

Telefónica

FUNDACIÓN

DESAFÍOS  
EDUCACIÓN

Fundación Telefónica



EVALUACIÓN  
DE IMPACTO  
LABORATORIOS  
EDUCATIVOS DE  
JUMP MATH

**UAB**  
Universitat Autònoma  
de Barcelona

**CRE  
CIM**  
Centre de Recerca  
per a l'Educació Científica  
i Matemàtica

CURSO  
2014/15

## **SOBRE EL CRECIM:**

Centro de Investigación para la Educación Científica y Matemática (CRECIM). Centro Especial de Investigación de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), creado en 2002, vinculado al Grupo de Investigación Consolidado TIREC (Tecnología Informática e Investigación sobre la Educación Científica, Ref. 2014-SGR 942). El CRECIM es una entidad dedicada a fomentar una mejor enseñanza y aprendizaje de la ciencia, la matemática y la tecnología en los distintos niveles educativos. Más concretamente, el centro ha centrado su actividad académica en algunas líneas de investigación e innovación, como la Enseñanza-aprendizaje de las ciencias con herramientas digitales o el fomento de las vocaciones STEM.

El CRECIM desarrolla su actividad en cuatro grandes ámbitos diferenciados: Investigación y Desarrollo Educativo (I+D) a través de proyectos a nivel local, nacional e internacional; Formación de profesorado y de otros profesionales de la educación; Transferencia del Conocimiento desde la universidad hacia la escuela y la empresa; y Difusión de los resultados de la investigación educativa a los principales agentes implicados: profesorado, formadores de formadores y autoridades educativas, en definitiva, a la realidad de las aulas.

[www.crecim.cat](http://www.crecim.cat)

## **AUTORES DEL INFORME:**

**Víctor López Simó.** Licenciado en Física (2008), Certificado de Aptitud Pedagógica (2009), Master en Investigación en Didáctica de las Ciencias y las Matemáticas (2010) y Doctor en Didáctica de la Física (2014) por la UAB. Actualmente trabaja como investigador postdoctoral en el CRECIM, habiendo participado en numerosos proyectos de investigación, de innovación didáctica, de transferencia (relación escuela - universidad) y de evaluación educativa. En los últimos años ha impartido docencia en el área de didáctica en la UAB, UPF y UB, y es miembro de distintas redes de investigación estatales e internacionales.

[victor.lopez@uab.cat](mailto:victor.lopez@uab.cat)

**Cristina Simarro Rodríguez.** Licenciada en Ingeniería Industrial por la UPC (2004), Máster Oficial de Formación de Profesorado de ESO y Bachillerato en la especialidad de Física y Química por la UAB (2010), y Máster de Investigación en Didáctica de las Ciencias y las Matemáticas en la misma universidad (2011). Actualmente trabaja como investigadora en el CRECIM, desde donde ha participado en diversos proyectos de investigación e innovación, tanto a nivel nacional como internacional, dirigidos a desarrollar las competencias científica, tecnológica y digital así como fomentar el interés de los jóvenes por la ciencia y la tecnología. Ha sido la responsable del asesoramiento didáctico a la ESA llevado a cabo por el Centro y ha participado en varias iniciativas orientadas a promover y analizar el interés de los más jóvenes por la educación STEM.

[cristina.simarro.rodriguez@uab.cat](mailto:cristina.simarro.rodriguez@uab.cat)

## **COLABORADORES:**

**Maria Dalmases,** licenciada en Física por la UB y técnica de investigación del CRECIM.

**David Ferrer,** graduado en Nanotecnología por la UAB y doctorando en el CRECIM.

**Oto Lusic,** licenciado en Química por la UAB y técnico de investigación del CRECIM.

## **AGRADECIMIENTOS:**

Los autores del informe quieren agradecer el soporte recibido por parte de los responsables de los Laboratorios Desafíos Educativos, Fundación Telefónica y Obra Social "la Caixa", y de las Consejerías de Educación de las Comunidades Autónomas de la Región de Murcia, Madrid y Castilla-La Mancha, así como la inestimable colaboración de los centros participantes y, en especial, de su profesorado y alumnado.

Este agradecimiento se hace también extensivo a la Dra. Roser Pintó y la Dra. Digna Couso por el asesoramiento recibido.

# ÍNDICE

<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	4
1.1 CONTEXTO EN EL QUE SE ENMARCA EL TRABAJO DE EVALUACIÓN	6
1.2 OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN	9
<b>2. METODOLOGÍA</b>	11
2.1 INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE DATOS	13
2.2 PARTICIPANTES Y MUESTRA	23
<b>3. IMPACTO DE JUMP MATH EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMÁTICAS</b>	25
3.1 IMPACTO DE JUMP MATH EN LA VARIACIÓN EN LA PUNTUACIÓN OBTENIDA POR LOS ESTUDIANTES EN LAS PRUEBAS EXTERNAS DE MATEMÁTICAS INICIAL Y FINAL	25
3.2 IMPACTO DE JUMP MATH EN LA VARIACIÓN EN LAS NOTAS DE MATEMÁTICAS PROPORCIONADAS POR LOS CENTROS PARTICIPANTES	32
3.3 PERCEPCIÓN DEL PROFESORADO Y LAS FAMILIAS DEL IMPACTO DE JUMP MATH EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES	36
<b>4. IMPACTO DEL PROYECTO EN LAS ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS</b>	38
4.1 IMPACTO DE JUMP MATH EN LA VARIACIÓN DE LA PUNTUACIÓN OBTENIDA POR LOS ESTUDIANTES EN UN TEST DE ACTITUD DE MATEMÁTICAS INICIAL Y FINAL	38
4.2 IMPACTO DE JUMP MATH EN LA VARIACIÓN EN LA POSICIÓN QUE OCUPA LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS EN LAS PREFERENCIAS DE LOS ESTUDIANTES	41
4.3 PERCEPCIÓN DEL PROFESORADO Y LAS FAMILIAS DEL IMPACTO DE JUMP MATH EN LA ACTITUD HACIA LAS MATEMÁTICAS DE LOS ESTUDIANTES	43
<b>5. FACTORES EXPLICATIVOS DEL IMPACTO DE JUMP MATH Y ANÁLISIS DE SU APLICABILIDAD EN ESPAÑA</b>	45
5.1 FACTORES INTRÍNSECOS A JUMP MATH QUE HAN FACILITADO O DIFICULTADO EL IMPACTO	46
5.2 FACTORES EXTRÍNSECOS A JUMP MATH QUE HAN FACILITADO O DIFICULTADO EL IMPACTO	51
5.3 RELEVANCIA DE LOS FACTORES IDENTIFICADOS	54
5.4 CLAVES PARA LA APLICABILIDAD FUTURA DE JUMP MATH	57
<b>6. CONCLUSIONES</b>	58
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	61

# RESUMEN EJECUTIVO

El informe "Evaluación externa de los Laboratorios Desafío Educación - JUMP Math en el curso 2014/15" presenta la evaluación externa realizada durante el curso 2014/15 de los Laboratorios Desafío Educación - JUMP Math. Estos laboratorios educativos, que nacen de la iniciativa de innovación educativa lanzada en 2014 por Fundación Telefónica, Desafío Educación, han contado con la participación de alumnado de 5º de Educación Primaria y han sido implementados por Fundación Telefónica en colaboración con Obra Social "la Caixa" y las Consejerías de Educación de Castilla-La Mancha, Comunidad de Madrid, Xunta de Galicia y Región de Murcia.

Los principales objetivos de esta evaluación han sido:

- Conocer el impacto de los pilotos de JUMP Math en el rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes de 5º curso de Primaria.
- Conocer el impacto de los pilotos de JUMP Math en las actitudes de los estudiantes de 5º curso de Primaria hacia las matemáticas.
- Identificar los factores explicativos de este impacto y analizar la aplicabilidad de JUMP Math en España.

Para ello, en paralelo a la implementación de los pilotos de JUMP Math, el equipo de evaluación externa ha realizado una prueba de matemáticas inicial y final

a alumnos, así como cuestionarios de motivación también para estudiantes y cuestionarios para profesorado y familias. En paralelo, se han realizado observaciones de aula en un total de diez escuelas de las cuatro comunidades autónomas implicadas, así como entrevistas también a alumnado y profesorado.

El Capítulo 1 del presente informe ofrece una descripción en detalle de los objetivos y enfoque de la evaluación externa del proyecto JUMP Math. La metodología planteada para la evaluación se presenta en el Capítulo 2, en el que se describen las herramientas y estrategias de evaluación utilizadas.

En el Capítulo 3 se discute el impacto de JUMP Math en el rendimiento académico en matemáticas. Los principales resultados son:

- La mayoría de estudiantes que participan de los pilotos mejoran en la prueba externa de matemáticas, especialmente

aquellos con resultado inicial más bajos. La mejora es mayor en los centros que implementan JUMP Math de forma intensiva.

- Solamente se observa una mejora clara de notas de final de curso en matemáticas en aquellos centros con alto índice de suspensos inicial que implementan JUMP Math de forma intensiva.
- Existe una percepción de impacto positivo en el rendimiento según profesores y familias, aunque ambos colectivos coinciden en catalogarlo como "moderado".

En el Capítulo 4 se analiza el impacto de JUMP Math en las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas. Los principales resultados son:

- No se observa un cambio en las actitudes declaradas por los estudiantes (utilidad, satisfacción, ansiedad, interés, etc.)

antes y después de los pilotos, ni tampoco un cambio de preferencias hacia la asignatura de matemáticas. Solo se observa una ligera mejora de la percepción de autoeficacia de los estudiantes de tipo "soy capaz de resolver problemas matemáticos".

- Existe una percepción de impacto positivo en la actitud según profesores y familias, medio-alto para la actitud hacia matemáticas y bajo para la actitud hacia carreras profesionales STEM.

El Capítulo 5 está dedicado a analizar y discutir los factores críticos que influyen en el impacto a nivel de rendimiento y de actitudes (a partir del análisis cualitativo de entrevistas y observaciones), así como el análisis de la aplicabilidad del programa en España. Los principales factores explicativos intrínsecos a JUMP Math hacen referencia a elementos explícitos del libro de JUMP Math, como la propia presentación de contenidos, la secuenciación y progresión de las actividades o la presencia de ejemplos clarificadores. En cuanto al análisis de la aplicabilidad, se identifican aspectos extrínsecos; es decir, ligados a los pilotos, especialmente aquellos derivados de haber empezado a mitad de curso, entre otros. En base a este análisis, se proponen algunas claves para la aplicabilidad, como la necesidad de un proyecto de centro, una formación a largo plazo, un enfoque más competencial o una mayor contextualización.

Finalmente, en el Capítulo 6 se discuten los distintos resultados obtenidos de forma conjunta, comparándolos con los resultados de otras evaluaciones vinculadas a JUMP Math a escala internacional.



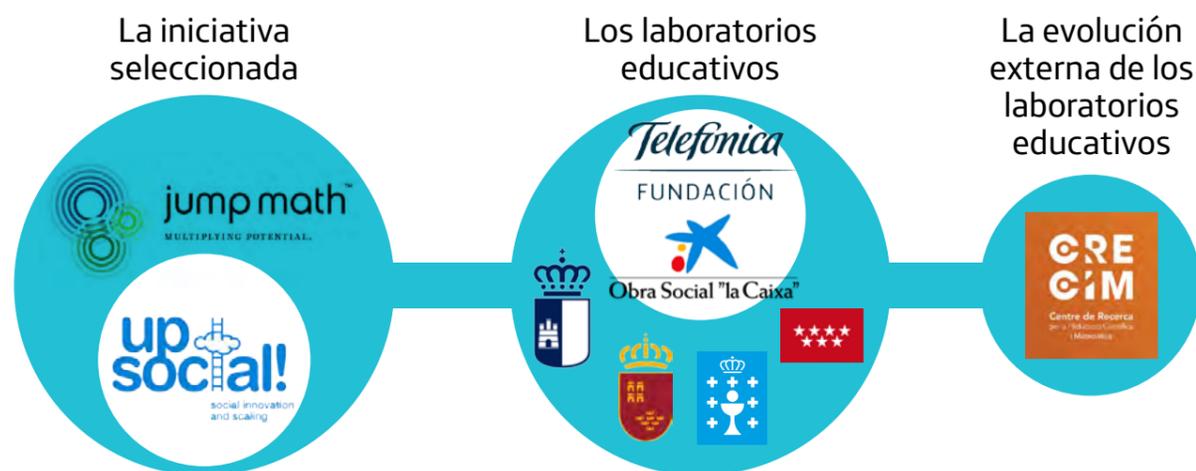


FIGURA 1. Agentes implicados en los Laboratorios Desafío Educación - JUMP Math y su evaluación externa.

# 1. OBJETIVOS Y ENFOQUE DE LA EVALUACIÓN EXTERNA DE LOS PILOTOS DE JUMP MATH

## 1.1 CONTEXTO EN EL QUE SE ENMARCA EL TRABAJO DE EVALUACIÓN

La evaluación externa de los pilotos de JUMP Math se enmarca dentro de los Laboratorios Desafío Educación. Identificada como una de las cuatro iniciativas más destacadas en el proyecto Desafío Educación (Fundación Telefónica, 2014), JUMP Math se seleccionó para formar parte de los Laboratorios Desafío Educación impulsados por Fundación Telefónica en colaboración con Obra Social "la Caixa", así como las Consejerías de Educación de las Comunidades Autónomas de Castilla-La Mancha, Galicia, Madrid y Región de Murcia. Con el objetivo de evaluar su impacto y explorar su posible aplicabilidad, se planteó una evaluación externa de los dichos laboratorios educativos por parte del CRECIM.

**La iniciativa seleccionada: JUMP Math**  
 JUMP Math es un programa de enseñanza de matemáticas para los seis cursos de primaria y el ciclo inicial de secundaria (de 6 a 14 años). Este programa cuenta con una secuenciación de los contenidos curriculares de matemáticas y una presentación de estos a través de un libro del estudiante. Estas actividades responden a un enfoque didáctico determinado que se puede ver reflejado en una guía de apoyo para profesores y en un conjunto de materiales de apoyo (vídeos, material para pizarras digitales, ejemplos, etc.). JUMP Math ha sido diseñado por el profesor de matemáticas John Mighton y se ha implementado durante los últimos años en escuelas de Canadá, extendiéndose recientemente a Estados Unidos y Reino Unido. Según su autor, tanto el diseño didáctico de este programa como la secuenciación y presentación de los contenidos están basados en la ciencia cognitiva, en dinámicas participativas, en la evaluación continua y en la división de las lecciones en pequeñas unidades fácilmente asumibles para todos los estudiantes de la clase. Siguiendo este enfoque,

JUMP Math pretende mejorar el potencial de los niños mediante el fomento de la comprensión y el amor por las matemáticas entre los estudiantes y profesorado. Además, según la hipótesis de trabajo de los promotores de JUMP Math, el éxito en matemáticas puede aumentar la autoestima de los estudiantes, preparándolos para futuros desafíos profesionales.

Diversas investigaciones, llevadas a cabo mayoritariamente en Canadá y el Reino Unido, han evidenciado el impacto positivo de la participación de los estudiantes en el programa JUMP Math. Según algunos de estos estudios, el alumnado participante en el programa adquiere los conocimientos de matemáticas a un ritmo mayor que el alumnado que sigue otros programas de matemáticas, especialmente en los casos en los que el seguimiento del programa se hace de forma continuada (durante más de un curso escolar). Similarmente, las mejoras en la confianza y la actitud de todos los niños que participan en el programa son reportadas por la mayoría de centros analizados, mientras que se confirma también un impacto positivo en la seguridad del profesorado a la hora de dar clase.

“Según sus autores, JUMP Math secuencia y presenta los contenidos basándose en dinámicas participativas, evaluación continua y división de las lecciones en pequeñas unidades fácilmente asumibles para todos los estudiantes de la clase

**SEGÚN SUS AUTORES, JUMP MATH SECUENCIA Y PRESENTA LOS CONTENIDOS BASÁNDOSE EN DINÁMICAS PARTICIPATIVAS, EVALUACIÓN CONTINUA Y DIVISIÓN DE LAS LECCIONES EN PEQUEÑAS UNIDADES FÁCILMENTE ASUMIBLES PARA TODOS LOS ESTUDIANTES DE LA CLASE**

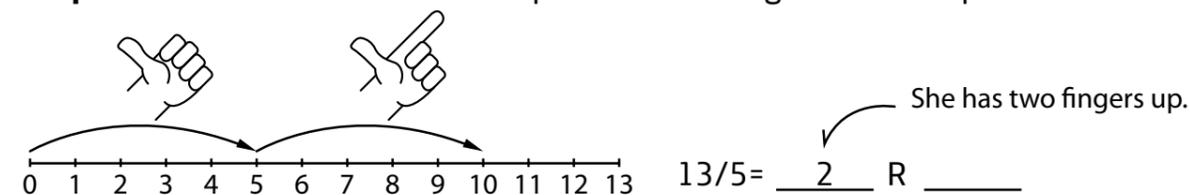
Recientemente JUMP Math ha llegado a España, de la mano de UpSocial, una entidad dedicada a la promoción de iniciativas sociales. Los primeros pilotos, llevados a cabo en Cataluña, han dado resultados muy similares a los reportados por experiencias anteriores, destacándose el impacto a nivel de confianza entre el alumnado.

