

## PROPUESTAS DE FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE INFANTIL Y PRIMARIA ADAPTADAS A NECESIDADES CONCRETAS

Joan Jareño Ruiz – Montserrat Torra Bitlloch  
[jjareno@xtec.cat](mailto:jjareno@xtec.cat) – [mtorra12@xtec.cat](mailto:mtorra12@xtec.cat)  
CESIRE-CREAMAT, Catalunya, España

Núcleo temático: Formación del profesorado en Matemáticas

Modalidad: CB

Nivel educativo: Primario (6 a 11 años)

Palabras clave: Formación, Acuerdos de centro

### Resumen

*Se exponen dos experiencias de formación del profesorado que tratan de atender dos tipos de necesidades diferentes. La primera es una modalidad de formación que se orienta a la mejora del conocimiento de los contenidos matemáticos del profesorado, pensando que un conocimiento más profundo del contenido matemático ayuda a planificar de forma más eficiente su enseñanza. No se trata de una formación puramente teórica sino basada en la realización de actividades de aprendizaje. La segunda trata de facilitar que un claustro de profesores llegue a acuerdos entorno a alguno de los temas, como el cálculo o la resolución de problemas, que requieren que todo el centro actúe de forma coordinada. Es una modalidad que no cuenta con un formador externo sino que la coordina un equipo de profesorado del propio centro a partir de itinerarios guiados.*

Los cambios sociales reclaman cambios educativos y estos una nueva caracterización de la definición del perfil profesional de los educadores. Un ejemplo claro de ello lo tenemos en las nuevas orientaciones de los currículos hacia un enfoque donde se empieza a hablar más de competencia que de conocimiento, entendiendo la primera como un uso funcional del segundo. Es evidente que este cambio de paradigma educativo conlleva modificaciones en nuestra manera de proceder en el aula que se orientará hacia el objetivo del desarrollo de la competencia matemática del alumnado partiendo de su propia acción y experiencia. Para conseguirlo propondremos en el aula diferentes tipos de actividades y las trabajaremos también de forma diversa utilizando una gama variada de recursos. Por otro lado, la actuación del maestro consistirá en acompañar a los alumnos en la realización de las tareas, en orientarlos, en proponer ampliaciones de las actividades o seguir los nuevos interrogantes

que se planteen. Conduciremos debates y discusiones, ayudaremos a contrastar argumentaciones... De vez en cuando también “explicaremos”, por ejemplo cuando sea necesario formalizar. En conjunto, una manera de hacer compleja y que, por el hecho de que se propicie que sea el alumno el que construya su propio conocimiento, no reduce nuestro papel activo en el aula. El cambio más notable se refiere a nuestra manera de interactuar a través de intervenciones que tengan como objetivo la producción de aprendizajes matemáticos. Para conseguirlo, necesitamos un doble conocimiento sobre las matemáticas que deben aprender nuestros alumnos: el de los conceptos y procedimientos que queremos trabajar y el de su didáctica. Y este doble conocimiento debe ser equilibrado. Si no conocemos la matemática subyacente en una actividad no la conduciremos de una forma adecuada en el aula. Si no tenemos una idea clara sobre cómo conducir las actividades tampoco nos será útil saber mucha matemática. Uno de los temas que nos debe preocupar y ocupar debe ser que, tanto la formación inicial de maestros y profesorado como en la continuada, de la que trataremos en esta comunicación, garanticen este doble conocimiento profesionalmente necesario.

En los últimos años se han constatado ciertos déficits en la formación matemática del profesorado de primaria. No es nuestro objetivo analizar las causas pero, como mínimo, apuntaremos algunas. En primer lugar, se puede observar que gran parte de los aspirantes a maestros han tenido una pérdida de contacto con las matemáticas durante la educación secundaria postobligatoria. En segundo lugar vemos también que en los actuales grados de maestro, bajo una perspectiva de formación generalista, no existe una especialización en educación matemática. A todo ello le podemos añadir, como tercer motivo, que en los centros de primaria ha ido desapareciendo la figura de referencia que solían ocupar los especialistas en ciencias y matemáticas de la antigua EGB.

