2016) -1500 estudios en el periodo 2000-2012- destaca la enorme importancia de la investigación existente en la formación inicial del profesorado y subraya, en simultáneo, la relevancia de esta etapa, no siempre reconocida en nuestro contexto (Bolívar, 2006; Montero, 1996, 2002, 2008).

Asimismo, Cochran-Smith y Villegas (2016), reivindican la importancia de preparar al profesorado para enseñar un contenido específico al afirmar:

Although these studies vary considerably, the studies in Cluster B-1 generally worked from three assumptions that are prevalent in research on teaching and teacher education: 1) To thrive in contemporary society, all school students need opportunities to develop sophisticated cutting-edge content knowledge as well as problem-solving

and critical-thinking skills in key subject areas; 2) many aspects of curriculum, teaching and assessment are specific of subject matter areas; and 3) teacher preparation programs should provide opportunities for teacher candidates to learn subject matter specific knowledge, ideas, teaching methods, and classroom practices (p. 466).

No deja de ser interesante esta propuesta, más aún si tenemos en cuenta el hecho de que, durante algún tiempo, en la didáctica de las ciencias de este país cobró cierta fuerza la idea de que los contenidos de ciencia escolar eran algo secundario frente a adquirir “buenas” formas de enseñar ciencia (García-Carmona y Cruz-Guzmán, 2016). Una postura que pudiera estar relacionada con el tema del acceso a la formación inicial de profesorado de ciencia para Primaria en España. La gran mayoría de los futuros maestros enfrentan su formación para enseñar ciencia con un conocimiento de ciencia escolar que suele ser deficiente (Bonil y Márquez, 2011). La mayoría huyó de la ciencia a la primera oportunidad que tuvo, generalmente en tercero de ESO (14-15 años) (García-Carmona, Cruz-Guzmán y Criado, 2014); y luego no se esperan que en el Grado en Educación Primaria tienen que volver a estudiar ciencia. Ellos mismos llegan a reconocer que no están preparados para enseñar ciencia (no les gusta y/o no saben suficiente ciencia para ello). En síntesis, se trata de un profesorado que se forma inicialmente sin poseer la alfabetización científica básica deseable, que luego tendrían que promover entre su alumnado de Primaria.

¿De dónde venimos? Periodo 1970-2006

Examinaremos en este apartado la trayectoria de la formación inicial del profesorado de Educación Primaria y Secundaria, en España, a lo largo del periodo transcurrido entre 1970 y 2006, configurado por las reformas educativas de la LEGE de 1970, la LOGSE de 1990 y la LOCE de 2002.

Los significados de la reforma educativa de 1970

Hasta la promulgación de la Ley General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa (LEGE) en 1970, las reformas educativas realizadas por la dictadura franquista habían tenido un carácter parcial, destinadas al Bachillerato (Ley de 1938) y a la Enseñanza Primaria (Ley de 1945, Plan de Formación Inicial del

Magisterio de 1950). En 1964, en un periodo de pleno desarrollo económico, se produce el alargamiento de la escolaridad obligatoria hasta los 14 años (ocho cursos de duración), que daría lugar a la Ley de Reforma de la Enseñanza Primaria de 1965. Para la formación inicial del magisterio, esta ley representa la elevación del nivel de acceso a la formación inicial del profesorado de educación elemental, al exigir: el título de bachillerato superior (innovación fundamental para Puelles, 1980), dos cursos teóricos de formación, la superación de una prueba de madurez y un periodo de prácticas con remuneración económica, así como la posibilidad de acceso directo a la profesión docente. Este Plan de Formación, de 1967 pretende también recuperar el carácter profesionalizador del Plan Profesional de 1931, si bien “recortado y empobrecido” (Ortega y Varela, 1984, p. 39).

El nivel de acceso a la formación es uno de los factores que mejor representa el vaivén al que se ha visto sometida la formación inicial del profesorado de Educación Primaria: 1931, bachillerato superior; 1939, retroceso al nivel de acceso del plan de 1914 con la finalización de la enseñanza primaria; 1945-1966, bachillerato elemental; 1967, bachillerato superior (recuperación del nivel de acceso de la Segunda República); 1971, bachillerato superior, Curso de Orientación Universitaria y selectividad para acceder a las Escuelas Universitarias de Formación del Profesorado de EGB.

En el presente, el nivel de acceso es el mismo que para cualquiera otra carrera universitaria, si bien está determinado por la nota de corte. Estas fluctuaciones no se han producido en relación con la Educación Secundaria debido, entre otros motivos, a su carácter elitista y propedéutico como vía de acceso a la universidad.

La LEGE es la primera reforma del sistema educativo en su conjunto desde la educación preescolar hasta la universitaria, un producto de la última etapa del franquismo -tardofranquismo- para tratar de adecuar el sistema educativo a las características socioeconómicas de ese contexto histórico. Esta reforma modernizó el sistema educativo español y sentó las bases para reformas posteriores (Puelles, 2000). Estuvo precedida por un Libro Blanco publicado en 1969 por el Ministerio de Educación y Ciencia bajo el título *La educación en España. Bases para una política*

educativa. Constituye la “mirada crítica” de la administración educativa sobre la estructura total del sistema educativo (Puelles, 1980).

Para la formación inicial del profesorado de Preescolar (3-6 años) y de Educación General básica (EGB, 6-14 años) supuso la transformación de las Escuelas Normales o Escuelas de Magisterio en las Escuelas Universitarias de Formación del Profesorado de EGB. De esta forma se instaló en la Universidad, con el “mismo” nivel de acceso exigido a otras carreras, con titulación de Diplomatura - primer ciclo universitario-, de una duración de tres años y posibilidades de acceso al segundo ciclo tras un curso de adaptación. La estructura curricular, en consonancia con la configuración de la EGB, comprendía las áreas de Preescolar, Ciencias, Ciencias Humanas, Filología y Educación Especial. De este modo, el profesorado de EGB compatibilizará la condición de generalista (para la primera etapa de la EGB) y de especialista en áreas curriculares (segunda etapa de EGB) destacando entre ellas la relacionada con la ciencia.

La elevación del nivel de acceso a la formación, la transformación de las Escuelas Normales en Escuelas Universitarias de Formación del Profesorado y la necesidad de elaboración de un nuevo plan de estudios, constituyen las innovaciones más sobresalientes de la LEGE. El Plan de 1971 se mantendrá, con pequeñas reformas, hasta que, tras la promulgación de la LOGSE, se inicia el proceso de reforma de los planes de estudio de la universidad. Un proceso que culmina en el curso 1993-94 con la implantación de los nuevos planes de estudio en las Escuelas Universitarias de Formación del Profesorado.