## Los Laboratorios Desafío Educación - JUMP Math en España

JUMP Math fue seleccionada durante el curso 2013/14 como iniciativa de éxito para la enseñanza y aprendizaje de disciplinas STEM, en el marco del Desafío Educación de Fundación Telefónica, quedando como una de las cuatro mejores iniciativas del ámbito. A raíz de esta selección, durante el curso 2014/15 se

**Camille wants to find 13 / 5 mentally.**

**Step 1:** Camille counts fives. She stops when counting more would pass 13.



**Step 2:** Camille stops counting at 10. She subtracts 10 from 13 to find the remainder.

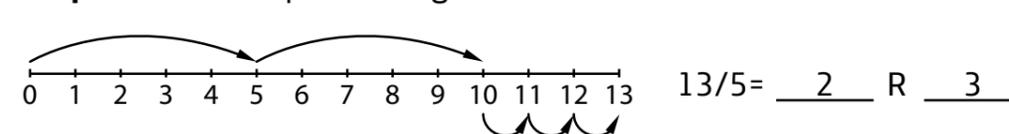


FIGURA 2. Ejemplo de explicación en los libros de JUMP Math, donde abundan las explicaciones divididas en pequeños pasos y la combinación de diferentes tipos de representaciones matemáticas.

han desarrollado los Laboratorios Desafío Educación, también impulsados por Fundación Telefónica en colaboración con Obra Social "la Caixa". En el caso de JUMP Math, la implementación de los laboratorios se ha centrado en el 5º curso de Educación Primaria, llevándose a cabo en cuatro comunidades autónomas:



FIGURA 3. Centros participantes en la Comunidad de Madrid

Castilla-La Mancha, Comunidad de Madrid, Galicia y Región de Murcia. Así, las distintas Consejerías de Educación de cada una de estas CC. AA. realizaron un proceso de selección de escuelas de primaria, así como un plan de formación inicial y de seguimiento de los centros implicados.



FIGURA 4. Centros participantes en Castilla-La Mancha

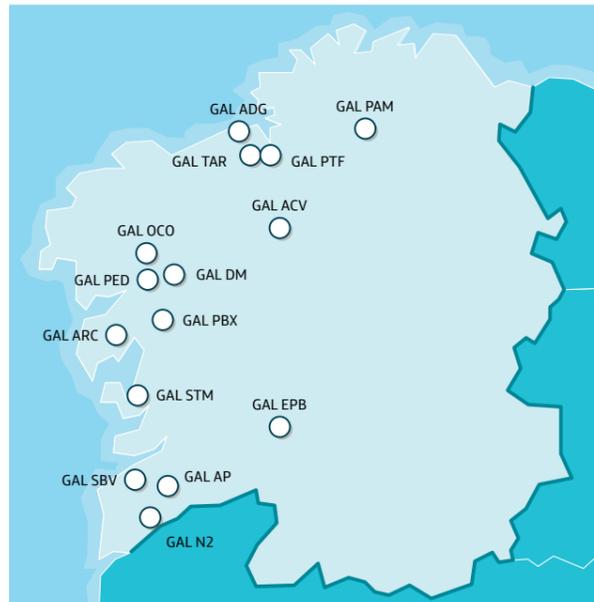


FIGURA 5. Centros participantes en Galicia.



FIGURA 6. Centros participantes en la Región de Murcia.

## 1.2 OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN

En paralelo a la implementación de los laboratorios, se solicitó al CRECIM (Centro de Investigación para la Enseñanza de las Ciencias y las Matemáticas) de la UAB la realización de una evaluación externa de los mismos. Esta evaluación ha sido llevada a cabo durante el curso 2014/15 por parte de expertos en el área de la didáctica de las ciencias, las matemáticas y la tecnología.

La evaluación (evaluar lo bien que van las cosas) debería ser parte central y esencial de cualquier proceso educativo, pues proporciona información sobre la que se pueden tomar decisiones de distinto tipo (Bennett et al., 2005). Los propósitos de la evaluación pueden ser variados: 1) Controlar - para entender si el proyecto va según la planificación inicial; 2) Probar - para entender si el proyecto está logrando lo que se pretendía; 3) Mejorar - para entender cómo modificar la iniciativa para hacer que funcione mejor; 4) Aprender - para proporcionar conocimientos transferibles para ayudar a construir un cuerpo de conocimientos más allá del proyecto en cuestión. No es solo una cuestión de saber si se han alcanzado los objetivos, sino también comprender los porqués y los "cómo", por lo que la evaluación se centrará no solo en los resultados del proyecto, sino también en el proceso (diseño, gestión y ejecución). (Easterby-Smith, 1994).

Respondiendo a estos diversos objetivos, son varias las estrategias de evaluación existentes:

- Evaluación inicial: implica hacer preguntas para averiguar lo que el público objetivo ya sabe, lo que no sabe, lo que le interesa y lo que no le interesa. Conocer esto antes de desarrollar una acción puede evitar el diseño de experiencias innecesarias o la omisión de temas que son interesantes y necesarios.

- Evaluación formativa: no importa lo bien que nos imaginemos que funcionará una estrategia. Se necesita la exposición al público objetivo real para descubrir exactamente lo que realmente funciona y para quién. Con la evaluación formativa, las estrategias se pueden mejorar antes de que se establezcan de forma definitiva y se vuelvan demasiado caras para modificarse.
- Evaluación correctiva: implica dedicar dinero y tiempo a analizar el "producto" final, investigando cómo ha sido la experiencia del público objetivo y proponiendo ajustes de mejora en caso necesario. Este tipo de evaluación se lleva a cabo hacia el final del proyecto.
- Evaluación sumativa: destinada principalmente a evaluar el impacto o la eficacia de una acción educativa. Por lo general, se lleva a cabo al final de una acción.

En el caso concreto de la evaluación de los Laboratorios Desafío Educación - JUMP Math, el foco se ha puesto principalmente en probar si el programa responde a los objetivos planteados y en aprender de la experiencia de estos pilotos en nuestro contexto. Se ha pretendido, por un lado, obtener un informe de impacto del programa (conocer si el programa genera una mejora significativa en las competencias matemáticas del alumnado y en sus actitudes hacia las matemáticas), y por el otro, analizar la aplicabilidad (y por lo tanto, la escalabilidad) del programa en nuestro país, para que las CC. AA. interesadas puedan implantar JUMP Math en sus sistemas educativos si lo desean. En este sentido cabe aclarar que en ningún caso la evaluación ha pretendido evaluar la calidad del diseño de JUMP Math ni proponer medidas de mejora, como tampoco juzgar la forma en que los pilotos han sido llevados a cabo por cada uno de los centros participantes.

**EL IMPACTO MAYOR O MENOR PUEDE VENIR DADO POR EL PROPIO PROGRAMA, PERO TAMBIÉN POR SU IMPLEMENTACIÓN EN UN CONTEXTO DETERMINADO**

## OBJETIVO 1:

### ¿Cuál es el impacto en el rendimiento académico de los estudiantes de 5º de Educación Primaria en matemáticas?

- ¿Qué cambios identificamos en el resultado de los estudiantes en una prueba de conocimientos y competencias externa?
- ¿Qué cambios identificamos en la evolución de las notas en matemáticas de los estudiantes que participan en JUMP Math?
- ¿Cómo perciben docentes y familias el cambio en el rendimiento académico?

## OBJETIVO 2:

### ¿Cuál es el impacto en las actitudes de los estudiantes de 5º de Primaria hacia las matemáticas??

- ¿Qué cambios identificamos en el resultado de los estudiantes en un test de actitudes hacia las matemáticas?
- ¿Cómo perciben profesores y familias el cambio en las actitudes hacia las matemáticas?

## OBJETIVO 3:

### ¿Qué factores explican este impacto y cómo afectan a la aplicabilidad de JUMP Math en España?

Por tanto, el enfoque de la evaluación del programa JUMP Math en España se ha basado principalmente en estrategias de evaluación sumativa, pero incluyendo también algunos aspectos de la evaluación inicial y la correctiva, sin buscar proponer mejoras ni cambios en el diseño del programa o de los pilotos.

El objetivo final de la evaluación de las innovaciones educativas identificadas en el Desafío Educación es conocer si estas generan una mejora significativa en las competencias de los alumnos, obtener un informe de impacto con las conclusiones y presentarlo como un modelo entregable para que las CC. AA. interesadas puedan implantar estas innovaciones en sus sistemas educativos si lo desean.

**LA EVALUACIÓN EXTERNA HA TENIDO COMO OBJETIVO CONOCER SI JUMP MATH GENERA UNA MEJORA SIGNIFICATIVA EN EL RENDIMIENTO Y EN LAS ACTITUDES EN MATEMÁTICAS, ASÍ COMO ANALIZAR LA APLICABILIDAD DEL PROGRAMA EN NUESTRO PAÍS**

## 2. METODOLOGÍA

Es de gran importancia decidir qué metodología utilizar para llevar a cabo la evaluación. Dependiendo de lo que queramos medir y reportar, deberemos decidir qué método se utilizará, teniendo en cuenta que las técnicas cuantitativas y cualitativas proporcionan un equilibrio entre amplitud y profundidad y que dan respuesta a diferentes preguntas. Mientras que la investigación cuantitativa se referiría a preguntas de tipo “medida” (cuántos, cuánto, en qué medida...), la investigación cualitativa es más adecuada para responder a las preguntas más profundas (¿por qué ha gustado/no ha gustado un proyecto?, ¿qué podríamos cambiar?...). Por otra parte, mientras que la primera permite generalizar considerando una muestra representativa de los usuarios, el segundo tiene como objetivo poblaciones específicas (a veces muy limitadas). Los métodos de enfoques mixtos que se basan en las fortalezas de cada tipo de recolección de datos se consideran la mejor opción para garantizar una evaluación eficaz y equilibrada en términos de recursos (NSF, 2002). Siguiendo este enfoque, la investigación cualitativa permite indagar en los motivos que dan respuesta a unos primeros resultados cuantitativos (por ejemplo, el impacto en el rendimiento del alumnado). Como investigación preliminar, este análisis cualitativo sirve para tener una comprensión inicial y una base sólida, generando ideas e hipótesis para una posterior investigación cuantitativa.

Los tres objetivos de investigación previamente expuestos permiten definir las tres dimensiones de análisis que centrarán la evaluación. Estas son:

- **Dimensión 1 (D1):** El impacto de JUMP Math en el rendimiento académico de los estudiantes de 5º de Primaria que participan en los laboratorios.
- **Dimensión 2 (D2):** El impacto de JUMP Math en la actitud hacia las matemáticas de estos mismos estudiantes.
- **Dimensión 3 (D3):** Las barreras que han aparecido en la implementación del programa y los aspectos que deberían considerarse de cara a una escalabilidad del programa JUMP Math.

A partir de la definición de estas dimensiones, se han diseñado un conjunto de instrumentos para la recogida y el análisis de datos que incluyen:

- Dos cuestionarios (inicial y final) para el profesorado implicado, dos cuestionarios (inicial y final) para el alumnado participante y un cuestionario para las familias de dicho alumnado.

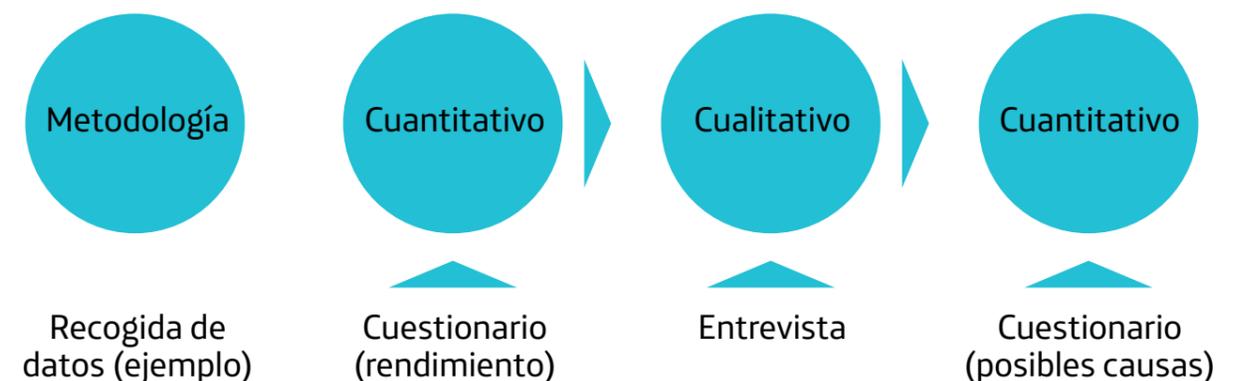


FIGURA 7. Enfoque metodológico

- Entrevistas tanto a alumnado como a profesorado participante.
- Observaciones de aula y análisis didáctico de los materiales.
- Recogida de las notas académicas obtenidas por el alumnado a través de la evaluación interna de cada centro.
- Recogida de dudas, comentarios y/o quejas del profesorado a través de foros y correos electrónicos.

Este conjunto de instrumentos y mecanismos, que se detallan más adelante, parten de algunas consideraciones metodológicas que cabe destacar.

### Metodología mixta cualitativa-cuantitativa

Se ha optado por una combinación de métodos de recogida y análisis de datos tanto cualitativos (análisis de materiales, entrevistas, observaciones de aula o respuestas a las preguntas abiertas de los cuestionarios) como cuantitativos (respuestas a las preguntas cerradas o de opción múltiple de los cuestionarios, puntuaciones en las pruebas externas o notas). Así, en primer lugar, el análisis cualitativo permitirá definir las categorías de análisis (¿Qué entendemos por impacto?, ¿Qué entendemos por rendimiento académico?, ¿Qué entendemos por actitud?, ¿Qué aspectos del rendimiento o de la actitud son evaluables?, ¿Qué tipos de percepción tiene el profesorado o las familias sobre este impacto?, etc.).

Posteriormente, el análisis cuantitativo permitirá describir la frecuencia con la que cada una de las categorías definidas prevalecen en la muestra (¿Cuántos estudiantes parten de un rendimiento determinado?, ¿Cuántos estudiantes experimentan un cambio en el rendimiento o en la actitud?, ¿Cuántos profesores perciben este cambio?, ¿Cómo de grande es este cambio percibido?, ¿Hasta qué punto estos cambios son estadísticamente significativos?, etc.). De nuevo, es el análisis cualitativo el que permite conocer los factores que influyen en los resultados cuantitativos (¿Cómo podemos explicar los resultados?, ¿Qué motivos, factores o circunstancias hay detrás

de los cambios “medidos” o percibidos?, etc.). En conclusión, los instrumentos de recogida y análisis de datos de esta investigación se complementan.

### Principio de mínima interferencia posible en el desarrollo de los laboratorios

La evaluación se ha diseñado con el objetivo de interferir lo mínimo posible en el día a día de los centros participantes, asumiendo que la propia novedad del programa JUMP Math (libros nuevos, nuevo enfoque didáctico, inicio del programa a mitad de curso, etc.) ya implicaba en sí una carga de trabajo extra para el profesorado y el alumnado. Por lo tanto, se ha procurado diseñar el mínimo de cuestionarios posibles y también lo más breves posibles. A su vez, todas las observaciones de aula se han realizado bajo un protocolo de no intervención en la dinámica de aula, y las entrevistas se han procurado hacer en horas de recreo, para no distorsionar las horas de clase de docentes y estudiantes.

### Principio de voluntariedad de los participantes

La recogida de datos se ha realizado siempre con el consentimiento y la colaboración de los centros participantes, que ha sido voluntaria. Por este motivo, como se detalla más adelante, el número de participantes en la evaluación (muestra de la evaluación) no coincide con el total de participantes en los Laboratorios Desafío Educación (población de estudio), ya que algunos centros han optado por no responder a algunos de los cuestionarios. Además, la selección de centros que se han visitado para realizar las observaciones y entrevistas también se ha hecho en base a aquellos centros que se habían ofrecido voluntarios para recibir a los evaluadores externos.

### Principio de anonimato y protección de datos

Con el objetivo de garantizar el anonimato de los participantes, en aquellos cuestionarios en los que ha sido necesaria una trazabilidad de los estudiantes (es decir, saber a qué estudiante pertenece cada cuestionario para comparar el inicial con el final) solo se

han solicitado las iniciales del estudiante y no su nombre completo. En ningún caso se han solicitado listas de clase ni ningún otro documento interno del centro y en el caso de las notas académicas, no se han solicitado las de cada estudiante, sino el número de estudiantes

suspendidos o aprobados en cada clase. Finalmente, todas las grabaciones de vídeo realizadas durante las observaciones y entrevistas han sido acompañadas de la solicitud del permiso de imagen correspondiente.

## 2.1 INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE DATOS

Escuela: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2015 Escribe tus iniciales: \_\_\_\_\_

**Una tarde en el parque de atracciones**

Atracción	Precio
Tren de la bruja	3 €
Autos de choques	2,5 €
Camas elásticas	2,75 €

Javi, Laura, Mohamed y Patricia van a la feria. A cada uno sus padres les han dado 8 €, que podrán gastarse en las atracciones que quieran. En la entrada ven una tabla con los precios de cada atracción.