El panorama que se dibuja es que, a pesar de la inquietud creciente en las escuelas por mejorar la enseñanza de las matemáticas, no se sabe muy bien cómo hacerla. En parte porque no se dominan los propios contenidos matemáticos, en parte porque no se acaba de comprender del todo el nuevo enfoque competencial y, en parte también, porque los cambios no pueden ser individuales sino de centro y se ha de construir una cultura compartida al respecto. Una vez hecho el diagnóstico es papel de la formación permanente intentar aportar soluciones. A continuación expondremos dos modelos de formación creados por el *Departament*

*d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya* para atender estas problemáticas. En ambos el CESIRE del ámbito de matemáticas (CREAMAT), una unidad del propio Departament, ha tenido un papel importante en su diseño e implementación.

### **AraMAT - “Ahora matemáticas”**

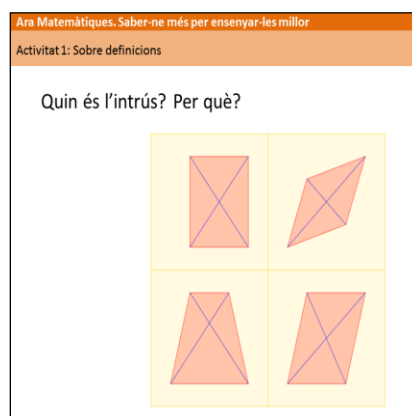
Durante el curso 2014-2015, a partir de la preocupación percibida por los propios maestros “de no saber suficientes matemáticas”, el Departament de Ensenyament, del que formamos parte, toma la iniciativa para sentar las bases de un proyecto general para la mejora de las matemáticas en la educación primaria que, entre otros aspectos como la promoción de la Proves Cangur de Primaria, por citar uno, atendiese una formación en contenidos. Esta formación se concretó el curso 2015-16 en el diseño y pilotaje de un primer módulo formativo que se llamó: “Ara Matemàtiques: Saber-ne més per ensenyar-les millor” (Ahora Matemáticas: saber más para enseñarlas mejor). La forma en que se preparó y llevó a cabo esta formación se describe a continuación. Se hará un cierto énfasis en cuestiones organizativas porque pensamos que pueden ser de interés tanto para destacar la atención hacia los aspectos cualitativos del diseño de las diferentes sesiones y módulos del itinerario formativo, como para exponer su planificación extensiva que intenta llevar, progresivamente, esta formación a más maestros de todo el territorio de Catalunya:

- *Cursos 2014-2015 y 2015-2016*

En una primera fase, con la colaboración más que desinteresada de los profesores eméritos en formación inicial Carme Burgués y David Barba, se acordó un marco general basado en ciertas ideas clave. Destacamos algunas:

- en el curso, a pesar de tener como eje central la mejora en contenidos, deberían tener un peso capital los aspectos didácticos relacionados.
- se tendría que basar en actividades de carácter abierto y que permitieran el desarrollo competencial.
- de forma transversal se debería destacar el papel de los *procesos* (resolución de problemas, razonamiento y prueba, comunicación y representación, conexiones).
- se potenciaría el uso de materiales manipulativos y herramientas digitales.
- se analizarían producciones de alumnos.

También se decidieron los temas de cada una de las cinco sesiones de este primer módulo: sentido numérico, operaciones (multiplicación y división), geometría plana y del espacio, patrones y relaciones.