Siguiendo a Puelles (2000, p. 26), la reforma de 1970 tuvo como uno de sus mejores logros la implantación de la EGB, una formación común de ocho años de duración abierta a toda la población escolar. Ello terminó con una injusta y secular distribución de la educación formal que condenaba a la mayoría de los niños españoles a una Educación Primaria pobre y desconectada del sistema, mientras que una pequeña minoría se beneficiaba de las enseñanzas secundaria y universitaria, pensadas solo para ellos. Contribuyó, pues, a poner la Educación en el orden de prioridades de los gobiernos, aspecto desconocido hasta el momento en España. En cambio, la reforma del bachillerato unificado y polivalente fue un fracaso.

Para la formación del profesorado de Educación Secundaria, procedente de titulaciones universitarias superiores (Licenciados, Ingenieros y Arquitectos) y especializado en disciplinas, supuso la creación del Certificado de Aptitud Pedagógica (CAP). El encargo de su impartición se hace a los Institutos de Ciencias de la Educación (ICE), creados en 1969 y ratificados por la LEGE (artículo 73.3). En el caso particular del futuro profesorado de ciencias de Educación Secundaria, se distinguen dos especialidades: profesorado de Biología y Geología, y profesorado de Física y Química.

En consecuencia, puede afirmarse -como ya hemos avanzado más arriba- que la LEGE supuso la consolidación de dos redes o modelos de formación diferentes para la formación inicial del profesorado de educación básica (Primaria y Secundaria). Por un lado, se impuso un *modelo integrado* (Goble y Porter, 1980) para la Primaria, lo que significa que el desarrollo curricular se lleva a cabo en un mismo contexto espacio-temporal; a saber, su formación científica y didáctica se implementa toda en la misma institución durante los tres años que dura la Diplomatura, en las Escuelas Universitarias de Formación del Profesorado. Por otro lado, un *modelo compartimentado y consecutivo* para el profesorado de Secundaria que sucede en diferentes espacios, tiempos e instituciones. En este modelo, el desarrollo de las disciplinas continuaría teniendo lugar en las facultades y escuelas técnicas superiores para las disciplinas (cinco años por lo general), mientras que los ICEs se encargan del ámbito curricular pedagógico (300 horas fijadas para el CAP).

Las reformas de la democracia

La llegada al poder del Partido Socialista, en 1982, inaugura una década de propuestas de cambios y reformas educativas que acabarán sustanciándose, en parte, con la promulgación de la Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE) en 1990. La LOGSE ha sido la primera ley de educación de la democracia española, en el marco de un Estado configurado en Comunidades Autónomas y de la Unión Europea.

Durante la década de 1980, asistimos a sucesivos intentos de cambio en la formación inicial del profesorado de Primaria y Secundaria. Pueden citarse, al respecto, los trabajos del Ministerio de Educación y Ciencia (MEC 1982, 1984); la

propuesta de reforma de las titulaciones realizada por el Grupo XV en 1989; y la contrapropuesta realizada por la Ponencia de Reforma del Consejo de Universidades, finalmente triunfante. La publicación de la LOGSE deja nítidamente clara la consagración de un estado de cosas apenas diferente y claramente insatisfactorio. La distancia entre los discursos sobre el nuevo perfil profesional de todos los profesores como *profesionales reflexivos*, reclamado por la reforma, y la aprobación definitiva por la LOGSE del modelo de dos redes preexistente, se hace cada vez mayor. En el ínterin, muchos esfuerzos quedaron en la cuneta de la decepción.

Si en algún momento tuvimos la impresión de que el tema de la formación inicial del profesorado estaba adquiriendo el reconocimiento que merecía, en función de los atinados discursos del Proyecto de Reforma (MEC, 1987) y, posteriormente, de los Libros Blancos (MEC, 1989), las expectativas quedaron, lamentablemente, frustradas. El *status quo* de la formación inicial del profesorado de Educación Primaria se mantuvo, y supuso una pérdida de credibilidad de la reforma educativa. Los esfuerzos se concentraron en la formación del profesorado en ejercicio con la creación, en 1984, de los Centros de Profesores, entre otras medidas. Se estaba produciendo, por tanto, un proceso de desplazamiento del énfasis de la formación inicial a la formación en ejercicio del profesorado motivado, por factores demográficos y económicos (sobreproducción de titulados, descenso de la población a escolarizar y un 82% del profesorado en ejercicio con menos de 45 años). Este cambio de énfasis fue tan grande que nos atrevimos a denominarlo como “un proceso de agonía de la formación inicial” (Montero, 1996, p. 148).

Por otra parte, la LOGSE supuso: (i) el alargamiento de la escolaridad obligatoria hasta los 16 años (de 6 a 16 años) adaptándola así a la edad laboral; (ii) el cambio de denominación de EGB a Educación Primaria, pasando la etapa de ocho a seis los años de duración; y (iii) la creación de una nueva etapa denominada Educación Secundaria Obligatoria (ESO), *comprehensiva*, de cuatro años de duración.

La Educación Primaria se organiza en áreas obligatorias y con un carácter global e integrador (art. 14.2). Estas áreas son las siguientes:

- a) Conocimiento del medio natural, social y cultural.
- b) Educación Artística.

- - - - -

- c) Educación Física.
- d) Lengua castellana, lengua oficial propia de la correspondiente Comunidad Autónoma y Literatura.
- e) Lenguas extranjeras.
- f) Matemáticas.

La Educación Primaria será impartida por maestros, que tendrán competencia en todas las áreas de este nivel. La enseñanza de la música, de la educación física, de los idiomas extranjeros o de aquellas enseñanzas que se determinen, suponen la excepción al tener que ser impartidas por maestros con la especialización correspondiente (art.16). Este planteamiento supuso la reforma de los planes de estudio de la formación inicial del profesorado de Educación Primaria.