**Primero van a las camas elásticas.** Solo suben Javi, Laura y Patricia. En total hay 9 camas elásticas.

1. Pinta las camas elásticas que estarán ocupadas y escribe de la forma más simple posible la fracción a la que corresponde.

2. Pinta la casilla con la frases con la que estés de acuerdo:

El total de camas ocupadas es mayor que 2/5.  
 El total de camas ocupadas es menor que 2/5.

**Después van a los autos de choque.** solo suben Laura y Mohamed. La pista de autos de choque hace 12 metros de largo y 8 metros de ancho.

3. ¿Cuál es el área y el perímetro total de la pista?

Área: \_\_\_\_\_ Perímetro: \_\_\_\_\_

**Al final van al tren de la bruja.** Suben Mohamed y Patricia. Cada vagón tiene una forma geométrica pintada, pero el último vagón se ha descolorido.

4. Pinta la forma geométrica que falta en el último vagón, siguiendo la secuencia.

5. A partir de la siguiente tabla, calcula cuanto dinero tiene cada uno:

	¿Ha subido a las camas elásticas?	... a los autos de choques?	... al tren de la bruja?	¿Cuanto dinero le queda a cada uno?
Javi	Sí	No	No	
Laura	Sí	Sí	No	
Mohamed	No	Sí	Sí	
Patricia	Sí	No	Sí	

6. Al final deciden juntar todo el dinero y repartirlo otra vez a partes iguales. ¿Cuánto dinero le queda a cada uno?

Escuela: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2015 Escribe tus iniciales: \_\_\_\_\_

Responde al siguiente cuestionario:

1. Me gusta resolver problemas y ejercicios de matemáticas	😊😊	😊	😐	😞	😡
2. Creo que en las clases de matemáticas aprendo mucho	😊😊	😊	😐	😞	😡
3. En las clases de matemáticas me lo paso bien	😊😊	😊	😐	😞	😡
4. Cuando me piden que resuelva problemas de matemáticas me siento tranquilo/a y relajado/a.	😊😊	😊	😐	😞	😡
5. Soy capaz de resolver los problemas y ejercicios que hacemos en la clase de matemáticas	😊😊	😊	😐	😞	😡
6. Las matemáticas que utilizo en la escuela me sirven fuera de la escuela	😊😊	😊	😐	😞	😡
7. Me gustaría seguir estudiando matemáticas cuando vaya a la ESO	😊😊	😊	😐	😞	😡
8. De mayor me gustaría tener un trabajo en el que tenga que resolver problemas matemáticos	😊😊	😊	😐	😞	😡

Ordenada las siguientes asignaturas, relacionando 1 con la asignatura que te gusta más, y 6 con la que te gusta menos.

1	Conocimiento del medio natural, social y cultural
2	Matemáticas
3	Educación artística
4	Educación física
5	Lengua castellana y literatura
6	Lengua extranjera

Sitúa los siguientes números en la regla. Si hay algún número que no cabe en la regla, señáloslo.

4,50 2,88 3,51  
0,15 1,6 3,15  
1,60 5,5 1,06

¿Cuál de los números anteriores está más cerca de 3?

### 2.1.1 Cuestionario inicial de alumnos (CIA)

El cuestionario inicial para los alumnos contiene una prueba externa de matemáticas para evaluar el rendimiento en matemáticas de los estudiantes (D1). Esta prueba incluye cuatro grandes bloques de contenidos que se corresponden con cuatro de los temas con mayor relevancia en 5º de Primaria: fracciones, áreas y perímetros, operaciones con decimales y patrones. El diseño de esta prueba externa ha sido realizado a partir de otras pruebas de competencias en matemáticas para 5º u otros cursos (INEE, 2014). A su vez, el cuestionario incluye un conjunto de preguntas referentes a la actitud (D2), así

como una pregunta en que se pedía a los estudiantes que ordenaran seis asignaturas en función de su gusto por ellas. Finalmente, el cuestionario también incluye un identificador basado en las iniciales de cada estudiante para poder comparar posteriormente cada respuesta del CIA con su respuesta equivalente en el CFA.

**Período de implementación:** del 13 de febrero al 31 marzo de 2015 (según cada centro participante).

**Destinatarios:** el cuestionario fue enviado a todos los centros participantes, para que fuera impreso y suministrado a todos los estudiantes. Las respuestas en papel fueron devueltas por correo postal.

## 2.1.2 Cuestionario final de alumnos (CFA)

El cuestionario final de alumnos sigue una estructura análoga a la del CIA. Contiene una prueba externa de matemáticas con los mismos cuatro bloques de contenido (fracciones, áreas y perímetros, operaciones con decimales y patrones), así como preguntas referentes a la actitud (D2) y al orden de la asignatura de matemáticas entre las preferencias de los estudiantes.

Escuela: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2015 Escribe tus iniciales: \_\_\_\_\_

**Una tarde en el parque de atracciones**  
Javi, Laura, Mohamed y Patricia van a la feria. A cada uno sus padres les han dado 8 €, que podrán gastarse en las atracciones que quieran. En la entrada ven una tabla con los precios de cada atracción.

Atracción	Precio
Tren de la bruja	3 €
Autos de choques	2,5 €
Camas elásticas	2,75 €

Primero van a las camas elásticas. Solo suben Javi, Laura y Patricia. En total hay 9 camas elásticas.

1. Pinta las camas elásticas que estarán ocupadas y escribe de la forma más simple posible la fracción a la que corresponde.  
2. Pinta la casilla con la frases con la que estés de acuerdo:  
 El total de camas ocupadas es mayor que 2/5.  
 El total de camas ocupadas es menor que 2/5.

Después van a los autos de choque. solo suben Laura y Mohamed. La pista de autos de choque hace 12 metros de largo y 8 metros de ancho.

3. ¿Cuál es el área y el perímetro total de la pista?

Área: \_\_\_\_\_ Perímetro: \_\_\_\_\_

Al final van al tren de la bruja. Suben Mohamed y Patricia. Cada vagón tiene una forma geométrica pintada, pero el último vagón se ha descolorido.

4. Pinta la forma geométrica que falta en el último vagón, siguiendo la secuencia.

5. A partir de la siguiente tabla, calcula cuanto dinero tiene cada uno:

	¿Ha subido a las camas elásticas?	... a los autos de choque?	... al tren de la bruja?	¿Cuanto dinero le queda a cada uno?
Javi	Sí	No	No	
Laura	Sí	Sí	No	
Mohamed	No	Sí	Sí	
Patricia	Sí	No	Sí	

6. Al final deciden juntar todo el dinero y repartirlo otra vez a partes iguales. ¿Cuánto dinero le queda a cada uno?

**Período de implementación:** del 12 al 18 de junio de 2015 (últimos días de curso lectivo para los centros).

**Destinatarios:** el cuestionario fue enviado a todos los centros participantes, para que fuera imprimido y suministrado a todos los estudiantes. Las respuestas en papel fueron devueltas por correo postal.

Escuela: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2015 Escribe tus iniciales: \_\_\_\_\_

Responde al siguiente cuestionario:

1. Me gusta resolver problemas y ejercicios de matemáticas	😊	😊	😊	😊
2. Creo que en las clases de matemáticas aprendo mucho	😊	😊	😊	😊
3. En las clases de matemáticas me lo paso bien	😊	😊	😊	😊
4. Cuando me piden que resuelva problemas de matemáticas me siento tranquilo/a y relajado/a.	😊	😊	😊	😊
5. Soy capaz de resolver los problemas y ejercicios que hacemos en la clase de matemáticas	😊	😊	😊	😊
6. Las matemáticas que utilizo en la escuela me sirven fuera de la escuela	😊	😊	😊	😊
7. Me gustaría seguir estudiando matemáticas cuando vaya a la ESO	😊	😊	😊	😊
8. De mayor me gustaría tener un trabajo en el que tenga que resolver problemas matemáticos	😊	😊	😊	😊

Ordenada las siguientes asignaturas, relacionando 1 con la asignatura que te gusta más, y 6 con la que te gusta menos.

1	Conocimiento del medio natural, social y cultural
2	Matemáticas
3	Educación artística
4	Educación física
5	Lengua castellana y literatura
6	Lengua extranjera

Sitúa los siguientes números en la regla. Si hay algún número que no cabe en la regla, señálalo.

4,50 2,88 3,51  
0,15 1,6 3,15  
1,60 5,5 1,06

¿Cuál de los números anteriores está más cerca de 3?

## 2.1.3 Cuestionario inicial de profesores (CIP)

El cuestionario inicial para profesorado tenía como objetivo identificar las expectativas de este colectivo, tanto a nivel de actitud (D2) como de rendimiento académico (D1). Este breve cuestionario fue suministrado a los profesores (en algunos casos en papel y en otros casos online), coincidiendo con las distintas jornadas de formación del profesorado en cada comunidad autónoma.

**Período de implementación:** del 1 al 28 de febrero de 2015.

**Destinatarios:** los cuestionarios fueron enviados en papel y/o telemáticamente a los responsables educativos de las distintas CC. AA. implicadas para que fueran respondidos presencialmente por los profesores participantes durante las jornadas de formación inicial (independientemente de si después aplicasen el programa o no).

### CUESTIONARIO INICIAL DEL PROFESORADO JUMP MATH:

1. ¿Qué espera que pueda aportar a su tarea como docente su participación en el proyecto JUMP Math? ¿Por qué?
2. ¿En qué espera que incida JUMP Math en sus estudiantes a nivel de aprendizaje?
3. ¿En qué espera que incida JUMP Math en sus estudiantes a nivel de actitud?

el objetivo de identificar las posibles causas del mayor o menor éxito del programa.

## 2.1.4 Cuestionario final de profesores (CFP)

El cuestionario final para el profesorado participante consta de distintas cuestiones referidas a la aplicabilidad (¿Qué temas ha tratado cada profesor?, ¿Qué grado de seguimiento de JUMP Math ha tenido?, etc.), así como su percepción del impacto en rendimiento y actitud, y su grado de acuerdo con distintas afirmaciones hechas por otros docentes, con

**Período de implementación:** del 15 de junio al 15 de septiembre de 2015.

**Destinatarios:** el cuestionario fue enviado telemáticamente a los correos personales de todos los profesores participantes en los laboratorios, y las respuestas fueron registradas a través del sistema GoogleForms.

## Cuestionario final del profesorado JUMP Math

- 1 Nombre de la escuela.
- 2 Comunidad Autónoma.
- 3 ¿Qué contenidos del PRIMER libro de JUMP Math has tenido tiempo para tratar?
 

a	Unidad 1: Operaciones y pens. algebraico	f	Unidad 5: Fracciones
b	Unidad 2: Adición y sustracción en base 10	g	Unidad 6: Decimales
c	Unidad 3: Multiplicación en base 10	h	Unidad 7: Medidas y conversiones
d	Unidad 4: División en base 10	i	Ninguna

**4** ¿Qué contenidos del SEGUNDO libro de JUMP Math has tenido tiempo para tratar?

- a** Unidad 1: Coordenadas geométricas
- b** Unidad 2: Multiplicación y división con fracciones
- c** Unidad 3: Expresiones algebraicas y ecuaciones
- d** Unidad 4: Multiplicación y división con decimales
- e** Unidad 5: Medidas con sistema norteamericano
- f** Unidad 6: Área y volúmenes
- g** Unidad 7: Geometría y formas en dos dimensiones
- h** Ninguna

**5** ¿Cómo han sido tus clases de matemáticas desde que empezó el piloto de JUMP Math?

- a** Sólo he trabajado actividades JUMP Math
- b** He trabajado mayoritariamente actividades de JUMP Math complementándolo con otras actividades
- c** He mantenido mayoritariamente actividades que ya hacía incorporando algunas de JUMP Math

**6** ¿Hasta qué punto has seguido la guía del profesorado?\*

- a** He seguido la guía tal como nos propusieron en la formación
- b** He utilizado la guía sin seguirla al pie de la letra
- c** He utilizado la guía puntualmente en caso de dudas
- d** No he utilizado la guía del profesor

**7** ¿Cómo has enfocado la evaluación a partir de la implementación de JUMP Math?\*

- a** He mantenido el mismo modelo de evaluación que utilizaba antes de implementar JUMP Math
- b** He adaptado el modelo de evaluación para adecuarlo a JUMP Math
- c** Sólo he utilizado las propuestas de evaluación de JUMP Math

**8** ¿Qué impacto consideras que ha tenido JUMP Math a nivel de actitud de tus estudiantes hacia las matemáticas?\*

- a** Impacto positivo alto
- b** Impacto positivo medio
- c** Impacto positivo bajo
- d** Nulo
- e** Impacto negativo bajo
- f** Impacto negativo medio
- g** Impacto negativo alto

**9** ¿Qué impacto consideras que ha tenido JUMP Math a nivel de rendimiento académico de tus estudiantes?\*

- a** Impacto positivo alto
- b** Impacto positivo medio
- c** Impacto positivo bajo
- d** Nulo
- e** Impacto negativo bajo
- f** Impacto negativo medio
- g** Impacto negativo alto

**10** Expresa tu grado de acuerdo con las posibles causas que influyen en el impacto en rendimiento y actitud de tus estudiantes

	Muy de acuerdo	Un poco de acuerdo	Un poco en desacuerdo	Muy en desacuerdo
Con JUMP Math se hacen más juegos en el aula.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Con JUMP Math se hacen más actividades en grupo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
JUMP Math ayuda a adaptar la clase al ritmo de cada estudiante.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El nivel de exigencia con JUMP Math es más bajo en general.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El contenido de JUMP Math está muy desmenuzado y eso les ayuda a poder ir avanzando.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La sobriedad y la falta de colores del libro de JUMP Math hacen que se distraigan menos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los ejemplos resueltos que aparecen en el libro guían al alumnado paso a paso en la resolución de los ejercicios.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Con JUMP Math los estudiantes escriben menos en una libreta aparte.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

La brevedad de los enunciados del libro de JUMP Math evita las barreras ligadas a la comprensión lectora.

El hecho de ser una novedad (incluyendo libro nuevo) motiva al alumnado.

El nivel de exigencia de JUMP Math hace que el alumnado con capacidades o rendimiento más alto puedan aburrirse.

JUMP Math dificulta trabajar por proyectos en el centro.

Muy de acuerdo	Un poco de acuerdo	Un poco en desacuerdo	Muy en desacuerdo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**11** Después de este primer piloto, ¿te verías capaz de aplicar la metodología JUMP Math en otros cursos?

- a No
- b Sí, si dispongo del libro del alumnado y la guía del profesorado
- c Sí, si dispongo del libro del alumnado
- d Sí, si dispongo de la guía del profesorado
- e Sí, sería capaz de diseñar mis propias actividades basándome en la filosofía JUMP Math

**12** ¿Cómo valoras la implementación de los pilotos?

Con JUMP Math se hacen más juegos en el aula.

Material recibido.

Apoyo en el centro.

Apoyo de la consejería.

Apoyo del equipo JUMP Math.

Encaje con el currículum.

Facilidad para integrar JUMP Math en la dinámica del centro (por ejemplo, trabajo por proyectos).

Muy de acuerdo	Un poco de acuerdo	Un poco en desacuerdo	Muy en desacuerdo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**13** Llegados a este punto, ¿qué cosas cambiarías del piloto de cara al futuro?

### 2.1.5 Cuestionarios de familias (CF)

Un breve cuestionario para familias fue diseñado para complementar las percepciones de estudiantes y profesorado. Este cuestionario pretende identificar las percepciones de las familias ante el impacto de JUMP Math tanto en actitud como en rendimiento.

**Período de implementación:** del 15 al 27 de junio de 2015.

**Destinatarios:** el cuestionario fue enviado telemáticamente a los correos personales de todos los docentes participantes en los laboratorios. Se solicitó a cada profesor/a que eligiera (en función del perfil de familias) si quería enviar los cuestionarios en papel u online. Las respuestas fueron recibidas tanto en papel como a través del sistema GoogleForms.

### Breve cuestionario para familias de estudiantes participantes en JUMP Math

**1** Nombre de la escuela.

**2** ¿Tiene usted constancia que su hijo/hija\* ha estado participando en los pilotos de innovación en la enseñanza de las matemáticas llamada JUMP Math?

- a Sí
- b No

**3** En caso afirmativo, valore los siguientes ítems:

Mi hijo/a\* ha mejorado en sus notas de matemáticas.

A mi hijo/a\* ahora le gustan más las matemáticas que antes.

Mi hijo/a\* se siente más seguro/a a la hora de resolver ejercicios de matemáticas.

El hecho de haber participado en JUMP Math hace que mi hijo/a\* se sienta más capaz de optar por estudios y profesiones relacionadas con las ciencias, las matemáticas y la tecnología.