### **Ejemplo de actividad del curso**

En una segunda fase se creó un grupo de trabajo, de amplia representación territorial, formado por diez parejas de formadores. Cada pareja estaba formada por una persona con un perfil más orientado hacia la formación inicial y otra directamente relacionada con el aula y experiencia en formación continuada. Debemos destacar y agradecer la gran implicación en el proyecto de todo el equipo de formadores. Para preparar los materiales de cada sesión específica se formaron subgrupos que después compartieron sus propuestas con el resto del equipo. Esta fase ocupó todo el primer trimestre. Finalmente, durante el segundo y tercer trimestre, se programaron, en fase de pilotaje, cursos de 20 horas (15 presenciales y 5 para la experimentación en el aula). Estos se realizaron en centros de recursos de cada uno de los diez servicios territoriales existentes en Catalunya, algunos de los cuales se duplicaron por su gran demanda. En cada curso estaban presentes los dos formadores y en todos, con pequeñas adaptaciones, se utilizaron los mismos materiales de base. De esta forma se creó un modelo de curso unificado pero no monolítico, dotado también de una cierta flexibilidad. Las valoraciones generales del curso fueron muy positivas y, en todo caso, se constató que las 15 horas de duración quedaban cortas y había que ampliarlas. Estas valoraciones, junto a la de los formadores, nos permitieron confirmar su necesidad y ver que la diagnosis previa del problema no iba desencaminada.

- *Curso 2016-2017*

Durante el primer trimestre, además de la repetición de los cursos del primer módulo, con un solo formador y aumentados en cinco horas (la mitad de ellas no presenciales), se ha organizado un curso paralelo para incorporar nuevos formadores y ampliar la cobertura territorial. Además de la realización de algunas sesiones específicas con todo el grupo, esta formación se ha realizado básicamente incorporándolos como formadores-colaboradores en los cursos del primer módulo que se han desarrollado en los diferentes Servicios Territoriales. También durante el primer trimestre se ha diseñado un segundo módulo, de 20 horas, dedicado a otros campos de contenidos como las transformaciones geométricas, la medida, estadística y probabilidad, así como profundización en otros aspectos del sentido numérico o las operaciones. Este segundo módulo se ha realizado en los mismos lugares que el primero para propiciar la continuidad.

Por otro lado, se ha intentado crear una línea de continuidad con el profesorado ya formado en los dos módulos enviándole actividades para su experimentación en el aula y recogiendo ejemplos de producciones de su alumnado que pudieran ser analizadas posteriormente para compartir este análisis en la red. Durante el curso se han enviado dos actividades cuyo análisis está pendiente de publicación en la web del CREAMAT.

Se ha avanzado también en la planificación de un tercer y cuarto módulos con una orientación diferente, especialmente el cuarto, que se diseñarán y pilotarán de una forma similar a los actuales. El módulo 3 se centrará en los *procesos* matemáticos (resolución de problemas, razonamiento y prueba, conexiones y comunicación-representación). En el currículum actual de Catalunya estos procesos aparecen de forma prescriptiva en forma de *dimensiones* que agrupan las competencias específicas relacionadas con cada proceso. Desde este curso 2016-2017 además, se evalúan obligatoriamente, una vez por curso, en el informe de final de nivel. De ahí que una formación en esta línea adquiera más sentido. El módulo 4 se orientará al análisis de contenidos, secuenciación, conocimiento de bancos de recursos, al uso materiales manipulables y herramientas TAC como applets específicos, GeoGebra, Scratch, hojas de cálculo, etc. El objetivo de este último módulo se orienta a formar posibles maestros o maestras que puedan convertirse en referentes en sus centros sobre todos los aspectos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Otro de los modelos formativos promovidos por el Departament d'Ensenyament, y en los que hemos participado, ha sido la elaboración de tres itinerarios guiados de Formación Interna de Centro (FIC) para Primaria dedicados a la educación matemática. La FIC es un modelo de "formación sin formador" que pretende ser una ayuda para la construcción de acuerdos de centro sobre determinados temas, y que pueden vertebrar el enfoque global de la escuela sobre la forma de trabajar, en nuestro caso las matemáticas, con unos criterios unificados y consensuados por todo el mundo. Existen dos tipologías de FIC: itinerarios guiados e itinerarios propios. Los primeros itinerarios se empezaron a implementar en el curso 2013-2014. Se puede ampliar la información general sobre este modelo formativo en el siguiente enlace: [http://xtec.gencat.cat/ca/formacio/formaciogeneralprofessorat/capacitats\\_competencies\\_curriculum/fic/](http://xtec.gencat.cat/ca/formacio/formaciogeneralprofessorat/capacitats_competencies_curriculum/fic/).