Nótese también que desaparecen las ciencias de la naturaleza como área curricular propia para integrarse con la de ciencias sociales, en la denominada área de *Conocimiento del medio natural, social y cultural*. Esta integración que, en la teoría, se erigía como algo interesante porque permitiría abordar problemáticas y fenómenos desde diferentes perspectivas para dar un sentido más realista, rico y utilitario de la educación científica, no resultó ser muy efectiva -a nuestro entender- en la práctica. Entre otras razones, ello fue debido a que esa integración de dos áreas de conocimientos demandaba un profesorado con una formación docente más holística, que trascendiera de la especialización predominante en el profesorado en ejercicio cuando se puso en marcha la LOGSE. Con lo cual, la implementación del área en las aulas se tradujo, por lo general, en un cúmulo de temas de ciencias naturales, por un lado, y de ciencias sociales, por otro, que se impartían secuenciados, pero no integrados. Asimismo, esta integración curricular de ambas áreas, aunque no consumada en la práctica -como decimos-, dio lugar a la consideración del área de Conocimiento del medio como una especie de “cajón de sastre” donde todo cabía, y, al mismo tiempo, se hacían grandes omisiones; especialmente en relación con contenidos básicos de ciencias de la naturaleza. En efecto, estos últimos se vieron, en muchos casos, mermados y/o algo diluidos frente a los de ciencias sociales; quizás porque la enseñanza de los primeros constituye una dificultad mayor para el profesorado de la etapa. Esta idea se refuerza con los

resultados de un estudio en el que se preguntó a los futuros maestros de Primaria si querrían ocuparse de la enseñanza de las ciencias cuando ejercieran como docentes, en el caso de que tuvieran oportunidad de elegir, donde una parte importante de los encuestados respondieron que tratarían de evitarlo (García-Carmona, Cruz-Guzmán y Criado, 2014).

La LOGSE plantea una Titulación de Maestro con seis especialidades: Educación Infantil, Educación Primaria, Educación Musical, Educación Física, Lenguas Extranjeras y Audición y Lenguaje. Por tanto, el encargo para enseñar ciencias de la naturaleza en Primaria corresponde al profesorado de la especialidad en Educación Primaria.

Con relación a los planes de estudio para la formación de futuro profesorado de Educación Primaria, en todo el territorio español, se establece: Un conjunto de *materias troncales* que integran contenidos del ámbito psico-socio-pedagógico y otras específicas de la especialidad, entre las que se encuentra la materia *ciencias de la naturaleza y su didáctica* (8 créditos), destinada a formar a los futuros docentes en la enseñanza de las ciencias en Primaria. Además de estas, cada universidad establece en los planes de estudio de la titulación un conjunto de *materias obligatorias*, de *materias optativas* y de *libre configuración curricular*. En la Universidad de Sevilla, por ejemplo, con el fin de reforzar la formación de los futuros maestros en la enseñanza de las ciencias, se incluía una asignatura optativa denominada *Didáctica de la Física y Química* (6 créditos). Junto a toda esa formación, está el *Practicum*, al que se da una importancia considerable en relación con la otorgada en el plan formativo anterior (un total de 32 créditos de experiencia directa en los centros educativos).

El resultado final de todo ello no satisfizo a nadie, a pesar de la introducción de algunas innovaciones, como la referencia a un nuevo modelo de profesor en los descriptores de algunas materias (Jiménez Gámez, Pérez Ríos y Rodríguez Martínez (1999, p. 153). Para Carbonell (1992), desde los inicios de su elaboración los planes de estudio estuvieron presididos por una feroz lucha de intereses entre áreas, departamentos y personas, en lugar de por la reflexión acerca de qué tipo de profesor –y para qué tipo de escuelas– se pretendía formar. Benejam (1994) calificó el resultado final de “catástrofe nacional” debido a “la multiplicación de asignaturas,

la atomización de los estudios y la pérdida de una oportunidad única para formular propuestas profesionales serias” (p. 88).

La reforma educativa pudo haber favorecido un cambio sustancial en la calidad educativa del sistema educativo, si bien se dudaba del éxito de su implementación por parte de los profesionales sobre los que descansaba la responsabilidad última de dicha calidad educativa. La duración de la formación inicial continuaría siendo de tres años. Se produce también un cierto cansancio de los sectores más renovadores de las Escuelas Universitarias de Formación del Profesorado, ante el mantenimiento del nivel de Diplomatura (ciclo universitario corto) para los futuros maestros. También desalientan las escasas posibilidades de introducir cambios relevantes en la formación inicial del profesorado de Secundaria, que posibilitaran una mayor presencia de los formadores del profesorado ubicados en los Departamentos de Didácticas Específicas. El mantenimiento del *status quo* de la formación inicial del profesorado preexistente a la reforma de la LOGSE ha sido uno de los argumentos claves para dudar de la credibilidad de esta ley educativa.

Como hemos mencionado, la LOGSE amplía la educación básica hasta los 16 años con la creación de la ESO, de los 12 a los 16 años. La etapa se configura en dos ciclos y una estructura de áreas de conocimiento, entre las que se encuentra *Ciencias de la Naturaleza*. Ello plantea un desafío para el profesorado de ciencias de Secundaria importante, teniendo en cuenta que son especialistas en disciplinas (Física, Química, Ingeniería...) y que están habituados a ser meros transmisores de conocimiento, ante las expectativas de cambio de ese papel en una etapa con el carácter de *comprensividad* de la ESO. Con otras palabras, “una forma de organización didáctica de la escuela que tiene que ver fundamentalmente con la aplicación de los principios de igualdad y equidad social a la escolarización obligatoria” (Puelles, 2002, p. 10).

Es razonable esperar que el profesorado de ciencias de Secundaria esté bien preparado para impartir una determinada materia tras una titulación de Licenciatura en un campo científico determinado. Pero también lo es aceptar que, con demasiada frecuencia, está menos dispuesto a enfrentarse a los retos de democratización de la enseñanza y de atención a un alumnado distinto al alumnado “de antes”. Es justamente en este contexto donde habría que reclamar la pertinencia y relevancia

de la formación inicial para el desarrollo profesional de los profesores (Montero, 2002, 2004); de manera que la atención decidida a la misma posibilite el aprendizaje de una cultura profesional más sensible a las condiciones cambiantes de la escolaridad, y menos creadora de “identidades falsas”. ¿Cuál fue la respuesta de la LOGSE a este reto?

La LOGSE estableció para todo el profesorado de Secundaria (ESO, Bachillerato y Formación Profesional Específica) la exigencia de *estar en posesión de un título profesional de especialización didáctica*, que se obtendría mediante un curso de *cualificación pedagógica* (CCP), con una duración mínima de un año académico incluyendo un periodo de prácticas docente. Cinco años más tarde, se establece la regulación de este título con el período 1999-2000 como fecha límite para su generalización.