Muy de acuerdo	Un poco de acuerdo	Un poco en desacuerdo	Muy en desacuerdo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**4** Explique, si quiere, alguna anécdota o comentario referente a la participación de su hijo/a\* en JUMP Math:

### 2.1.6 Recogida de notas (CN)

Se ha solicitado a los centros participantes las notas de matemáticas de final de curso de las clases implicadas en los pilotos (5º de Primaria), las notas correspondientes al mismo grupo-clase para el curso anterior (4º de Primaria) y el promedio de notas de 5º curso de los años anteriores. Para evitar cuestiones de privacidad, no se solicitaron las notas individuales de cada estudiante, sino el número de estudiantes en cada categoría "suspense", "suficiente", "notable" y "excelente".

**Período de implementación:** del 15 de junio al 18 de septiembre de 2015.

**Destinatarios:** el cuestionario fue enviado telemáticamente a los correos personales de todos los profesores participantes en los laboratorios y las respuestas fueron registradas a través del sistema GoogleForms. Dado el bajo número de respuestas, durante el mes de septiembre de 2015 se volvió a contactar con todos los centros para pedir su colaboración.

### 2.1.7 Observaciones de aula

Durante el mes de abril de 2015 se comunicó a todos los centros participantes la voluntad de realizar visitas por parte del equipo de evaluación externa, con el objetivo de realizar algunas observaciones de aula y entrevistas a profesorado y alumnado. Por ese motivo se solicitó, en coordinación con los responsables educativos de cada comunidad, que aquellos centros que quisieran recibir la visita lo comunicaran al equipo de evaluación externa. Finalmente, a partir del listado de centros voluntarios, se estableció una lista definitiva de centros que cubriera diferentes perfiles de centros (públicos y privados, de entorno rural y urbano, etc.).

En cada uno de los centros seleccionados se llevó a cabo la observación y grabación con cámara de vídeo de una o dos sesiones de aula de JUMP Math.

### 2.1.8 Entrevistas a alumnos (EA)

El objetivo principal de estas entrevistas ha sido conocer de primera mano las opiniones de los estudiantes del programa JUMP Math, preguntando qué aspectos les estaban gustando más o menos y qué impacto podría tener esto en su rendimiento y en su actitud.

**Período de implementación:** del 27 de abril al 15 de mayo.

**Destinatarios:** una vez seleccionados los centros en los que realizar las observaciones (ver 2.1.7), fueron los docentes responsables los que seleccionaron a los estudiantes a los que se debía hacer la entrevista.

### Recogida de notas para la evaluación de los Pilotos JUMP Math

Nombre del centro:

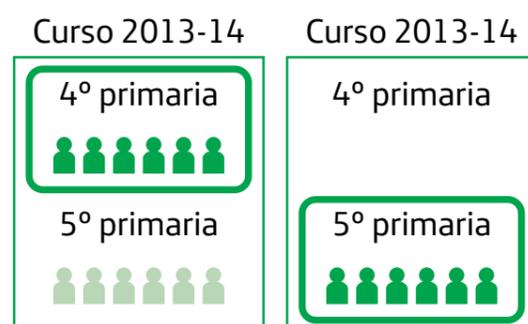
Comunidad Autónoma:

Número total de estudiantes de 5º que en el curso 2014/15 han participado en los pilotos:

- Número de suspensos:     Número de notables:  
 Número de suficientes:     Número de excelentes:

#### Comparativa 1:

Evolución del grupo de participantes en diferentes cursos (4º primaria vs. 5º primaria)

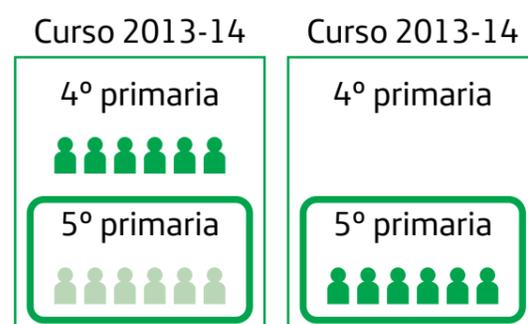


Número total de estudiantes de 4º en el curso 2013-14

- Número de suspensos:  
 Número de suficientes:  
 Número de notables:  
 Número de excelentes:

#### Comparativa 2:

Cambio de los resultados en 5º de primaria en diferentes años (2013-14 vs. 2014-15)



Número total de estudiantes de 5º en el curso 2013-14

- Número de suspensos:  
 Número de suficientes:  
 Número de notables:  
 Número de excelentes:

### GUION ENTREVISTAS JUMP MATH (ALUMNADO)

Previa. Vamos a hablar de las matemáticas y de las clases de matemáticas: ¿Qué te parecen las "mates"? ¿Se te dan bien? ¿Te gustan?

#### Primer bloque: Aspectos que el alumno valora positiva y negativamente de sus clases.

- 1.a Hace algunos meses empezaste a utilizar este libro que es diferente al libro/a y a los materiales que utilizabas antes. Supongo que has visto que este libro se llama "JUMP Math". ¿Son muy diferentes las clases de matemáticas que haces ahora con el libro de JUMP Math comparadas con las que hacías antes de empezar?
  - Las explicaciones que hace el profesor en la pizarra.
  - Las actividades y los juegos que os propone para hacer en grupo al principio de cada clase.
  - Las actividades en la pizarra digital.
  - Los dibujos que aparecen en el libro de ejercicios.
  - Los ejemplos resueltos que aparecen en el libro de ejercicios.
  - Las preguntas "bonus".
  - Las actividades extendidas.
  - Otros elementos o actividades.
- 1.b ¿Cuáles son las cosas que más te gustan de estas nuevas\* clases de matemáticas?
  - Las explicaciones que hace el profesor en la pizarra.
  - Las actividades y los juegos que os propone para hacer en grupo al principio de cada clase.
  - Las actividades en la pizarra digital.
  - Los dibujos que aparecen en el libro de ejercicios.
  - Los ejemplos resueltos que aparecen en el libro de ejercicios.
  - Las preguntas "bonus".
  - Las actividades extendidas.
  - Otros elementos o actividades.
- 1.c ¿Y cuáles son las cosas que menos te gustan de las clases de matemáticas?  
[Se puede repetir el listado, añadiendo otros elementos o actividades, como los deberes o los exámenes que suelen tener una connotación más negativa]

## Segundo bloque: Autopercepción del impacto académico y actitudinal al seguir el programa JUMP Math.

2.a Y en general, ¿estas clases de matemáticas te gustan más, menos o igual que las que hacías antes?

¿Por qué te gustan más/igual/menos que antes?  
Porque participas más/menos.  
Porque lo entiendes mejor/peor.  
Porque los ejercicios son más fáciles/difíciles.  
(...)

2.c Y todo esto, ¿cómo hace que te sientas en clase?

Me siento más/menos seguro.  
Me siento más/menos relajado.  
Me siento más/menos interesado.  
Hace que me gusten más/menos las matemáticas.

2.b ¿Has hecho algún examen hace poco? ¿Te acuerdas qué nota has sacado? ¿La nota es mejor o peor de la que sueles sacar en matemáticas?

## Tercer bloque: Tu clase de matemáticas ideal.

3.a Imagínate que pudieras elegir tu clase de matemáticas perfecta ¿Cómo te gustaría que fuera? ¿Qué cosas te gustaría hacer?

### 2.1.9 Entrevistas a profesores (EP)

Con las entrevistas al profesorado se esperaba conocer la opinión de los docentes participantes acerca de los pilotos de JUMP Math teniendo en cuenta diferentes aspectos: cómo perciben el impacto del programa en sus estudiantes, cómo afecta en su propia práctica profesional o cómo está siendo la implementación de los pilotos en sí misma.

**Período de implementación:** del 27 de abril al 15 de mayo

**Destinatarios:** por cada centro seleccionado para realizar observaciones (ver 2.1.7), se eligieron uno o dos profesores para las entrevistas.

## GUION ENTREVISTAS JUMP MATH (PROFESORADO)

### Primer bloque: Aspectos que el alumno valora positiva y negativamente de sus clases.

- Primer bloque: Aspectos destacados
- 1.a ¿Qué es lo que valoras más positivamente del programa JUMP Math?
- 1.b ¿Qué es lo que valoras más negativamente del programa JUMP Math?

## Segundo bloque: Percepción del impacto en los estudiantes

- 2.a ¿Hasta qué punto consideras que tus estudiantes han percibido un cambio en las clases de matemáticas? ¿En qué aspectos crees que ellos han percibido este cambio? ¿Qué comentarios te han hecho al respecto?
- 2.b ¿Crees que existe un impacto a nivel de rendimiento académico de tus estudiantes? ¿En qué casos? ¿A qué crees que es debido este impacto? ¿Puedes mencionar algún ejemplo significativo que permita justificar tu respuesta?
- 2.c ¿Crees que existe un impacto a nivel de actitud de tus estudiantes hacia las matemáticas? ¿En qué casos? ¿A qué crees que es debido este impacto? ¿Puedes mencionar algún ejemplo significativo que permita justificar tu respuesta?
- 2.d Uno de los objetivos de implementar JUMP Math en España era incidir en las vocaciones científico-tecnológico-matemáticas de los estudiantes. ¿Cuál es tu opinión al respecto?

## Tercer bloque: Práctica docente y desarrollo profesional

- 3.a Los materiales JUMP Math ofrecen una guía de trabajo para maestros altamente detallada y pautada. ¿Hasta qué punto estás siguiendo esta guía? ¿Por qué motivos estás siguiendo/no estás siguiendo esta guía?
- 3.b ¿En qué ha cambiado la participación en el programa JUMP Math en tu manera de enseñar matemáticas? ¿Qué aspectos de esta metodología docente consideras más parecidos a lo que tú ya estabas acostumbrado a hacer antes de empezar con JUMP Math? ¿Y qué aspectos consideras más diferentes?
- 3.c Si de ti dependiera, ¿volverías a utilizar JUMP Math en los próximos años? En caso afirmativo, ¿modificarías el grado de seguimiento que ofrecen los materiales del profesor?

## Cuarto bloque: Implementación en España

- 4.a Existen algunas diferencias entre el currículum que aplicabas hasta ahora y el que propone JUMP Math ¿Crees que el enfoque JUMP Math encaja con el enfoque competencial de nuestro país?
- 4.b ¿Qué valoración haces de los pilotos? ¿Ha sido fácil tu participación? Comenta, si quieres, los siguientes aspectos: información que recibiste antes de empezar, temporalización, formación recibida, soporte interno del centro y soporte externo, etc.
- 4.c En el caso hipotético de tener un colega trabajando en otra escuela de primaria, ¿le recomendarías participar en nuevos pilotos y/o utilizar JUMP Math? En caso afirmativo, ¿qué recomendaciones le darías?

### 2.1.10 Análisis de comentarios, dudas y quejas del profesorado a través de foros y correos

En último lugar, durante todo el proceso de seguimiento y evaluación de los pilotos de JUMP Math se han ido recogiendo diferentes comentarios, dudas y/o quejas realizadas por los docentes

participantes. Por un lado, se han recogido comentarios escritos en los foros habilitados en cada comunidad autónoma. Por otro, se han ido recogiendo las respuestas por correo hechas por profesores cuando se les enviaba un correo desde el equipo de evaluación externa (por ejemplo, para mandarles los enlaces a los cuestionarios).

## 2.2 PARTICIPANTES Y MUESTRA

	Madrid		Castilla-La Mancha		Murcia		Galicia		Total	
	#	Centros	#	Centros	#	Centros	#	Centros	#	Centros
CIA	61	2	455	14	499	15	448	15	1.463	46
CFA	20	1	312	11	375	12	386	12	1.093	36
CIP	5	-	19	-	26	-	12	12	x	x
CFP	1	1	15	13	17	16	19	15	52	45
CF	1	1	204	11	175	7	288	12	667	31
CN	44	1	329	11	254	10	322	11	933	33
EA	7	2	4	2	2	1	5	2	18	7
EP	4	2	2	2	1	1	2	2	9	7
O	2	2	2	2	1	1	2	2	7	7

### 2.2.1 Tamaño de las muestras para cada instrumento

Como se ha expuesto en el apartado anterior, cada uno de los instrumentos de recogida de datos iba dirigido al conjunto de estudiantes, profesorado o familias implicados en los laboratorios. Los diferentes cuestionarios diseñados (CIA, CFA, CIP, CFP, CF y CN) iban destinados a todos los participantes; es decir, a todos los docentes, estudiantes y familias de dichos estudiantes; mientras que las entrevistas solo iban dirigidas a una selección de alumnado y profesorado voluntario. No obstante, el número de respuestas ha variado sustancialmente en función de cada

instrumento. Esto se debe principalmente a que algunos centros, bien, han enviado las respuestas del CIA pero no del CFA; bien, han respondido solo al CFP; bien, han respondido a todos menos al CF, etc.

Por este motivo, se dispone de una muestra de participantes variable para cada instrumento, tal como se detalla a continuación. En la tabla superior podemos observar cuatro columnas con el tamaño de la muestra para cada cuestionario y/o entrevista correspondientes a cada comunidad, así como una columna final con el total de la muestra. Además, a la derecha de cada valor se ha incluido el número de centros al cual corresponde cada número de estudiantes/docentes/familias.

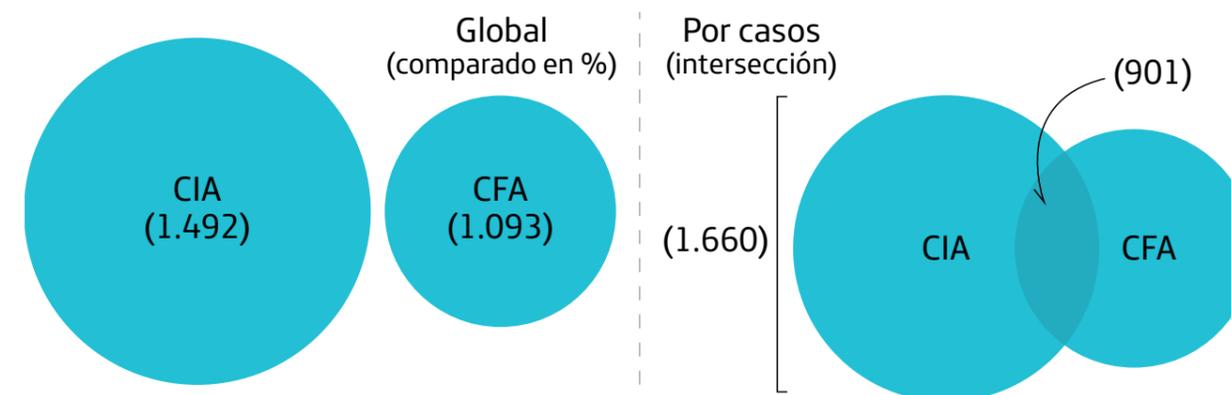


FIGURA 8: Participantes en el CIA y el CFA.

Esta diferencia en el número de participantes tendrá consecuencias a la hora de comparar las respuestas de los estudiantes en el CIA y el CFA. Tal como muestra la tabla, se dispone de un total de 1.463 respuestas del cuestionario inicial y 1.093 respuestas del final. Esto muestra que una parte importante de los estudiantes que respondieron al cuestionario inicial no llegaron nunca a responder el final. No obstante, tampoco podemos decir que todos los estudiantes que respondieron al CFA también lo hicieron con el CIA. Para identificar exactamente cuántos estudiantes respondieron ambos cuestionarios, se ha realizado el seguimiento de caso por caso, a partir de las iniciales de cada estudiante, obteniendo un total de 901 casos.

Así, a la hora de comparar los resultados del CIA y el CFA, se podrán realizar dos sistemas distintos. Por un lado, se podrán comparar los resultados de cada uno de los dos cuestionarios, aun sabiendo que se trata de dos muestras distintas, solo parcialmente coincidentes. Al hacerlo, solo se podrán comparar los porcentajes correspondientes a cada categoría de cada variable en la que se quieran comparar los resultados del CIA con los del CFA. Por otro lado, se podrán comparar los resultados de los 901 estudiantes que conforman la intersección entre ambas muestras, ya que son los estudiantes que se han podido identificar como autores de un cuestionario inicial y de otro final.

### 3. IMPACTO DE JUMP MATH EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMÁTICAS

Entendemos el rendimiento académico en matemáticas como la capacidad medida y/o percibida de un conjunto de estudiantes para seguir satisfactoriamente una progresión académica en matemáticas dentro de un marco curricular determinado. A su vez, entendemos el impacto en el rendimiento académico en matemáticas como la variación en el rendimiento académico de un conjunto de estudiantes a raíz de una acción educativa delimitada en el tiempo.

La medición del rendimiento académico y/o del impacto de cualquier iniciativa educativa sobre este rendimiento no son nunca procesos directos y unívocos. Por el contrario, existen múltiples maneras de abordar su análisis. Esto incluye tanto métodos de recogida y comparación directa de datos (como, por ejemplo, pruebas de tipo académico directamente realizadas sobre los estudiantes), uso de datos recogidos por terceros (como la comparación de notas aportadas por los centros), o bien preguntas que no buscan medir el impacto del rendimiento, sino conocer la percepción del impacto en el rendimiento.