Es un modelo de formación complejo que se basa en la discusión puramente interna sin más acompañamiento, en su puesta en práctica, que la existencia en internet de un itinerario guiado, acompañado de actividades y materiales. Sí que es necesaria la figura de una persona coordinadora del propio centro, que no tiene por qué ser del equipo directivo, y un cierto seguimiento por parte del Centro de Recursos al que el centro está adscrito.

El itinerario tiene cuatro fases, siendo la tercera la principal y la que ocupa una fase de tiempo más larga.

- *fase inicial*, en la que el centro debe analizar su realidad con relación al tema del itinerario y los resultados de las pruebas de evaluación externas e internas para poder establecer unos objetivos de mejora.
- *fase de planificación*, para dibujar un plan de acción con relación a los objetivos de mejora.
- *fase de construcción y experimentación*, en la que a partir del contraste con "voces expertas" en forma de aportes teóricos, cada uno de los participantes debe diseñar o adaptar una propuesta didáctica y llevarla a la práctica.
- *fase de evaluación*, en el que se analiza y reflexiona conjuntamente sobre la experimentación realizada y se llega a acuerdos que se concretarán y se consolidarán en el centro y, por tanto, quedarán reflejados en la documentación final.

Los itinerarios incorporan:

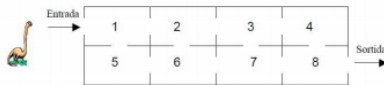
- herramientas de autodiagnóstico (herramientas de análisis de las pruebas de competencias básicas, elementos de análisis, etc.).
- materiales de formación (orientaciones, actividades, enlaces, ideas clave y bibliografía).
- instrumentos de evaluación (criterios e indicadores) del proceso formativo y de la transferencia en el aula de los contenidos de la formación y su contribución a la mejora de los resultados.
- orientaciones para la dinamización de las actividades formativas por parte de los equipos de coordinación.

En concreto desde el CESIRE-CREAMAT hemos preparado tres itinerarios guiados para primaria y dos para secundaria. Los guiones y materiales de los itinerarios son públicos. Los tres de primaria son los siguientes:

- Cómo ayudar a desarrollar la competencia matemática en educación infantil y primaria (<http://ateneu.xtec.cat/wikiform/wikiexport/fic/cma/cma01/index>)
- El cálculo en la educación infantil y primaria (<http://ateneu.xtec.cat/wikiform/wikiexport/fic/cma/cma03/index>)
- Resolución de problemas en la educación infantil y primaria (<http://ateneu.xtec.cat/wikiform/wikiexport/fic/cma/cma05/index>)

**En DINO i les magdalenes**

Cal buscar l'itinerari que faci que en DINO reculli més magdalenes. Només es pot passar una vegada per cada habitació. Després es poden variar les quantitats de magdalenes, d'habitacions, buscar camins mínims (si en DINO es posa a règim), canviar les habitacions d'entrada i sortida...




**Conjectura i comprovació**

Es demana als nens i nenes quantes vegades poden fer una cosa en un temps determinat. Després es demana que ho comprovin. Per exemple que diguin quantes vegades poden tancar i obrir els ulls en 15 segons (o en 30, o en 60...), fer petar els dits, donar un cop de peu a terra, escriure el seu nom, comptar fins a deu, cordar-se la sabata...

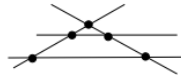
**Comptar quadrats**

Quants quadrats es poden formar col·locant quatre fitxes que siguin els vèrtexs en un tauler com el del joc de dames, però més petit, de 4x4.