La llegada al poder del Partido Popular, en 1996, supuso una vuelta de tuerca a la implementación del título profesional de especialización didáctica, dilatando la entrada en vigor de las medidas propuestas hasta el año 2004. No obstante, tuvieron lugar algunas experiencias de implantación del CCP, por ejemplo, en Canarias y Cataluña.

Se mantiene, por tanto, la situación de dos redes diferentes para la formación inicial del profesorado de Primaria y Secundaria, a pesar de la propuesta de un perfil común como *profesionales reflexivos* para todo el profesorado. Los procesos formativos de todo el profesorado deberían ser análogos cuando los retos profesionales son de similar naturaleza. Sin embargo, aun con los esfuerzos dirigidos a reclamar una mayor igualdad y adecuación de la formación inicial a los diferentes tipos de profesores, el resultado final fue valorado como una oportunidad perdida (Escudero, 1990; Montero y Vez, 1990; Pérez Gómez 1988). Eran previsibles dos cosas: por un lado, las dificultades de colaboración entre el profesorado concurrente en la etapa (de Primaria, Secundaria y Formación Profesional); y, por otro, la disfuncionalidad producida por la expectativa de un profesorado de área en la ESO y la realidad de especialistas en disciplinas (Física y Química, Biología y Geología, Matemáticas, etc.), alejados de las necesidades curriculares de la ESO.

Durante la segunda legislatura de gobierno del Partido Popular tiene lugar la publicación de la Ley Orgánica de Calidad de la Educación (LOCE). En relación con

la formación inicial del profesorado de Secundaria, ratifica la exigencia de un Título de Especialización Didáctica (TED) que acabará siendo regulado en 2004. Sin embargo, una vez más, las circunstancias políticas dejarían en suspenso su aplicación. En efecto, tras el triunfo del Partido Socialista en 2004, se modifica y retrasa el calendario de aplicación de la LOCE al año académico 2006-2007; consecuentemente, se pospone la puesta en marcha del TED.

¿Dónde nos hallamos? 2006-2018

Como estamos poniendo de manifiesto, la formación inicial del profesorado de Educación Primaria y Secundaria se ha visto afectada por los cambios producidos en el sistema educativo español en las últimas décadas. Para Tiana (2013), uno de los más decisivos ha sido la reforma emprendida en 2007 como consecuencia del desarrollo de la Ley Orgánica de Educación (LOE, 2006), y su adaptación a las previsiones de la Ley Orgánica de Universidades (LOU, 2007). La transformación principal consistió en la sustitución del modelo establecido por la Ley General de Educación (LEGE) de 1970, por el actual modelo basado en el sistema de grados y postgrados del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

Las reformas producidas en la formación inicial son consideradas incompletas (Tiana, 2013) e inacabadas (Imbernón y Colén, 2015), al verse sometidas a fluctuaciones derivadas de los cambios sociales, políticos y económicos. Unos cambios que tienen su reflejo en tres elementos: (i) las competencias necesarias para ejercer la docencia, que terminan por configurar y definir los planes formativos; (ii) el estatuto epistemológico y académico de la formación; y (iii) el modelo formativo, con especial énfasis en la relación entre la teoría y la práctica, cuyas combinaciones generan modelos de formación inicial distintos (Prats, 2016).

Uno de los cambios más relevantes producidos por la armonización en un EEES fue el salto de la Diplomatura -1971- al Grado Universitario -2010-, que representa el ascenso de otro escalón en la jerarquía universitaria. Esto es, pasó de ser una titulación de primer ciclo a formar parte del segundo, lo que posibilitaba el acceso al tercer ciclo (posgrado). Esta ha sido una reivindicación históricamente mantenida, trunca en las promesas incumplidas por la LOGSE de 1990, que mantuvo el *status quo* de la formación inicial (a pesar del desafío producido por la

reconfiguración de la etapa educativa obligatoria), priorizando -como se ha dicho- la formación del profesorado en ejercicio.

Otro de los cambios producidos fue la *vuelta* a la condición de generalistas de los maestros de Educación Primaria, con competencia en todas las áreas de este nivel. No obstante, se establecen algunas excepciones; por ejemplo, se hace referencia a que la enseñanza de la música, de la educación física y de los idiomas extranjeros sean impartidas por maestros con la especialización o cualificación correspondiente.

El hecho de que la enseñanza de las ciencias no se incluya de manera explícita dentro de esa excepcionalidad refleja, a nuestro parecer, la tímida atención que la administración educativa española ha venido prestando a la alfabetización científica en los niveles educativos básicos. Y es que, como señalan Bernal y López (2007), en el primer tercio del siglo XX la educación científica en las escuelas españolas tenía un carácter puramente anecdótico. Pese a que las materias de ciencias se introdujeron en la Educación Primaria con carácter obligatorio por aquella época, la falta de tradición en su enseñanza, la deficiente preparación científica de los maestros y la carencia de medios y recursos para su integración en el aula, hicieron que las ciencias de la naturaleza constituyeran una disciplina subsidiaria con respecto a otras áreas de conocimiento. Aunque se ha avanzado en algo, lo cierto es que se encuentran bastantes reminiscencias de todo ello en la situación actual de la enseñanza de las ciencias en Primaria (Barberá, 2002; Campanario, 1998; Cañal, Criado, García-Carmona y Muñoz, 2013; COSCE, 2011; García-Carmona, Cruz-Guzmán y Criado, 2014). Quizá esta situación de la educación científica en España sea el reflejo del desarrollo de su propia cultura, que ha priorizado históricamente las Artes y Humanidades frente a la Ciencia (García-Carmona, 2004). De hecho, sigue estando muy vigente entre el alumnado, y la población en general, la contraproducente visión de las dos culturas, evidenciada cuando las personas se definen “de ciencias” o “de letras”, y en cuya disyuntiva la educación científica suele salir peor parada (Acevedo y García-Carmona, 2017). Todo esto, desde luego, no está en consonancia con las directrices de la OCDE, que prioriza en las evaluaciones PISA las competencias en ciencias y matemáticas. No es de extrañar,

pues, que España haya obtenido resultados muy mejorables en las sucesivas evaluaciones sobre la competencia científica en este programa internacional.