Por todo ello, con el objetivo de clarificar el resultado de análisis en función del mecanismo utilizado, se ha dividido la dimensión (D1) "El impacto de JUMP Math en el rendimiento académico de los estudiantes de 5º de Primaria que participan en los Laboratorios Desafío Educación" en tres subdimensiones D11, D12 y D13:

- **Subdimensión D11:** Impacto de JUMP Math en la variación en la puntuación obtenida por los estudiantes en las pruebas externas de matemáticas inicial y final.
- **Subdimensión D12:** Impacto de JUMP Math en la variación en las notas en matemáticas proporcionadas por los centros participantes.

- **Subdimensión D13:** Percepción del profesorado y las familias del impacto de JUMP Math en el rendimiento académico de los estudiantes.

A continuación presentamos los resultados obtenidos para cada una de las tres subdimensiones.

#### 3.1 IMPACTO DE JUMP MATH EN LA VARIACIÓN EN LA PUNTUACIÓN OBTENIDA POR LOS ESTUDIANTES EN LAS PRUEBAS EXTERNAS DE MATEMÁTICAS INICIAL Y FINAL

##### Cálculo del valor asignado a la variable D11 para las pruebas inicial y final

Tal como se ha expuesto en los apartados 2.1.1 y 2.1.2, los cuestionarios inicial (CIA) y final (CFA) contienen cada uno una prueba externa de conocimientos y competencias matemáticas, y cada una de estas pruebas está formada por cuatro ejercicios que corresponden a cuatro bloques de contenidos. En base a las respuestas ofrecidas por cada estudiante en ambas pruebas, cada estudiante ha obtenido una puntuación que va del 0 al 10. Para obtener esta puntuación, se ha considerado el siguiente sistema de puntuaciones.

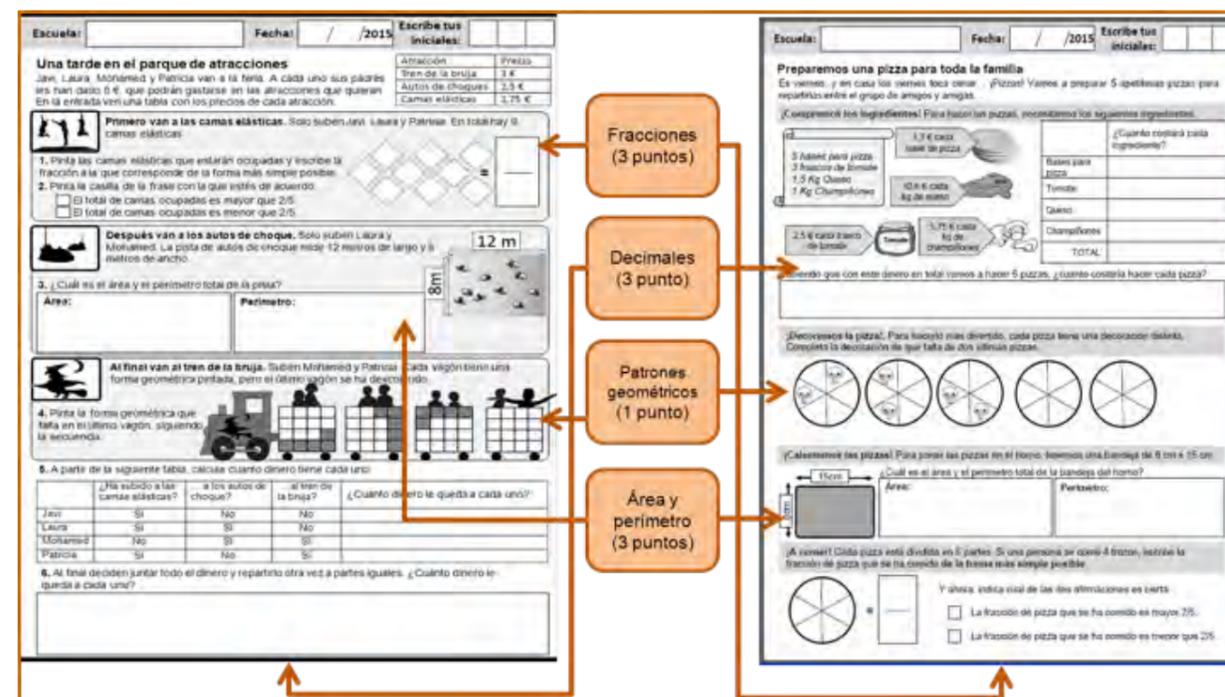


FIGURA 9. Contenidos matemáticos incluidos en la prueba inicial y final de matemáticas.

En primer lugar, los 3 puntos asociados al ejercicio sobre fracciones se obtienen en caso de que el estudiante represente adecuadamente la fracción de la forma más simplificada posible (1,5 puntos), y de responder correctamente a la pregunta sobre comparación de fracciones (1,5 puntos).

En ambas preguntas se pide a los estudiantes que representen gráficamente la fracción que expresa el enunciado, y también se pide explícitamente que escriban la fracción de la forma más simple posible, cosa que permite conocer la capacidad de los estudiantes para representar una fracción. A su vez, en ambas pruebas se pide a los estudiantes que elijan entre dos opciones, si la fracción representada es mayor o menor que otra fracción, para así medir su capacidad para comparar dos fracciones.

En segundo lugar, los 3 puntos del ejercicio de operaciones con decimales se obtienen de realizar adecuadamente las diferentes sumas y multiplicaciones con decimales (1,5 puntos) y también la posterior división (1,5), equivalente en ambas pruebas.

En ambas preguntas, en primer lugar se pide a los estudiantes completar una tabla con cuatro operaciones con decimales. Posteriormente, en ambos ejercicios se pide a los estudiantes sumar y dividir el resultado de las suma entre 4 (media aritmética). De este modo, se mide por un lado la multiplicación con decimales y por otro, la división con decimales.

Respecto a los 3 puntos de áreas y perímetros, se obtienen del cálculo correcto del perímetro y del área (1,5 puntos cada uno), incluyendo la representación de las magnitudes.

Finalmente, se otorga un punto en caso de ser capaz de seguir el patrón geométrico propuesto en ambos ejercicios.

**LA PRUEBA EXTERNA DE MATEMÁTICAS, REALIZADA AL INICIO Y AL FINAL DE LOS PILOTOS, HA TENIDO COMO OBJETIVO EVALUAR LA CAPACIDAD DE RESOLVER EJERCICIOS DE FRACCIONES, DECIMALES, GEOMETRÍA Y PATRONES**

¡Compremos los ingredientes! Para hacer las pizzas, necesitamos los siguientes ingredientes.

5 bases para pizza 3 frascos de tomate 1,5 Kg Queso 1 Kg Champiñones	1,3 € cada base de pizza	¿Cuanto costará cada ingrediente?
	10,6 € cada kg de queso	Bases para pizza
2,5 € cada frasco de tomate	5,75 € cada kg de champiñones	Tomate
		Queso
		Champiñones
		TOTAL:

Sabiendo que con este dinero en total vamos a hacer 5 pizzas, ¿cuanto costaría hacer cada pizza?

Figura 10: Ejercicio matemático sobre operaciones con decimales, incluido en la prueba externa del CFA.

Después van a los autos de choque. Solo suben Laura y Mohamed. La pista de autos de choque mide 12 metros de largo y 8 metros de ancho.

3. ¿Cuál es el área y el perímetro total de la pista?

Área:	Perímetro:
-------	------------

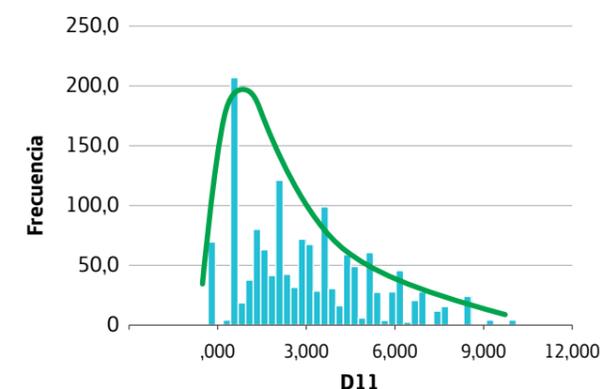
Figura 11: Ejercicio matemático sobre cálculo de área y perímetro, incluido en la prueba externa del CIA.

### Comparación del resultado entre las pruebas inicial y final

Cada estudiante cuenta con una nota para la prueba inicial y otra para la prueba final. Si se compara el conjunto de resultados en cada prueba, se identifica un cambio en las notas iniciales y finales: la media de notas en la prueba inicial es de 3,1 sobre 10, mientras que en la prueba final es de 5,2 sobre 10. A su vez, la moda (nota más repetida) pasa del 1 (inicial) al 5,5 (final), cosa que se observa con el cambio de forma de la distribución: en la prueba inicial se encuentra más desplazada en notas más bajas y en la prueba final se encuentra desplazada en una curva más simétrica cuyo pico se encuentra en el 5,5 y, por lo tanto, en el aprobado.

No obstante, dado que el valor de la muestra total de estudiantes de la prueba inicial y final no coincide, para analizar los resultados con mayor profundidad es necesario centrarse en el conjunto de estudiantes que han respondido ambos cuestionarios (CIA y CFA). Como se ha expuesto en el apartado anterior, esta nueva muestra es de n=901 estudiantes. A su vez, es necesario definir una nueva variable que definiremos como  $\Delta D11 = D11(CFA) - D11(CIA)$ . Es decir, se calcula la diferencia entre resultados en ambas pruebas. Este valor puede oscilar entre -10 y 10, ya que se asume que si el resultado de la prueba final es inferior al de la prueba inicial, al estudiante se le asignará un valor  $\Delta D11 < 0$ .

Distribución puntuación prueba matemáticas inicial



Distribución puntuación prueba matemáticas final

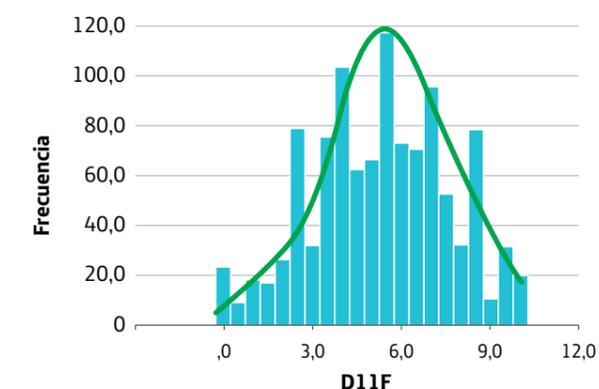


FIGURA 12: Comparación entre la distribución de notas inicial y final.

Al representar el histograma de frecuencias de la variable  $\Delta D11$  se observa que más del 85% de estudiantes obtienen en la prueba final una puntuación mayor que en la prueba inicial, con una media de poco más de 2 puntos de diferencia entre ambas pruebas. Esta diferencia de 2 puntos coincide con resultados de estudios previos (ver UpSocial, 2014).

Diferencia en la puntuación obtenida por cada alumno entre la prueba final y la inicial

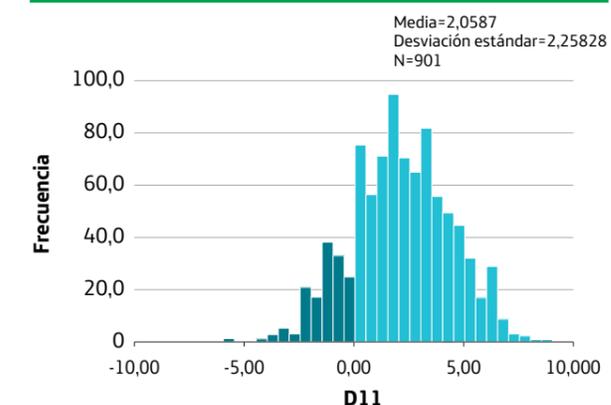


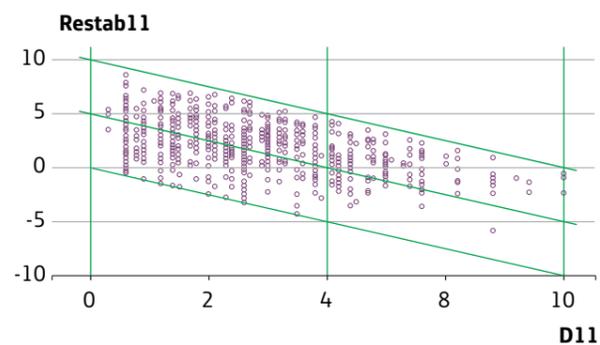
Figura 13: Distribución de diferencias entre la puntuación final y inicial obtenida por cada estudiante, definida como  $\Delta D11$  (N=901).

**LA MAYORÍA DE ESTUDIANTES PARTICIPANTES EN EL PILOTO MEJORAN SU PUNTUACIÓN EN UNA PRUEBA FINAL DE MATEMÁTICAS EN COMPARACIÓN CON LA PRUEBA INICIAL**

## Identificación de perfiles en función del resultado en las pruebas externas

Conociendo los valores de  $\Delta D11$  y relacionándolos con  $D11(CIA)$  podemos obtener una nueva distribución de la variación de notas  $\Delta D11$  en función del valor de la nota inicial  $D11(CIA)$ . Esto permite obtener el siguiente gráfico:

### Relación entre puntuación prueba inicial y variación entre prueba inicial y final



**FIGURA 14:** Relación entre la puntuación en la prueba inicial (eje horizontal) y la variación entre ambas pruebas (eje vertical) (N=901).

En este gráfico, la línea vertical divide a los estudiantes que aprueban  $D11(CIA)$ , en la parte derecha del gráfico, de los que suspenden, en la parte izquierda. A su vez, la línea diagonal que cruza el origen de coordenadas divide el semiplano de estudiantes que aprueban la prueba  $D11(CFA)$ , parte superior de la diagonal, de los que no, parte inferior. Así, es interesante destacar al menos tres perfiles determinados de estudiantes que corresponden con las áreas más pobladas del gráfico.

En primer lugar, en el área superior izquierda aparecen los estudiantes que suspendían en la prueba inicial y que aprueban en la final. El pasar de suspender a aprobar es uno de los elementos que aparece más a menudo en las entrevistas, tal como expone, por ejemplo, una profesora:

*En la primera evaluación yo tuve un porcentaje de fracasos del 30%, lo cual no era considerado anormal. En febrero empezamos JUMP Math y en la segunda evaluación no hubo fracasos.*

[JM\_MAD\_GF\_P1]

En segundo lugar, el área que se encuentra inmediatamente debajo de la anterior está compuesta por los estudiantes que suspendieron la prueba inicial y también la final, pero que mejoran la nota. Igual que ocurre con el perfil anterior, este es un caso que encontramos a menudo en las observaciones y entrevistas, tal como afirma la misma profesora que en el caso anterior:

*Tengo a una niña con un problema emocional gravísimo que estaba en un 1 y desmotivada, y ahora un 4 (...) Un 4 era impensable, era impensable.*

[JM\_GAL\_OCO\_P1]

Finalmente, se puede identificar un tercer perfil relevante, conformado por aquellos estudiantes que aprobaron la prueba inicial, y además mejoraron su resultado en la prueba final. Esta área se encuentra en la parte superior derecha del gráfico. De nuevo, encontramos referencias a este perfil en las entrevistas:

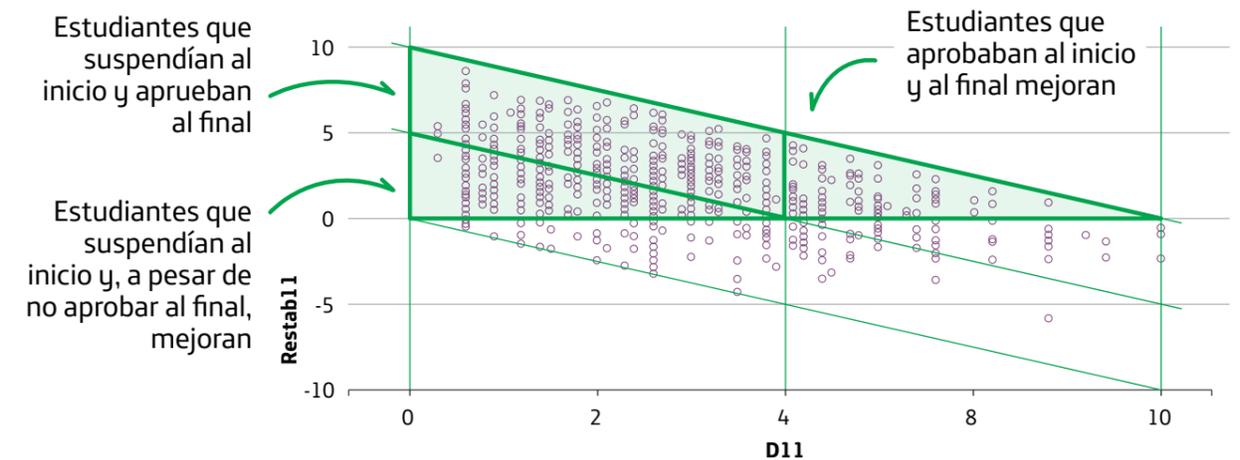
*Yo tengo un caso de un niño que tiene dificultades con las lenguas. Le cuesta mucho leer porque tiene un problema fónico también y además... Bueno pues ese niño pasó de un 5 a un 8 (...) La nota se la puso él, quiero decir que el examen y su trabajo del día a día es lo que le hizo sacar el 8.*

[JM\_GAL\_OCO\_P1]

Por lo tanto, la relación entre variación en la puntuación y la puntuación inicial permite identificar un mayor impacto positivo en estudiantes con resultados iniciales bajos.