**Punts d'encreuament**

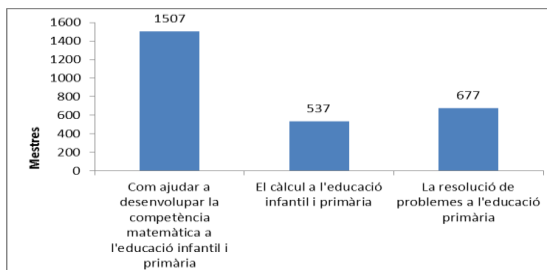
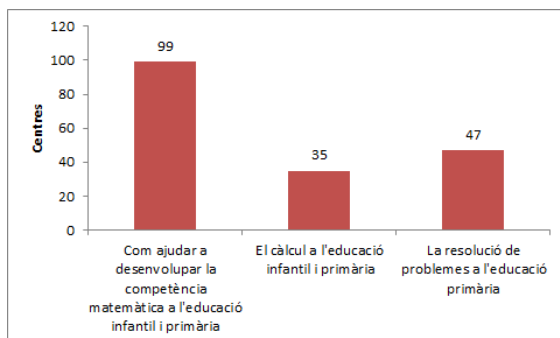
Donat un grup de rectes qualssevol, quants punts d'encreuament es poden formar. Establir el mínim i el màxim. Investigar també si són possibles totes les solucions entre aquest mínim i aquest màxim o si es produeixen salts.



### Ejemplo de ficha con propuesta de exploraciones e investigaciones

Ya se ha comentado anteriormente que la mayoría de centros han mostrado un elevado grado de satisfacción con los itinerarios, si bien han hecho constar que no siempre se han podido desarrollar por completo o, en algunos casos, han manifestado que en ciertos momentos se ha echado en falta un asesoramiento *in situ* de alguna persona externa, de forma especial cuando se ha sentido la necesidad de una ampliación. Por ejemplo, una vez experimentada las ventajas de trabajar con materiales manipulativos para favorecer la representación y la exploración en el aula, se sentía la necesidad de ahondar más en el conocimiento y uso de diferentes materiales como el geoplano, los cubos encajables, etc... Por contra otros centros han manifestado que ha sido muy positivo no tener formador externo porque han podido discutir los temas con mayor libertad. En todo caso, todos han coincidido en la oportunidad que les ha dado la FIC para llegar a acuerdos de centro, construidos desde dentro y garantizando que sus significados sean compartidos por todos. También han coincidido en lo positivo y mutuamente enriquecedor que ha sido intercambiar, comparar y analizar experiencias de aula de los diversos niveles de una misma escuela, ya que, normalmente, la gestión del “día a día” no ayuda a crear estos espacios de reflexión compartida sobre la propia práctica educativa.





### Centros y maestros de primaria que han realizado FIC de matemáticas (2013-2017)

#### Referencias bibliográficas:

- XTEC - Xarxa Telemàtica Educativa de Catalunya (2015). Formació interna de centre (FIC).  
[http://xtec.gencat.cat/ca/formacio/formaciogeneralprofessorat/capacitats\\_competencies\\_curriculum/fic/](http://xtec.gencat.cat/ca/formacio/formaciogeneralprofessorat/capacitats_competencies_curriculum/fic/) Consultado 30/10/2017
- Ateneu XTEC (2012). Com ajudar a desenvolupar la competència matemàtica a l'educació infantil i primària  
<http://ateneu.xtec.cat/wikiform/wikiexport/fic/cma/cma01/index> Consultado 30/10/2017
- Ateneu XTEC (2013). El càlcul a l'educació infantil i primària  
<http://ateneu.xtec.cat/wikiform/wikiexport/fic/cma/cma03/index> Consultado 30/10/2017
- Ateneu XTEC (2013). Resolució de problemes a l'educació infantil i primària  
<http://ateneu.xtec.cat/wikiform/wikiexport/fic/cma/cma05/index> Consultado 30/10/2017