Pasando a la formación del Profesorado de Secundaria y Bachillerato, la novedad de la LOE consiste en que se debe tener el título de Licenciado, Ingeniero o Arquitecto, o el título de Grado equivalente, además de la formación pedagógica y didáctica de nivel de Postgrado. Asimismo, la puesta en práctica de esta ley supuso la creación e implementación del título de Máster de Formación del Profesorado de Enseñanza Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas. En el caso de la enseñanza de las ciencias, el Máster de Secundaria tuvo una muy buena acogida; si bien la implantación no ha sido la esperada, como han puesto de manifiesto algunas valoraciones:

En primer lugar podemos referirnos a una muy mayoritaria valoración positiva de que se haya logrado sustituir el CAP por el nuevo máster profesional; algo que, después de décadas de intentos fallidos, generaba bastante incredulidad. Esta valoración positiva ha ido acompañada de la crítica a las condiciones nada favorables de una puesta en marcha caracterizada, en muchos casos, por la precipitación, la anteposición de intereses economicistas y corporativistas a los criterios de idoneidad en la asignación de la docencia, la defectuosa organización del Practicum, el escaso tiempo para la realización del trabajo fin de máster y, muy en particular, por la ausencia generalizada de las necesarias inversiones. (Vilches y Gil, 2010, p. 661).

En una encuesta a profesorado que impartió clases de las especialidades de ciencias durante el primer año de implementación del Máster de Secundaria, se concluye que:

...los profesores recalcan que, por lo general, el alumnado (futuro profesorado de ciencias) todavía tenía una mentalidad del Máster como de "CAP", es decir, como un trámite que hay que cumplir [para poder ejercer la profesión docente], pero del que no confían mucho en que vaya a ser de mucha utilidad. (Benarroch, Cepero y Perales, 2013, p. 611).

En el caso particular de la Universidad de Sevilla, por ejemplo, y con respecto a la especialidad de enseñanza de Física y Química, se hizo un reparto de "café para todos". Dado que esta llevaba palabras como "Física" y "Química", los departamentos de las Facultades de contenidos disciplinares de Física y de Química querían participar en su implantación, aun sin tener preparación, dedicación y trayectoria académica alguna en la investigación y la docencia de Didáctica de las

Ciencias. Lo llamativo es que consiguieron estar porque, en el momento de la implantación, contaron con el beneplácito del gobierno de la universidad, que mostró ser poco sensible al espíritu, el significado y los requisitos académicos realmente necesarios para una adecuada puesta en marcha del Máster de Profesorado en Educación Secundaria. Con lo cual, en la especialidad de Física y Química hay asignaturas que comparten profesorado especialista en Didáctica de las Ciencias y profesorado que no lo es. Como es fácil de imaginar, la coordinación es prácticamente imposible con un profesorado no especializado en la formación de profesorado de ciencias, que antes tendría que haber cursado, como mínimo, el Máster. Es algo realmente estrambótico.

En el periodo 2009-2010, el Ministro de Educación del gobierno socialista Ángel Gabilondo, promovió un “Pacto de Estado” por la Educación, social, político y autonómico, que resultó lamentablemente fallido una vez más (véase Puelles, 2016; Viñao, 2016). Tras este fracaso, se produciría una nueva inflexión con la propuesta de una nueva Ley de Educación.

En las elecciones generales de 2011, el Partido Popular obtuvo la mayoría absoluta y continuó con la pauta de reformas y contrarreformas educativas producidas en España en democracia: otro gobierno, otra ley de educación. El resultado fue la promulgación, en 2013, de la Ley Orgánica de Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE), aprobada prácticamente con la oposición de todo el arco parlamentario a excepción del PP. El presente en educación está, por tanto, configurado por la LOMCE.

Para Viñao (2016), “la LOMCE es la disposición legal que mejor ejemplifica, por el momento, el pensamiento y política educativa del partido conservador español y de nuestros actuales neoconservadores, así como sus propósitos, estrategias y prácticas” (pp.139-140). Desde esa perspectiva, “no es una reforma educativa más”; posee un valor “testimonial e histórico en relación con la política educativa del partido conservador español”. Como expresión de una política educativa neoconservadora, la LOMCE “solo sería un paso más, gradual, en la larga marcha hacia la privatización total del sistema educativo español” (Viñao, 2016, p. 165).

¿Qué aporta la LOMCE a la formación inicial del profesorado en general, y al de ciencias en particular? Parecería razonable esperar una decidida unanimidad sobre

la importancia del profesorado y su formación en una ley sobre mejora de la calidad educativa. Sin embargo, profesorado y formación docente son dos temas clave ignorados, ¿por qué?. En palabras de Viñao (2016):

Lo paradójico, y por ello significativo, es el clamoroso silencio que una ley ‘de mejora de la calidad educativa’ ofrece en relación con justamente los dos aspectos que más relación guardan con dicha mejora: el profesorado y la situación social de la infancia y adolescencia en España. En cuanto al profesorado, la LOMCE no le dedica ni en el preámbulo ni en el articulado una sola frase salvo para que se sienta, con razón o sin ella, amenazado con rendiciones de cuentas y más burocracia y evaluaciones en su tarea o, eso sí, para considerarlo ‘autoridad pública’ en un artículo, el 124, dedicado a las normas de convivencia en los centros docentes. No se hallará en ella ni una sola frase o palabra sobre su formación inicial y permanente, su selección o la configuración de la carrera y profesión docente. (pp. 168-169).

Entonces, ¿qué ha supuesto la LOMCE para la formación inicial del profesorado?. Fundamentalmente, recortes presupuestarios, precariedad laboral creciente, pérdida de puestos de trabajo y de condiciones laborales conseguidas, entre otros problemas menos visibles.

¿Hacia dónde vamos?

Contestar a la pregunta que encabeza este apartado no es sencillo. Y no lo es porque cuando esto se escribe, el futuro es incierto en lo que atañe a la reivindicación de la mejora de la formación inicial del profesorado. Valgan, no obstante, algunas pinceladas de aquellos acontecimientos del presente que marcan algunos caminos previsibles.

En primer lugar, nos encontramos ante un panorama político algo convulso. En 2016, el arco parlamentario se amplía con nuevas fuerzas políticas, y ninguno obtiene la mayoría absoluta; con lo cual, se hace necesario el pacto entre partidos para gobernar. En este contexto resurge la idea de un pacto por la educación que dé estabilidad al sistema educativo. La Comisión de Educación del Congreso de los Diputados crea en 2016 la Subcomisión para el Pacto de Estado Social y Político por la Educación. Dicho pacto serviría de base para que el gobierno elabore un proyecto de Ley Básica de Educación, que sustituiría a la LOMCE. A trancas y barrancas, con expectativas de escaso éxito, el proceso aún continúa.