**LOS TRES PERFILES MAYORITARIOS IDENTIFICADOS SON: LOS ESTUDIANTES QUE SUSPENDÍAN AL INICIO Y APRUEBAN AL FINAL, LOS QUE SUSPENDÍAN AL INICIO Y A PESAR DE NO APROBAR MEJORAN, Y LOS QUE YA APROBABAN Y MEJORAN AL FINAL**

## Relación entre puntuación prueba inicial y variación entre prueba inicial y final



**FIGURA 15:** Identificación, en base al gráfico de la Figura 14, de perfiles de estudiantes en función de su resultado inicial y su evolución con el resultado final.

## Correlación entre variación en la nota y grado de implementación de JUMP Math

En paralelo al cálculo del valor de  $\Delta D11$  para cada estudiante, el cuestionario final de profesorado (CFP) permite conocer también el grado de implementación de JUMP Math. Así, la pregunta 5 del cuestionario planteaba:

De este modo, es posible relacionar los resultados de  $\Delta D11$  con el grado de seguimiento del programa JUMP Math reportado por los docentes, a partir de la definición de la variable categórica "Grado de implementación de JUMP Math", que incluye las categorías "alto" para las dos respuestas iniciales y "bajo" para la tercera respuesta. A su vez, es posible asignar a cada estudiante un valor "alto" o "bajo", ya que sabemos el centro al que pertenece cada estudiante y el grado de implementación de JUMP Math de este centro. Esto permite, por lo tanto, realizar mediante un test de ANOVA una comparación entre las medias en  $\Delta D11$  en los dos subgrupos de estudiantes; es decir, aquellos que solo han trabajado actividades JUMP Math y/o han trabajado mayoritariamente con JUMP Math; y aquellos que solo han realizado algunas actividades de JUMP Math. Al realizar la comparación de medias, obtenemos una relación significativa al 95% ( $p=0,005$ ) entre ambos subgrupos.

### 5. ¿Cómo han sido tus clases de matemáticas desde que empezó el piloto de JUMP Math?

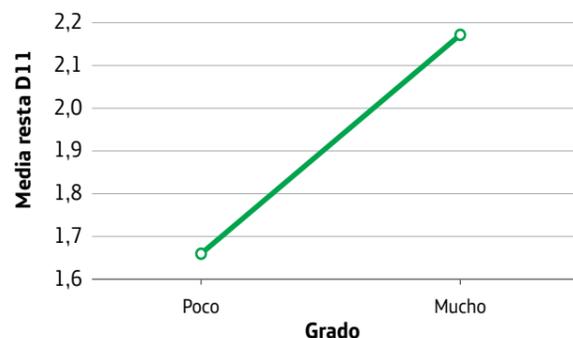
- Solo he trabajado actividades JUMP Math.
- He trabajado mayoritariamente actividades que ya hacía de JUMP Math complementándolo con otras actividades.
- He mantenido mayoritariamente actividades que ya hacía incorporando algunas de JUMP Math.

## Correlación entre variación en la nota y temas realizados con JUMP Math

El análisis estadístico de los resultados también permite contrastar la variación en el resultado de las pruebas final e inicial con las variables categóricas resultantes de las respuestas del profesorado a las

**LOS ESTUDIANTES QUE HAN SEGUIDO JUMP MATH DE FORMA INTENSIVA EXPERIMENTAN UNA MEJORA MAYOR QUE LOS QUE HAN SEGUIDO JUMP MATH CON ACTIVIDADES AISLADAS**

Comparación de medias en la diferencia de puntuación según el grado de seguimiento del programa



**FIGURA 16:** Comparación de medias en la mejora ( $\Delta D11$ ) entre estudiantes que han seguido JUMP Math de forma intensiva (media de 2,19) y los que han seguido JUMP Math de forma aislada (media de 1,65) (N=901).

preguntas 3 y 4 del CFP:

En este caso, sin embargo, no se utilizará el valor total de la variable  $\Delta D11$ , sino la variación en la puntuación parcial de cada parte del examen inicial y final. Es decir, podemos comparar si los estudiantes mejoran sus respuestas sobre fracciones en función de si han estudiado el tema de fracciones con JUMP Math o

### 3. ¿Qué contenidos del PRIMER libro de JUMP Math has tenido tiempo para tratar?

### 4. ¿Qué contenidos del SEGUNDO libro de JUMP Math has tenido tiempo para tratar?

no, y también si mejoran su puntuación parcial en el ejercicio de operaciones con decimales en función de si han estudiado decimales con JUMP Math o no.

Para ello, es necesario definir cuatro nuevas variables categóricas en función de si cada docente del estudiante en cuestión indica haber tratado los siguientes temas con JUMP Math.

- **Unidad 5 del primer libro:** Fracciones.
- **Unidad 6 del primer libro:** Decimales.

### LOS ESTUDIANTES QUE HAN TRABAJADO LAS FRACCIONES Y LOS DECIMALES CON JUMP MATH PUNTÚAN SIGNIFICATIVAMENTE MEJOR EN ESTOS EJERCICIOS QUE LOS QUE NO. ESTO NO OCURRE EN GEOMETRÍA Y PATRONES

- **Unidad 6 del segundo libro:** Área y volúmenes.
- **Unidad 7 del segundo libro:** Geometría y formas en dos dimensiones.

Una vez definidas estas variables, se ha realizado una comparación de medias mediante un test de ANOVA, comparando la puntuación parcial en cada uno de los ejercicios. En el caso del ejercicio sobre representación de fracciones se obtiene una diferencia significativa entre la mejora que experimentan los estudiantes que han trabajado este temario con JUMP Math respecto la mejora que experimentan los que no lo han trabajado con JUMP Math ( $p=0,001$ ). En cambio, al comparar las medias para el ejercicio de comparación de fracciones se obtiene una relación no significativa ( $p=0,623$ ). Este mismo ejercicio permite identificar una correlación significativa al comparar las medias en división con decimales ( $p=0,000$ ), mientras que tampoco se obtiene una correlación significativa para la multiplicación con decimales ( $p=0,050$ ), el cálculo de áreas ( $p=0,21$ ), cálculo de perímetros ( $p=0,51$ ) o la identificación de patrones ( $p=0,175$ ). Este resultado permite concluir que los estudiantes que trabajan las fracciones con JUMP Math mejoran significativamente más en su capacidad para representarlas que los estudiantes que no las trabajan con la innovación. También se puede concluir que los estudiantes que trabajan los decimales con JUMP Math mejoran significativamente más en su capacidad para realizar divisiones con decimales que los estudiantes que no usan JUMP Math. A su vez, el estudio no permite identificar ninguna relación significativa para el resto de ejercicios.

### 3.2 IMPACTO DE JUMP MATH EN LA VARIACIÓN EN LAS NOTAS DE MATEMÁTICAS PROPORCIONADAS POR LOS CENTROS PARTICIPANTES

A continuación se expone el análisis de los resultados obtenidos a partir del cuestionario sobre notas (CN; ver 2.1.6) que han proporcionado los distintos centros participantes.

#### Comparativa entre las notas de los estudiantes de 5º en el curso 2013/14 y los estudiantes de 5º en el curso 2014/15

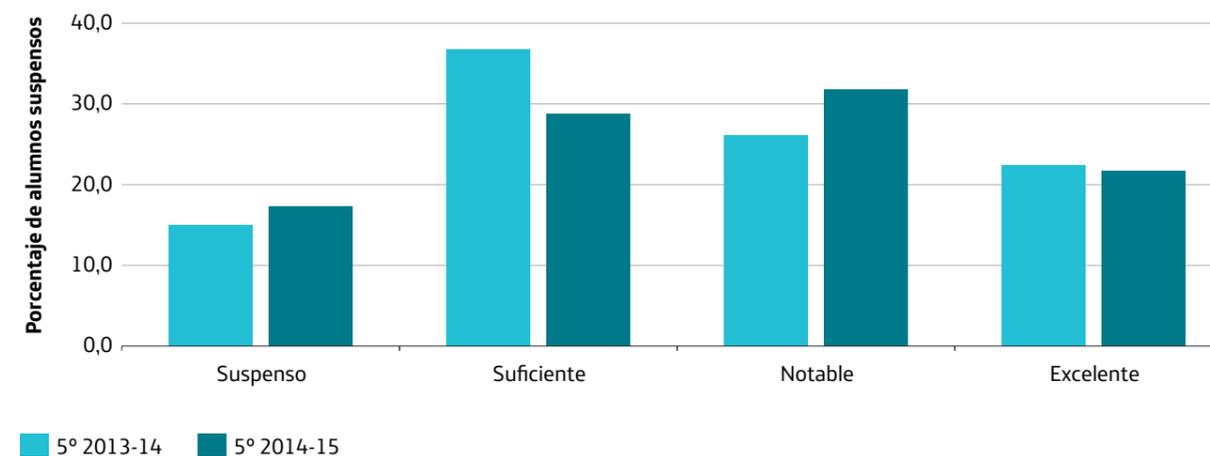
Uno de los mecanismos para identificar diferencias entre la aplicación o no del programa JUMP Math en el rendimiento académico de los alumnos ha sido comparar las notas de los alumnos de 5º que trabajaron con JUMP Math respecto a alumnos del mismo centro que cursaron 5º el año anterior sin aplicar JUMP Math. La comparación entre las notas de los alumnos de 5º del año 2013/14 con respecto a las notas de 5º de Primaria del año 2014/15, cuando se llevó a cabo JUMP Math, se muestran en el siguiente gráfico de barras:

Como puede observarse, existe una tendencia general por la cual los alumnos han evolucionado hacia una distribución de notas ligeramente diferente. Esto se puede identificar a partir del aumento del porcentaje de alumnos con notables y la reducción de alumnos con suficientes que provoca el desplazamiento de la curva de notas hacia unos mejores resultados globales. No obstante, a pesar de estos resultados positivos, también se observa un ligero aumento del porcentaje de suspensos en el año de aplicación del programa JUMP Math.

Estos resultados globales, aunque interesantes, no pueden ser interpretados por sí solos. La existencia de factores diferenciales entre los distintos centros estudiados que pueden afectar directamente a los resultados obtenidos, provoca que algunos de ellos no puedan ser explicados únicamente a partir del proyecto JUMP Math. En concreto, se han identificado diferencias en dos factores muy influyentes como la tipología de centro (más suspensos o menos suspensos) o el grado de aplicación del programa JUMP Math (aplicación intensiva o aislada).

Por un lado, en la interpretación de estos resultados no se tiene en cuenta el porcentaje de suspensos de base que presentan los centros estudiados, lo que puede tener efectos en cuál es la evolución

Comparación notas medias de 5º entre los cursos 2013/14 y 2014/15



**FIGURA 17:** Distribución de notas medias en 5º de los cursos 2013/14 y 2014/15 en todos los centros participantes (N=933 para el curso 2014/15).

del alumnado. Por otro lado, en el cuestionario a los profesores se les ha consultado sobre el grado en el que han aplicado el programa JUMP Math y se ha detectado que algunos centros o algunos profesores lo han aplicado de forma intensiva y otros de forma aislada, lo cual ha podido tener efectos importantes en los resultados obtenidos.

Para tener en cuenta estos dos factores, se han seleccionado, primeramente, aquellos centros que presentan de base más de un 15% de alumnos suspensos para comparar los datos obtenidos

entre el curso de 5º de Primaria del año 2013/14 (sin el proyecto JUMP Math) con los del 2014/15 (con el proyecto JUMP Math). En segundo lugar, entre los centros seleccionados, se han diferenciado aquellos que han aplicado JUMP Math intensivamente de los que lo han aplicado aisladamente para observar el efecto en cada uno de ellos.

Los resultados se muestran en los dos gráficos siguientes:

En los centros con un porcentaje de suspensos inicial superior al 15% en los que se ha aplicado JUMP Math de forma intensiva (Figura 18) se observa una reducción del porcentaje de suspensos y suficientes mientras que el porcentaje de notables y excelentes ha aumentado. Por el contrario, en los centros con un porcentaje de suspensos inicial superior al 15% en los que se ha aplicado JUMP Math de forma aislada (Figura 19), ha sucedido todo lo contrario: un aumento del porcentaje de suspensos y suficientes y una reducción de notables y excelentes.

### Comparativa entre las notas de los estudiantes de 4º en el curso 2013/14 y los estudiantes de 5º en el curso 2014/15

Otro análisis que se pretendía realizar para analizar el impacto académico de JUMP Math es el estudio de la evolución de las notas de los mismos alumnos entre el curso anterior (4º de Primaria), en el que no llevaron a cabo el programa JUMP Math, con respecto al curso presente (5º de Primaria), en los que se ha seguido JUMP Math de forma más o menos intensiva. De esta forma, se puede analizar el efecto que ha tenido el proyecto sobre el rendimiento académico de los propios alumnos en el cambio de 4º a 5º.

Inicialmente, se debe identificar cuál es la evolución de las notas

que se lleva a cabo en el paso de 4º a 5º de Primaria comúnmente en estos centros. Para ello, se han construido los siguientes gráficos en los que se representan, respectivamente, la comparativa entre las notas de 4º y 5º de Primaria del curso 2013/14 y, a continuación, la diferencia porcentual entre ambas para poder determinar inicialmente cuál es la evolución normal en este cambio de curso:

### LOS CENTROS CON UN ALTO NÚMERO DE SUSPENSOS EN EL CURSO ANTERIOR Y QUE APLICAN JUMP MATH DE FORMA INTENSIVA, MEJORAN SIGNIFICATIVAMENTE, MIENTRAS QUE LOS QUE APLICAN JUMP MATH DE FORMA AISLADA NO EXPERIMENTAN ESTA MEJORA

Estos resultados indican que la aplicación intensiva de JUMP Math en aquellos centros que parten con un porcentaje de suspensos por encima de un 15%, ayuda a la reducción del porcentaje de suspensos y, en general, a una mejora global de las notas de los alumnos, mientras que aquellos centros que no siguen con JUMP Math experimentan un ligero descenso de las notas.

Evolución notas en 5º entre 2013/14 y 2014/15 en los centros que se aplica JUMP Math intensivamente

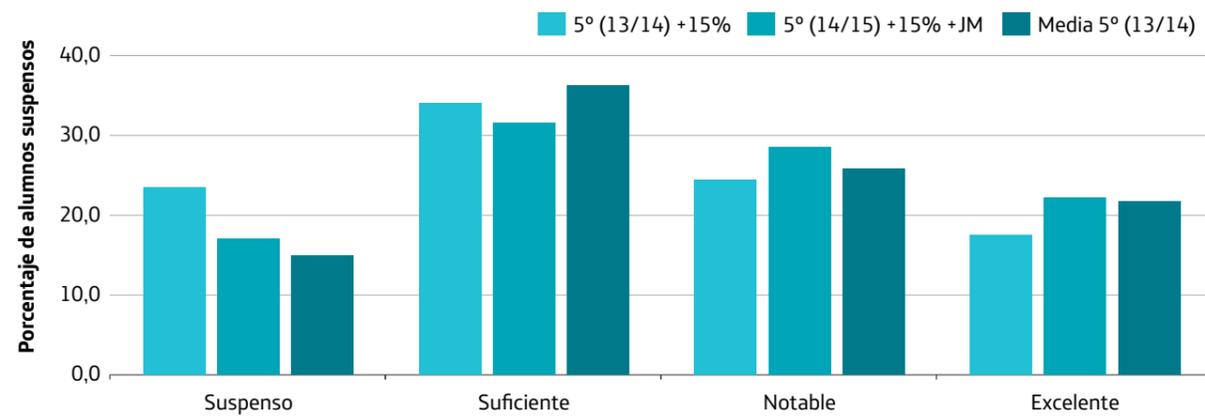


FIGURA 18: Comparación entre las notas en los centros en los que el curso 2013/14 había habido una tasa alta de suspensos con las notas de estos mismos centros en los casos en que ha habido una implementación intensiva de JUMP Math.

Evolución notas en 5º entre 2013/14 y 2014/15 en los centros que se aplica JUMP Math aisladamente

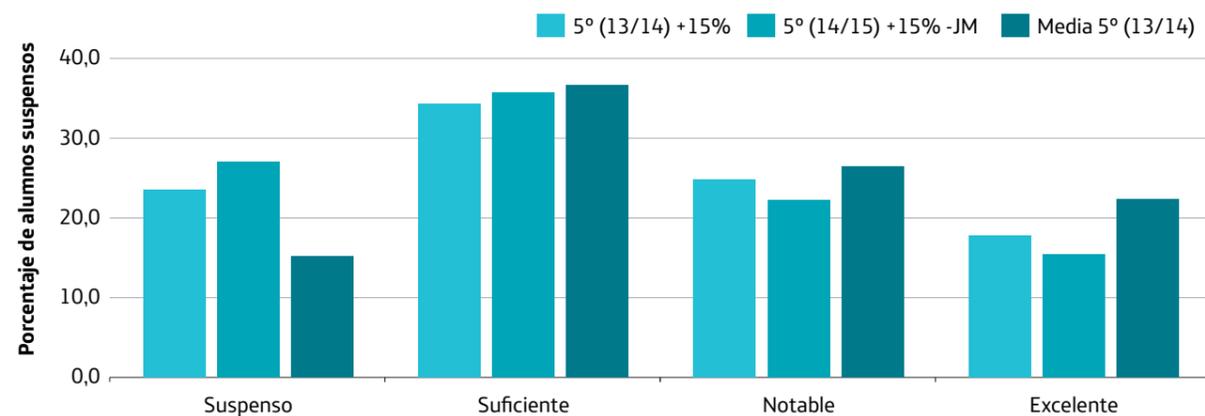


FIGURA 19: Comparación entre las notas en los centros en los que el curso 2013/14 había habido una tasa alta de suspensos con las notas de estos mismos centros en los casos en que ha habido una implementación aislada de JUMP Math.