La publicación del Libro Blanco de la profesión docente y su entorno escolar (Marina, Pellicer y Manso, 2015), se suma a la ola neoliberal revisionista de la “calidad” del sistema educativo y del profesorado. Centrándonos en su visión sobre la formación inicial del profesorado, se propone articularla como una Titulación de Grado –lo que ya es- más un período de formación y habilitación profesional de tres años, al que denominan DEP (Docentes En Prácticas), precedido de una prueba nacional de acceso. El DEP tendría dos fases: la primera, un Máster de un año de duración; y la segunda, dos años de ejercicio docente en un centro educativo, bajo la dirección de un profesor tutor. Sería un potencial “MIR educativo” a imagen y semejanza del MIR (Médico Interno Residente) existente en Ciencias de la Salud (véase López Rupérez, 2014, 2015). Se propone también la creación de Centros Superiores de Formación del Profesorado. Limitaciones de espacio impiden detenernos en los significados del MIR educativo, o MIR docente, que ha alcanzado un extraordinario eco mediático durante 2018 en España.

Por otro lado, la Conferencia Nacional de Decanos y Decanas de Educación (<http://www.conferenciadecanoseducacion.es>) ha planteado un análisis diagnóstico de la formación del profesorado con un enfoque sistémico de interrelación entre sus diferentes etapas. Se propone un sistema de Acceso a la Profesión Docente (APD) sustanciado en una etapa de inducción profesional de dos años de duración, en centros de referencia y con el apoyo de tutores previamente acreditados.

En simultáneo, desde distintos frentes y colectivos, llevan produciéndose movimientos de contestación crítica a la política neoconservadora del partido en el gobierno. Entre estos, cabe destacar el denominado Foro de Sevilla (<https://porotrapoliticaeducativa.org>) (2013; Gimeno, Imbernón, Rodríguez Martínez, y Sureda; 2017) que agrupa a profesionales de la educación críticos con la política educativa, y preocupados por el deterioro de la educación pública provocado por la LOMCE. En relación con la formación inicial, apuestan por superar la brecha entre formación inicial y permanente producida por la responsabilidad competencial de la Universidad para la formación inicial, y de la Administración Educativa para la permanente. Se trata de encontrar un espacio común que facilite una mayor colaboración entre el profesorado de la universidad y el de los centros educativos. Los cambios necesarios serían: a) hacer una selección rigurosa de los candidatos y

candidatas a profesorado (atraer a los mejores); b) reformar el currículo y los programas de formación; c) promover la creación de grados o posgrados de profesorado de secundaria de las diferentes áreas curriculares; d) revisar los requisitos para ser formador o formadora de docentes; e) realizar un mayor ajuste entre los perfiles profesionales demandados por la administración y las respuestas de las universidades; f) establecer un periodo de inducción guiada de uno o dos años; y g) desarrollar programas de formación docente del profesorado universitario (véase Imbernón, 2017, pp.115-122).

Conclusiones

Y después de todo esto, ¿qué? ¿Qué nos enseña esta pequeña historia sobre un asunto de tanta relevancia? No resulta fácil establecer conclusiones sobre la formación inicial del profesorado de ciencias en el contexto del periodo analizado. Permítasenos definir las como abiertas e inconclusas.

Como hemos puesto de manifiesto, la oscilación pendular de reformas y contrarreformas educativas que caracterizan el sistema educativo español marca una dialéctica de estabilidad e inestabilidad que, si bien no tiene aparentemente consecuencias muy determinantes en la formación inicial del profesorado, sí deja sin resolver cuestiones relevantes para la mejora de esta. Entre ellas cabe destacar: el acceso a la formación; la persistencia de dos redes para la formación inicial del profesorado de educación obligatoria; el análisis y valoración de la organización curricular y de los procesos formativos existentes; los problemas de organización y gestión relacionados con el Practicum, tales como la selección de centros y tutores; la formación de los formadores, la evaluación, el alto número de egresados y el acceso a la profesión docente.

La concurrencia de una multiplicidad de agentes, internos y externos, responsables de las potenciales mejoras junto al dinamismo de los cambios sociales, económicos políticos y culturales, hacen que, en España, nos enfrentemos a una historia interminable, incompleta e inacabada; al mismo tiempo que es exigente para quienes trabajan, investigan y toman decisiones en la formación inicial del profesorado, en general, y de ciencias en particular.

Referencias

Acevedo, J. A. & García-Carmona, A. (2017). *Controversias en la historia de la ciencia y cultura científica*. Madrid: Los Libros de la Catarata.

Barberá, O. (2002). El área de Didáctica de las Ciencias Experimentales: ¿Apuesta de futuro o error de pasado? *Revista de Educación*, 382, 97-109.

Benarroch, A., Cepero, S., & Perales, F. J. (2013). Implementación del Máster de Profesorado de Secundaria: aspectos metodológicos y resultados de su evaluación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10(N.º extra.), 594-615.

Benejam, P. (1994). Primero, el profesorado. Entrevista a Pilar Benejam. *Cuadernos de Pedagogía*, 228, 84-89.

Bernal, J. M., & López, J. D. (2007). La Junta para Ampliación de Estudios (JAE) y la enseñanza de la ciencia para todos en España. *Revista de Educación, No. Extraordinario*, 215-239.

Bolívar, A. (2006). La formación inicial del profesorado y el desarrollo de las instituciones de formación. En J. M. Escudero y A. Luís Gómez (Eds.). *La formación del profesorado y la mejora de la educación* (pp.123-154). Barcelona: Octaedro.

Bonil, J. & Márquez, C. (2011). ¿Qué experiencias manifiestan los futuros maestros sobre las clases de ciencias? Implicaciones para su formación. *Revista de Educación*, 354, 447-472.

Brouwer, N. & Korthagen, F. (2005). Can teacher education make a difference? *American Educational Research Journal*, 42(1), 153–224.
<https://doi.org/10.3102/00028312042001153>.

Campanario, J. M. (1998) ¿Quiénes son, qué piensan y que saben los futuros maestros y profesores de ciencias?: Una revisión de estudios recientes. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 33, 121-140.

Cañal, P., Criado, A. M., García-Carmona, A., & Muñoz, G. (2013). La enseñanza relativa al medio en las aulas españolas de Educación Infantil y Primaria: Concepciones didácticas y práctica docente. *Investigación en la Escuela*, 81, 21–42.

Cañal, P., Travé, G., & Pozuelos, F. J. (2011). Análisis de obstáculos y dificultades de profesores y estudiantes en la utilización de enfoques de investigación escolar. *Investigación en la Escuela*, 73, 5–26.

Carbonell, J. (1992). La mort del mestre o el triomf de l'especialista. *Perspectiva Escolar*, 170.

Carr, W. & Kemmis, S. (1988). *Teoría Crítica de la enseñanza*. Barcelona: Martínez Roca.

Cochran-Smith, M. & Zeichner, K. (2005). *Studying teacher education: The report of the AERA panel on research and teacher education*. New York; Routledge.

Cochran-Smith, M. y Villegas, A. (2016). Research on Teacher Preparation: Charting the Landscape of a Sprawling Field. In Gitomer, D., & Bell, C. (Eds.). *Handbook of Research on Teaching. 5th Edition* (pp. 439-547). Washington DC: American Educational Research Association.

Confederación de Sociedades Científicas de España, COSCE. (2011). *Enseñanza de las ciencias en la didáctica escolar para edades tempranas en España (informe Enciende)*. Madrid: COSCE.

Darling-Hammond, L.; Pacheco, A.; Michelli, N.; LePage, P.; Hammerness, K. & Youngs, P. (2005). Implementing Curriculum Renewal in Teacher Education: Managing Organizational and Policy Change. In L. Darling-Hammond, & J. Bransford, (Eds.). *Preparing Teachers for a Changing World: What Teachers Should Learn and be Able to Do* (pp. 442-478). San Francisco: Jossey-Bass.

Escudero, J. M. (1990). Reforma educativa y formación del profesorado: Los retos para las Escuelas de Formación del Profesorado. *Publicaciones*, 18, 7-31.

Esteve, J. M. (2003). *La tercera revolución educativa. La educación en la sociedad del conocimiento*. Barcelona: Paidós.

Esteve, J. M. (2006). La profesión docente en Europa. Perfil, tendencias y problemática. La formación inicial. *Revista de Educación. Monográfico sobre la Formación Inicial del Profesorado*, 340, 19-40.

Eurydice (2004). *The teaching profession in Europe: Profile, trends and concerns. Report IV: Keeping teaching attractive for the 21st century*. Brussels: Eurydice. Disponible en <http://www.eurydice.org>.

Feiman-Nemser, S. (1990). Teacher's preparation: structural and conceptual alternatives. En W.R. Houston (Ed.). *Handbook of research on teacher education*. (212-233). Nueva York: Macmillan.

Feiman-Nemser, S. y Buchman, M. (1986). The first year of teacher preparation: Transition to pedagogical thinking. *Journal of Curriculum Studies*, 18(3), 239-256. <http://dx.doi.org/10.1080/0022027860180302>

Fraser, J. M., Timan, A. L., Miller, K., Dowd, J. E., Tucker, L. & Mazur, E. (2014). Teaching and physics education research: bridging the gap. *Reports on Progress in Physics*, 77(3), 1-17.

Fullan, M. (1993). *Changes forces. Probing the depths of educational reform*. London: The Falmer Press.

García-Carmona, A. & Cruz-Guzmán, M. (2016). ¿Con qué vivencias, potencialidades y predisposiciones inician los futuros docentes de Educación

- Primaria su formación en la enseñanza de la ciencia? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(2), 440-458.
- García-Carmona, A. (2004). Física... ¿para qué?. *Revista Española de Física*, 18(3), 11-13.
- García-Carmona, A. (2013). Educación científica y competencias docentes: Análisis de las reflexiones de futuros profesores de Física y Química. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10 (N.º Extra.), 552-567.
- García-Carmona, A. (2017). Pre-service primary science teachers' abilities for solving a measurement problem through inquiry. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-21. DOI: 10.1007/s10763-017-9858-7.
- García-Carmona, A., Cruz-Guzmán, M. & Criado, A. M. (2014). '¿Qué hacías para aprobar los exámenes de ciencias, qué aprendiste y qué cambiarías?'. Preguntamos a futuros docentes de Educación Primaria. *Investigación en la Escuela*, 84, 31-46.
- Gimeno, J., Imbernón, F., Rodríguez Martínez, C., y Sureda, J. (2017). *El profesorado, su formación y el trabajo educativo*. Disponible en <https://porotrapoliticaeducativa.org/2017/11/07/el-profesorado-su-formacion-y-el-trabajo-educativo/>
- Goble, N. & Porter, J. (1980). *La cambiante función del profesor. Perspectivas internacionales*. Madrid: Narcea
- Goodwin, A. (2008). Defining teacher quality: Is consensus possible? In M. Cochran-Smith, S., Feiman-Nemser & J. McIntyre (Eds.). *Handbook of Research on Teacher Education. Enduring Questions in Changing Contexts. Third Edition*. (pp. 399-403). New York: Routledge.
- Hansen, (2008). The purposes of teacher education. In M. Cochran-Smith, S. Feiman-Nemser y J. McIntyre (Eds.). *Handbook of Research on Teacher Education. Enduring Questions in Changing Contexts. Third Edition*. (4-65). Nueva York: Routledge.
- Hudson, B.; Zgaga, P. & Astrand, B. (Eds.) (2010). *Advancing quality cultures for teacher education in Europe: Tensions and opportunities*. Umea School of Education: University of Umea (Sweden).
- Imbernón, F. & Colén, M^a. T. (2015). Los vaivenes de la formación inicial del profesorado. Una reforma siempre inacabada. *Tendencias Pedagógicas*, 25, 57-75.
- Imbernón, F. (1998). *La educación en el siglo XXI. Los retos del futuro inmediato*. Barcelona: Graó.
- Imbernón, F. (2017). *Ser docente en una sociedad compleja. La difícil tarea de enseñar*. Barcelona: Graó.

Jiménez, R., Pérez Ríos, J. & Rodríguez Martínez, C. (1999). Los condicionantes de la formación inicial del profesorado en España: presupuestos para un nuevo modelo de formación. En A. Pérez Gómez, J. Barquín y J. F. Angulo (Eds). *Desarrollo profesional del docente: política, investigación y práctica* (pp. 146-180). Madrid: Akal.

Lortie, D. (1975). *School-teacher: A sociological study*. Chicago: University of Chicago Press.

Marcelo, C. (2009). *Profesorado principiante e inserción profesional a la enseñanza*. Barcelona: Octaedro.

Marina, J. A., Pellicer, C. & Manso, J. (2015). *Libro Blanco de la profesión docente y su entorno escolar*. (Diciembre, versión 1.3). Disponible en http://blog.educalab.es/intef/wp-content/uploads/sites/4/2015/12/LIBRO-BLANCO.RESUMEN-EJECUTIVO_v13.pdf

MEC (1982). *La reforma de la formación de profesores de Educación General Básica*. Madrid: Servicio de Publicaciones del MEC.