Comparación notas de 4º respecto a las de 5º sin el efecto de la Jump Math

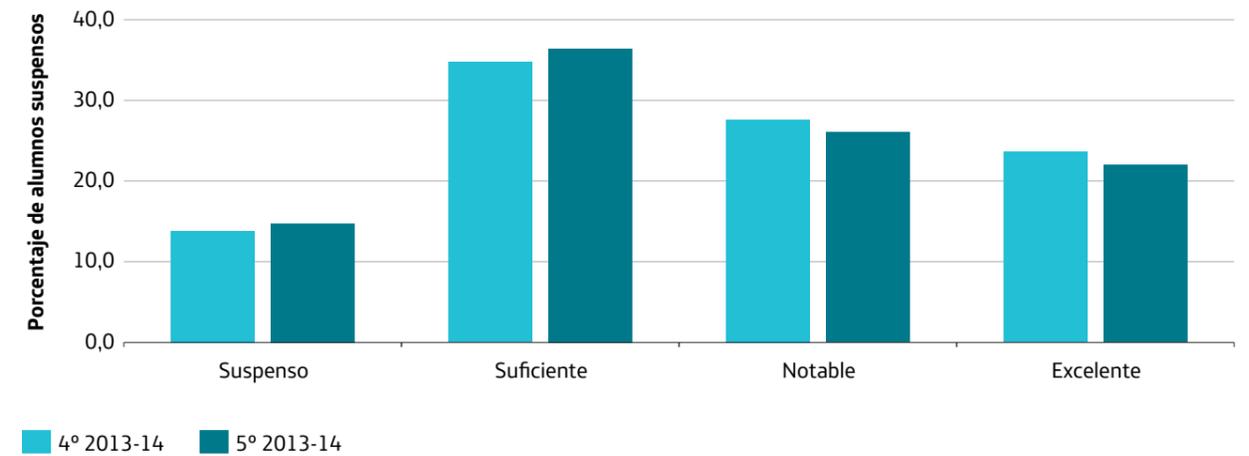
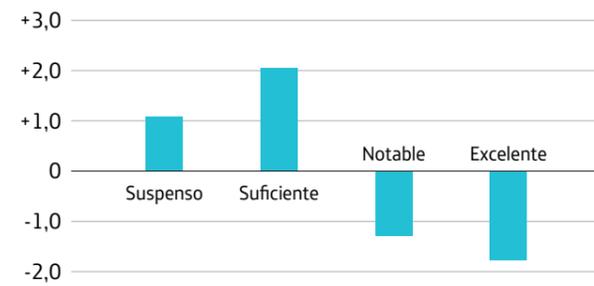


FIGURA 20: Comparación entre las notas medias de 4º a 5º. A pesar de tratarse de dos conjuntos de estudiantes independientes, debido al tamaño de la muestra N=933, podemos hablar de una "evolución natural" entre ambos cursos, en las que se reduce el número de notables y excelentes mientras que aumenta ligeramente el número de suspensos y suficientes.

De estos gráficos se deduce que en el paso de 4º a 5º de Primaria habitualmente aumenta el porcentaje de alumnos con suspensos (+1,1%) y suficientes (+2%) mientras que se reduce el porcentaje de alumnos con notables (-1,3%) y excelentes (-1,8%).

El siguiente paso es comparar cuál es la diferencia porcentual al llevarse a cabo el programa JUMP Math con respecto a los resultados esperados. Teniendo en cuenta, como ya se ha mencionado, la existencia de centros que han aplicado JUMP Math intensivamente y la de otros que lo han hecho de forma aislada, representaremos la evolución de aquellos alumnos de centros en los que se ha desarrollado el proyecto intensivamente y aisladamente con respecto a los resultados esperados de forma separada:

### Evolución notas de 4º y 5º sin el efecto de Jump Math



**FIGURA 21:** Representación complementaria a la presentada en la figura 20, en la que aparece la diferencia porcentual en esta "evolución natural" entre las notas medias de 4º y las de 5º.

### LOS CENTROS QUE APLICAN JUMP MATH DE FORMA INTENSIVA EXPERIMENTAN UN CAMBIO DE 4º A 5º DISTINTO A LA EVOLUCIÓN NATURAL ENTRE ESTOS DOS CURSOS: MÁS DE UN 5% DE NOTAS SE DESPLAZAN DEL SUFICIENTE AL NOTABLE

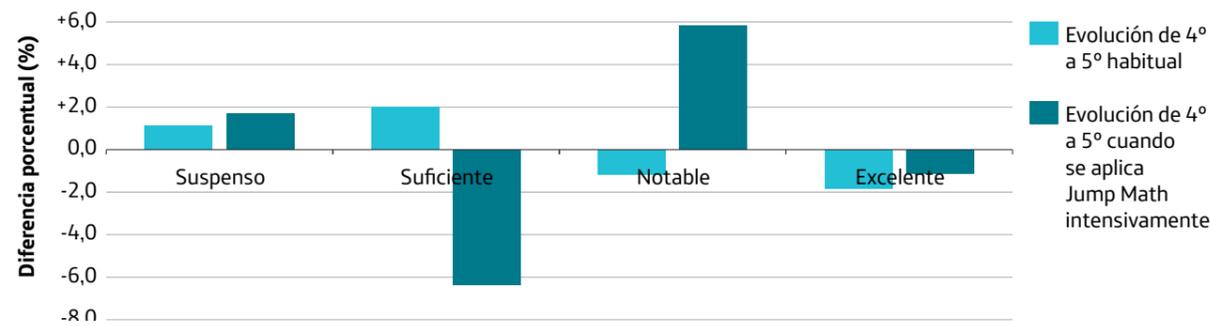
Estos gráficos muestran una reducción del porcentaje de suficientes y un aumento de notables al llevarse a cabo JUMP Math de forma intensiva con respecto a la tendencia habitual, lo cual indica una evolución positiva de los resultados académicos debido a JUMP Math.

A pesar de no poder llevar a cabo una prueba de significación Chi-cuadrado (ya que requiere que se trabaje con frecuencias observadas y esperadas y no

con diferencias porcentuales, para saber si los cambios entre las distintas evoluciones son significativos o no), se considerarán cambios relevantes aquellos que superen los 5 puntos porcentuales.

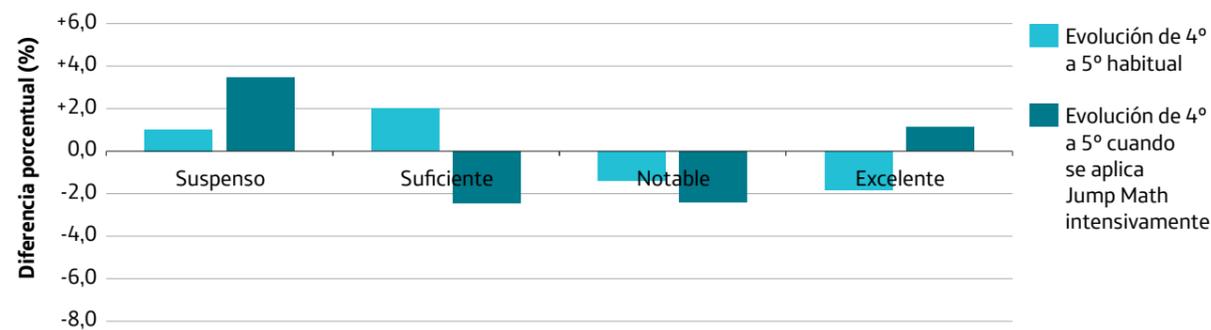
Teniendo en cuenta este criterio, las únicas variaciones relevantes en la evolución de las notas de los alumnos es la reducción de suficientes y el incremento de notables cuando se aplica JUMP Math, como ya se ha mencionado. Mientras que las diferencias observadas cuando se aplica JUMP Math de forma aislada son diferencias muy pequeñas que pueden considerarse poco relevantes, ya que suponen incrementos o reducciones por debajo de un 5%. Todo ello parece reforzar la idea expuesta anteriormente de que JUMP Math favorece la mejora del rendimiento académico de los alumnos, como puede observarse con la reducción del porcentaje de suficientes y el aumento de notables.

### Comparación evolución notas 4º a 5º en los centros en los que se aplica Jump Math intensivamente respecto a la tendencia habitual



**FIGURA 22:** Comparación de la diferencia porcentual en los centros en los que se aplica JUMP Math de forma intensiva con la diferencia porcentual identificada en la Figura 21.

### Comparación evolución notas 4º a 5º en los centros en los que se aplica Jump Math aisladamente respecto a la tendencia habitual



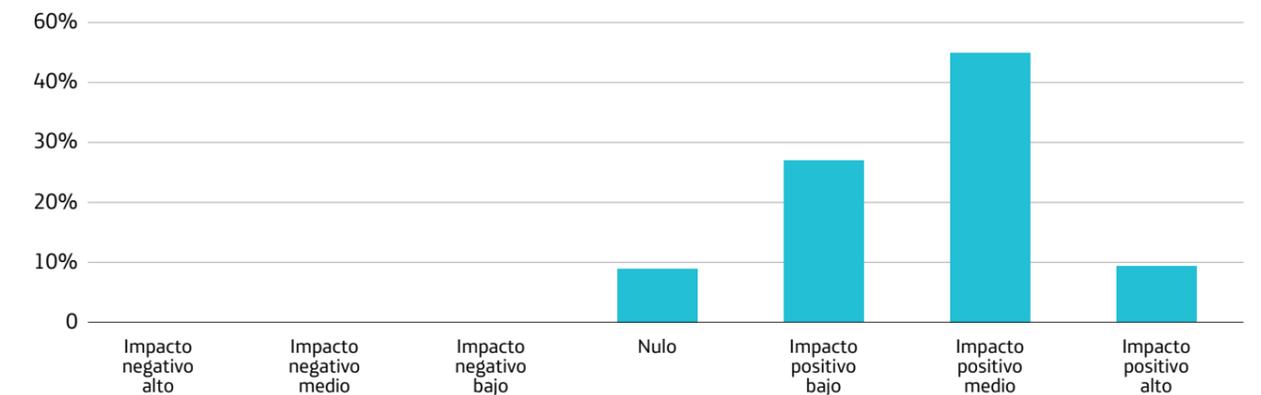
**FIGURA 23:** Comparación de la diferencia porcentual en los centros en los que se aplica JUMP Math de forma aislada (haciendo solo algunas actividades) con la diferencia porcentual identificada en la Figura 21.

### 3.3 PERCEPCIÓN DEL PROFESORADO Y LAS FAMILIAS DEL IMPACTO DE JUMP MATH EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES

La tercera subdimensión de análisis relacionada con el impacto académico no corresponde a una medición directa, sino a la percepción del impacto en el rendimiento. No obstante, es importante remarcar que esta percepción ha sido a menudo el sistema más utilizado para la evaluación de JUMP Math a escala internacional (ver Capítulo 7,

apartado "Relación entre los resultados obtenidos e investigaciones previas"). Así, en primer lugar, al considerar las respuestas del profesorado participante a la pregunta "¿Qué impacto consideras que ha tenido JUMP Math a nivel de rendimiento académico de tus estudiantes?" (CFP), encontramos la siguiente distribución de respuestas:

#### ¿Qué impacto consideras que ha tenido Jump Math a nivel de rendimiento académico de tus estudiantes?



**FIGURA 24:** Distribución de respuestas sobre la percepción del profesorado del impacto de JUMP Math en el rendimiento académico de los estudiantes (N=53).

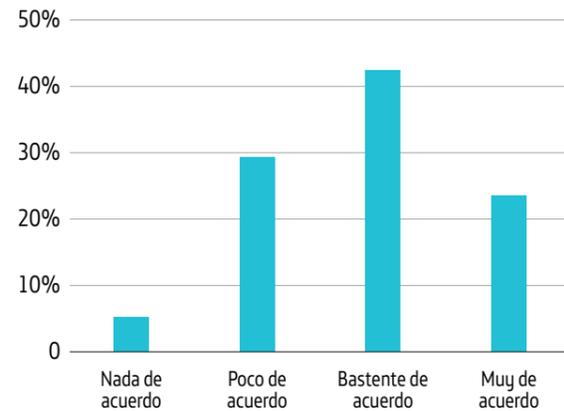
Así, el 91% de profesores perciben un impacto positivo en el rendimiento de sus estudiantes. Más concretamente, el 55% de los docentes perciben un impacto positivo medio, mientras que un 26% lo percibe como positivo bajo y un 9% positivo alto. También es importante remarcar que ningún profesor percibe impacto negativo. Si se compara esta percepción con la percepción de impacto en actitud (ver apartado 4.3) se puede observar que el impacto percibido es ligeramente superior en actitud que en rendimiento. Discutiremos esta cuestión en el capítulo 7.

**EL 91% DE LOS PROFESORES PARTICIPANTES EN LOS PILOTOS PERCIEN UN IMPACTO POSITIVO DE JUMP MATH EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES, AUNQUE MODERADO**

En paralelo a la percepción del profesorado, en el cuestionario a familias también se ha preguntado por la percepción de éstas del rendimiento a través de la pregunta "Mi hijo/a\* ha mejorado en sus notas de matemáticas." Se ha obtenido una distribución de respuestas en la que el 65% de las familias está bastante o muy de acuerdo en que su hijo/a ha mejorado sus notas en matemáticas, aunque un 45% está poco o nada de acuerdo. Cuando preguntamos a las familias que justifiquen su respuesta, encontramos respuestas del tipo:

- Me ha gustado mucho este proyecto porque mi hijo ha mejorado a la hora de hacer problemas.
- Siempre le han gustado las matemáticas pero ahora las ve más fáciles.

**Mi hijo/a ha mejorado sus notas de matemáticas**



**FIGURA 25:** Distribución de respuestas sobre la percepción de las familias del impacto de JUMP Math en el rendimiento académico de los estudiantes (N=667).

para quien afirma una mejora académica, y del tipo:

- Mi hija tiene la sensación de que no ha cambiado demasiado su curso de matemáticas.
- Yo creo que este método es muy bueno para las personas que no les gustan las matemáticas o les cuesta, pero no para las personas que les gustan y se les dan bien.

para quien afirma no estar de acuerdo con esta mejora.

**LA PERCEPCIÓN DE LAS FAMILIAS ES MUY DESIGUAL: DOS DE CADA TRES AFIRMAN PERCIEN UNA MEJORA ACADÉMICA**

## 4. IMPACTO DEL PROYECTO EN LAS ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS

Entendemos la actitud hacia las matemáticas como la disposición psicológica y sociocultural de un individuo que impulsa y orienta su relación con esta disciplina (tanto a nivel escolar como a nivel social) y su acción hacia distintos objetivos relacionados con ella (interés, aspiraciones, etc.). Asimismo, entendemos el impacto en la actitud hacia las matemáticas como la variación que puedan experimentar un conjunto de estudiantes en esta actitud a raíz de una acción educativa delimitada en el tiempo.

Igual que ocurre en el caso del rendimiento académico, la medición de la actitud hacia las matemáticas y del impacto que una iniciativa determinada pueda tener sobre ella han sido ampliamente analizadas, como por ejemplo "Young People's Attitudes to Mathematics" (Mori, 2008) o "Consulting pupils about mathematics: a straightforward questionnaire?" (Barber y Houssart, 2011). De manera similar a lo que sucede con la medición del rendimiento académico, no existe una forma unívoca de medir, ni la actitud, ni el impacto de una iniciativa sobre ésta. De nuevo, existe tanto la medición directa preguntando a los estudiantes, como la medición indirecta a través de la percepción expresada por terceros. En nuestro caso, se ha dividido la dimensión (D2) "El impacto de JUMP Math en la actitud hacia las matemáticas de los estudiantes de 5º de Primaria que participan en los Laboratorios Desafío Educación" en tres subdimensiones D21, D22 y D23:

- **Subdimensión D21:** Impacto de JUMP Math en la variación de la puntuación obtenida por los estudiantes en un test de actitud de matemáticas inicial y final.
- **Subdimensión D22:** Impacto de JUMP Math en la variación de la posición que ocupa la asignatura de matemáticas en las preferencias de los estudiantes.
- **Subdimensión D23:** Percepción del profesorado y las familias del impacto de JUMP Math en la actitud hacia las matemáticas de los estudiantes.