MEC (1984). *Proyecto de reforma de la formación del profesorado*. Madrid: MEC.

MEC (1987). *Proyecto para la reforma de la enseñanza. Educación infantil, primaria, secundaria y profesional* Madrid: MEC.

MEC (1989). *Libro Blanco para la reforma del sistema educativo*. Madrid: MEC.

Mellado, V., Blanco, L. J. y Ruiz, C. (1998). A framework for learning to teach science in initial primary teacher education. *Journal of Science Teacher Education*, 9(3), 195-219.

Montero, L. (1996). Claves para la renovación pedagógica de un modelo de formación del profesorado. En A. Villa (Coord.). *Evaluación de experiencias y tendencias en la formación del profesorado* (pp. 61-82). Bilbao: Mensajero.

Montero, L. (2002). La formación inicial, ¿puerta de entrada al desarrollo profesional? *Educar*, 30, 69-89. <http://dx.doi.org/10.5565/rev/educar.796>.

Montero, L. (2004). La formación del profesorado. De hoy para mañana. En J. López Yañez, M. Sanchez Moreno y P. Murillo (Eds.). *Cambiar con la sociedad, cambiar la sociedad. Actas del 8º Congreso Interuniversitario de Organización de Instituciones Educativas*. (pp. 158-170). Sevilla: Universidad de Sevilla.

Montero, L. (2006). Profesores y profesoras en un mundo cambiante: El papel clave de la formación inicial. *Revista de Educación. Monográfico sobre la Formación Inicial del Profesorado*, 340, 66-86.

Montero, L. (2008). El retorno del interés por la formación inicial del profesorado. *Monográficos Escuela*, octubre, 4-6.

- Montero, L. (2017). La relación entre la teoría y la práctica en la formación del profesorado. En M^a. T. Colén Riau (coord. y ed.). *Retos y certezas sobre la construcción del conocimiento práctico en la formación de maestros. Una visión calidoscópica* (pp. 60-76). Barcelona: Octaedro/ICE-UB.
- Montero, L. y Vez, J. M. (1990). El reto de la formación inicial de los profesores en España. En T. R. Bone y J. McCall (Eds.). *Teacher Education in Europe: The Challenges Ahead* (pp. 58-67). Glasgow: Jordanhill College.
- OECD (2005). *Teachers Matter: Attracting, developing and retaining effective teacher*. Paris: Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico.
- OECD TALIS (2017). *Initial Teachers Preparation Study*. Disponible en www.oecd.org/talis.
- Ortega, F. y Varela, J. (1984). *El aprendiz de maestro*. Madrid: Servicio de Publicaciones del MEC.
- Pérez Gómez, A. (1988). Autonomía y formación para la diversidad. Cuadernos de Pedagogía, 161, 8-11.
- Prats, E. (2016). La formación inicial docente entre profesionalismo y vías alternativas: mirada internacional. *Bordón*, 68(2), 19-34.
<http://dx.doi.org/10.13042/Bordon.2016.68202>
- Puelles, M. (1980). *Educación e ideología en la España contemporánea (1677-1975)*. Barcelona: Labor.
- Puelles, M. (2000). Política y Educación: Cien años de historia. *Revista de Educación. Número Extraordinario*, 7-36.
- Puelles, M. (2002). Escolaridad obligatoria, comprensividad y atención a la diversidad. Conferencia inaugural de las XII Jornadas LOGSE, pronunciada el 10 de abril de 2002 en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Granada. En J. Álvarez Rodríguez, P. Casares García & J. Luengo Navas (Coords.). *Participación, convivencia y ciudadanía*, Granada. Disponible en www.ugr.es/~fjriros/pce/media/3-PuellesComprensividad.pdf.
- Puelles, M. (2016). Reflexiones sobre cuarenta años de educación en España o la irresistible seducción de las leyes. *Historia y Memoria de la Educación*, 3, 15-44.
- Raths, (2001). Teachers' Beliefs and Teaching Beliefs. *Early Childhood Research & Practice*, 3(1).
- Rupérez, F. (2014). *Fortalecer la profesión docente. Un desafío crucial*. Madrid: Narcea.
- Rupérez, F. (2015). "MIR educativo" y profesión docente. Un enfoque integrado. *Revista Española de Pedagogía*, 261, 283-299.

- Tiana, A. (2013). Los cambios recientes en la formación inicial del profesorado en España: una reforma incompleta. *Revista Española de Educación Comparada*, 22, 39-58. <http://dx.doi.org/10.5944/reec.22.2013.9322>
- Vez, J. M. y Montero, L. (2005). La formación del profesorado en Europa: el camino de la convergencia. *Revista Española de Pedagogía*, 230, 101-121.
- Vilches, A., y Gil, D. (2010). Máster de formación inicial del profesorado de enseñanza secundaria. Algunos análisis y propuestas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7(3), 661-666.
- Vílchez, J. M., & Bravo, B. (2015). Percepción del profesorado de ciencias de educación primaria en formación acerca de las etapas y acciones necesarias para realizar una indagación escolar. *Enseñanza de las Ciencias*, 33(1), 185-202.
- Viñao, A. (2002). *Sistemas educativos, culturas escolares y reformas: continuidades y cambios*. Madrid: Morata.
- Viñao, A. (2016). La ley Orgánica de Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) de 2013: ¿una reforma más? *Historia y Memoria de la Educación*, 3, 137-170.
- Wideen, M., Mayer-Smith, J., & Moon, B. (1998). A critical analysis of the research on learning to teach: Making the case for an ecological perspective on inquiry. *Review of Educational Research*, 68, 130–178.
- Zeichner, K. & Conklin, H. (2008). Teacher education programs as sites for teacher preparation. In Cochran-Smith, M.; Feiman-Nemser, S. & McIntyre, D. J. (Eds.). *Handbook of Research on Teacher Education. Enduring Questions in Changing Contexts. Third Edition* (pp. 269-289). New York: Routledge.
- Zeichner, K. & Gore, J. M. (1990). Teacher socialization. In R. Houston (Ed.). *Handbook of research on teacher education* (pp. 329–348). New York: Macmillan
- Zeichner, K. & Tabachnick, B. R. (1981). Are the effects of university teacher education washed out by school experiences? *Journal of Teacher Education*, 32, 7–11.