**Test de actitud hacia las matemáticas (inicial y final)**

1. Me gusta resolver problemas y ejercicios de matemáticas	😊	😊	😐	😞
2. Creo que en las clases de matemáticas aprendo mucho	😊	😊	😐	😞
3. En las clases de matemáticas me lo paso bien	😊	😊	😐	😞
4. Cuando me piden que resuelva problemas de matemáticas me siento tranquila y relajada	😊	😊	😐	😞
5. Soy capaz de resolver los problemas y ejercicios que hacemos en la clase de matemáticas	😊	😊	😐	😞
6. Las matemáticas que utilizo en la escuela me sirven fuera de la escuela	😊	😊	😐	😞
7. Me gustaría seguir estudiando matemáticas cuando vaya a la ESO	😊	😊	😐	😞
8. De mayor me gustaría tener un trabajo en el que tenga que resolver problemas matemáticos	😊	😊	😐	😞

**FIGURA 26:** Tabla de respuesta múltiple con 8 ítems inserida tanto en el CIA como en el CFA, utilizada como test de actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas.

**4.1 IMPACTO DE JUMP MATH EN LA VARIACIÓN DE LA PUNTUACIÓN OBTENIDA POR LOS ESTUDIANTES EN UN TEST DE ACTITUD DE MATEMÁTICAS INICIAL Y FINAL**

**Cálculo del valor asignado a la variable D21 para el test inicial y final**

El test de actitud hacia las matemáticas diseñado para la evaluación contiene 8 preguntas diferentes sobre la visión del estudiante sobre las matemáticas, las clases de matemáticas y su percepción sobre su aprendizaje en matemáticas. Con estas 8 preguntas se espera comparar la actitud de los estudiantes antes y después de su participación en el programa JM en base a los siguientes indicadores:

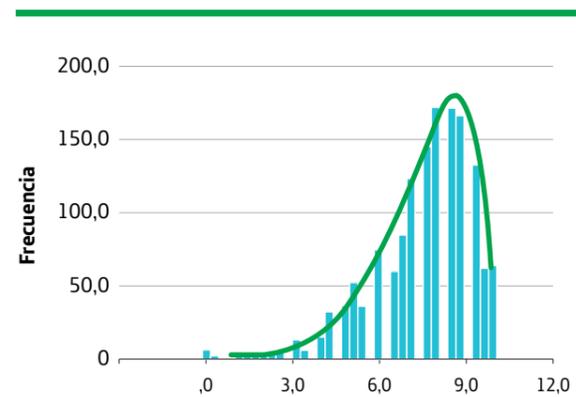
- **Pregunta 1:** Gusto por la realización de actividades típicamente matemáticas como disciplina (independientemente de las clases), es decir “me gustan las matemáticas”.
- **Pregunta 2:** Percepción de la utilidad de las clases de matemáticas para el aprendizaje, es decir “las clases de matemáticas son útiles para mí”.
- **Pregunta 3:** Percepción del grado de satisfacción en la clase de matemáticas, es decir “me lo paso bien en las clases de matemáticas”.
- **Pregunta 4:** Grado de ansiedad ante la demanda de resolver problemas matemáticos, es decir, “tener que resolver un ejercicio de matemáticas no me provoca ansiedad”.
- **Pregunta 5:** Percepción del grado de autoeficacia en la clase de matemáticas, es decir “soy bueno/a en matemáticas”.
- **Pregunta 6:** Percepción sobre la utilidad social de las matemáticas, es decir “las matemáticas son útiles”.
- **Pregunta 7:** Grado de interés hacia estudios medios con contenido STEM, es decir “quiero continuar estudiando matemáticas”.
- **Pregunta 8:** Grado de vocación hacia una carrera profesional STEM, es decir “quiero un trabajo que utilice las matemáticas”.

Dado que el test consta de ocho preguntas, la puntuación final del test se calculará asignando un 0 para la cara triste, un 1 para la cara un poco triste, un 2 para la cara un poco contenta y un 3 para la cara sonriente. Seguidamente, se sumará el valor de las ocho preguntas y se dividirá el valor resultante entre 2,4. De este modo, un estudiante que haya seleccionado las ocho preguntas con la cara sonriente obtendrá un 10 en la puntuación del test, mientras que el estudiante que haya seleccionado la cara triste en las ocho preguntas obtendrá un 0.

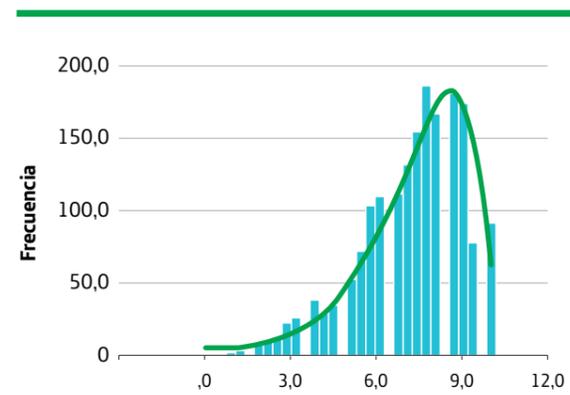
### Comparación del resultado entre el test inicial y final

Al representar la distribución de puntuaciones obtenidas del CIA y el CFA no se observa un cambio en las puntuaciones en el test de actitud inicial y final. En ambos casos, tanto la moda como la media se mantienen en valores entorno al 7,5 sobre 10. Tal como se observa en el gráfico, la distribución de puntuaciones iniciales y finales es muy parecida, cosa que no permite a primera vista identificar un impacto claro de JUMP Math en el cambio de puntuación obtenida por los estudiantes en el test.

Distribución puntuación inicial test actitud hacia las matemáticas

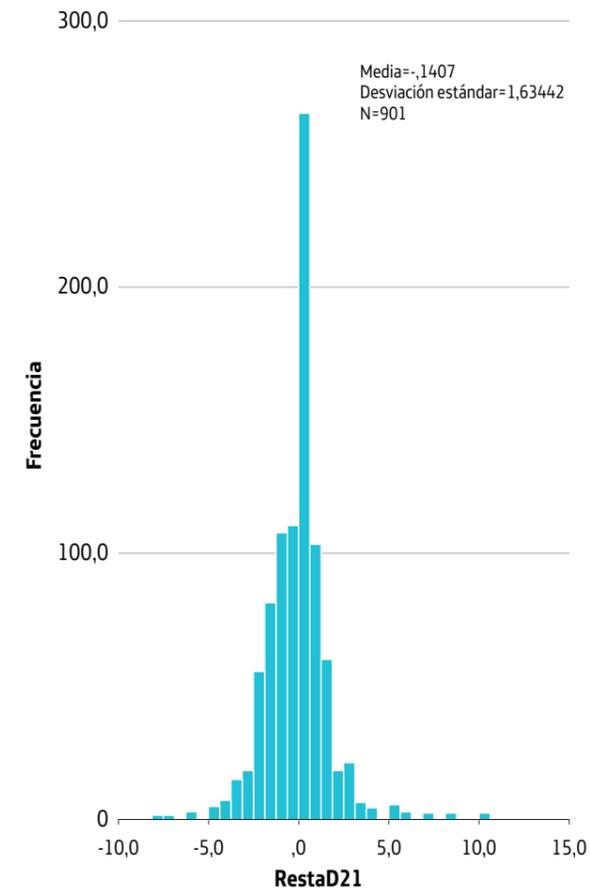


Distribución puntuación final test actitud hacia las matemáticas



**FIGURA 27:** Comparación de la distribución de puntuaciones inicial y final en el test de actitudes de los estudiantes (N1=1492; N2=1093).

Mejora la actitud: Por cada ítem, en el CFA selecciona una cara situada más a la izquierda que en el CIA.	
Empeora la actitud: Por cada ítem, en el CFA selecciona una cara situada más a la derecha que en el CIA.	



**FIGURA 28:** Distribución de diferencias entre la puntuación final y inicial obtenida por cada estudiante en el test de actitudes, definida como  $\Delta D21$  (N=901).

Igual que ocurre con el análisis de la variable D11, el valor de la muestra total de estudiantes del test inicial y final no coincide, y por ese motivo es necesario centrarse en el conjunto de estudiantes que han respondido a ambos cuestionarios CIA y CFA, con una muestra es de N=901 estudiantes que se han podido identificar uno por uno. Esta vez definiremos la variable  $\Delta D21 = D21(\text{CFA}) - D21(\text{CIA})$ , calculando así la diferencia entre las puntuaciones entre ambos test. Este valor también puede oscilar entre -10 y 10, ya que de nuevo se puede dar el caso de obtener un valor  $\Delta D21 < 0$ .

### LAS ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS DECLARADAS POR LOS ESTUDIANTES AL PRINCIPIO Y FINAL DE LOS PILOTOS SON PRÁCTICAMENTE IDÉNTICAS: EL TEST DE ACTITUDES NO PERMITE OBSERVAR NINGÚN IMPACTO

Igual que ocurre con la comparativa presentada en la Figura 27, la puntuación en los dos test de actitudes (inicial y final) es prácticamente la misma, pues el valor medio de  $\Delta D21$  es de -0,14 sobre 10, y con una desviación estándar de 1,63, cosa que indica que la mayoría de estudiantes obtienen la misma puntuación al principio que al final. Como se discutirá en el capítulo 7, este resultado no permite afirmar que no haya un impacto, sino que el test de actitudes utilizado no sirve para ello.

### El caso concreto de la autoeficacia de los estudiantes: aparece a menudo en las entrevistas pero no es estadísticamente significativo.

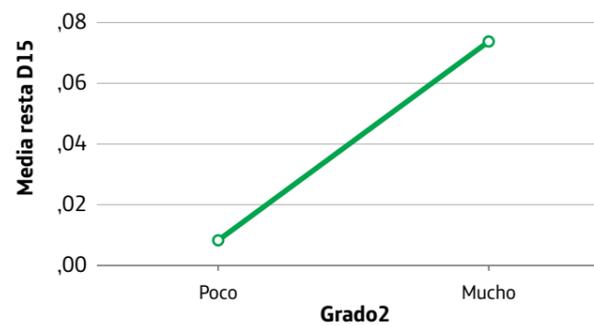
El único de los ocho ítems utilizados en el test de actitudes en el que se observa una muy ligera ventaja es la autopercepción de los estudiantes (5. “Soy capaz de resolver los problemas y ejercicios que hacemos en la clase de matemáticas”), que de hecho aparece también en algunos de los comentarios de los estudiantes.

*A los que se les da peor, les da más confianza y se ponen. Dicen que por mucha atención que le preste, no se me va a dar bien y no creen que se les vaya a dar bien. Pero si crees que se te va dar bien, se te va a dar mejor.*

[JM\_CLM\_VDM\_A1]

No obstante, el análisis estadístico no permite realizar tal afirmación. A partir de la pregunta 5 del CFP, podemos utilizar la variable categórica “Grado de implementación de JUMP Math” definida anteriormente (ver página 27), que incluye la categoría “alto” para aquellos centros que solo han trabajado actividades JUMP Math y/o han trabajado mayoritariamente con JUMP Math; y la categoría

Comparación de medias en la diferencia de percepción de auto-eficacia según el grado de seguimiento del programa



**FIGURA 29:** Comparación de medias en la puntuación en la pregunta 5 del test de actitudes. Los estudiantes que han seguido JUMP Math de forma intensiva (media de 0,06 de variación en un rango de -3 a 3) y los que han seguido JUMP Math de forma aislada (media de 0,01 de variación en un rango de -3 a 3) (N=901).

“bajo” para aquellos centros que solo han realizado algunas actividades de JUMP Math.

Así, es posible realizar mediante un test de ANOVA una comparación entre las medias en  $\Delta D21$  en los dos subgrupos de estudiantes. Al hacerlo, se obtiene una relación positiva entre el grado de implementación y el cambio de puntuación en “soy capaz de resolver los problemas en la clase de matemáticas”. Sin embargo, y a diferencia de lo que sucede en rendimiento, esta vez la relación entre grado de seguimiento y mejora en autopercepción no es significativa al 95% ( $p=0,311$ ), tal como muestra la figura 29, cosa que no permite afirmar que pueda haber una relación entre ambas variables.

## 4.2 IMPACTO DE JUMP MATH EN LA VARIACIÓN EN LA POSICIÓN QUE OCUPA LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS EN LAS PREFERENCIAS DE LOS ESTUDIANTES

En paralelo al test de actitudes incluido en los cuestionarios CIA y CFA, estos instrumentos también incluían una pregunta referida al orden en que los estudiantes sitúan la asignatura de matemáticas dentro de sus preferencias. El objetivo de introducir esta pregunta era el de identificar en qué posición se encuentra la asignatura de matemáticas antes y después de su participación en el programa JM.

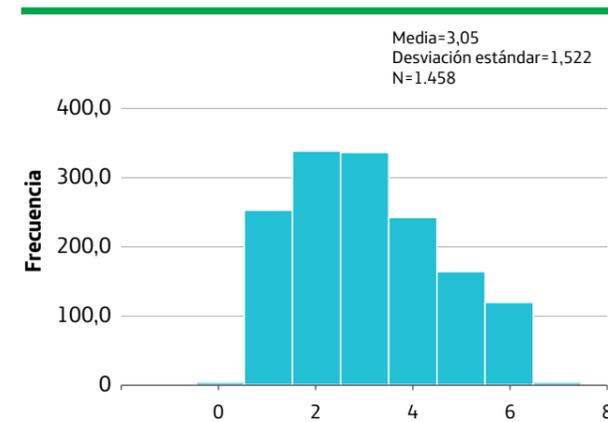
A partir del análisis de las respuestas de los estudiantes en ambos cuestionarios, se ha representado gráficamente la frecuencia con la que los estudiantes sitúan la asignatura de matemáticas

**Ordena las siguientes asignaturas, relacionando el número 1 con la asignatura que te gusta más, después el número 2 con tu segunda asignatura favorita, y así hasta llegar al 6, que deberás relacionar con la asignatura que te gusta menos**

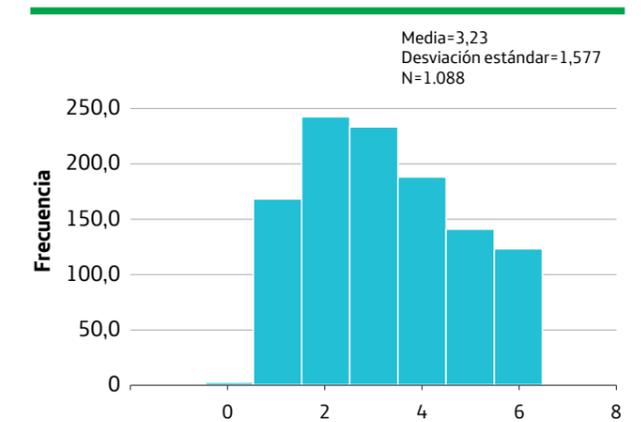
1	Conocimiento del medio natural, social y cultural
2	Matemáticas
3	Educación artística
4	Educación física
5	Lengua castellana y literatura
6	Lengua extranjera

**FIGURA 30:** Pregunta sobre el orden en que los estudiantes sitúan la asignatura de matemáticas en el CIA y el CFA.

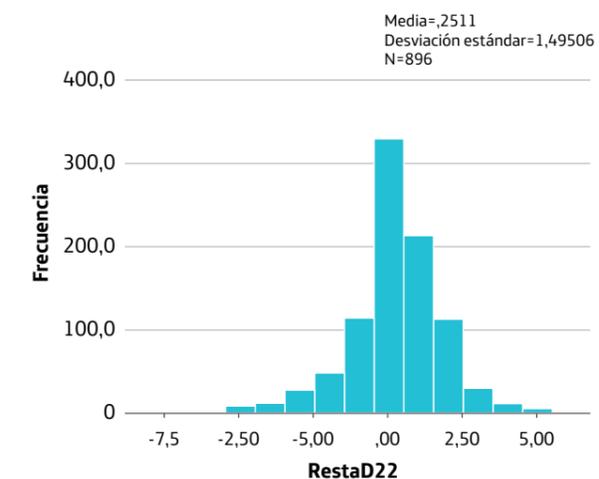
Orden inicial en que sitúan la asignatura de matemáticas (sobre 6)



Orden final en que sitúan la asignatura de matemáticas (sobre 6)



**FIGURA 31:** Comparación de la distribución de la posición en que los estudiantes sitúan la asignatura de matemática dentro de su orden de gusto en los CIA y CFA (N1=1492; N2=1093).



**FIGURA 32:** Distribución de cambios de posición en la que los estudiantes sitúan la asignatura de matemáticas en el CIA y en el CFA ( $\Delta D22$ ) (N=901).

en cada posición (en posición 1, en posición 2, etc.). Esta posición es lo que se ha denominado como la variable D22. Al hacer la representación de la variable D22 (Figura 31) se puede observar que tanto en el cuestionario inicial (CIA) como en el final (CFA), los estudiantes sitúan mayoritariamente la asignatura de matemáticas en las posiciones 2 y 3, seguidas por las posiciones 1 y 4.

A su vez, se ha calculado la variación de la posición de la asignatura de matemáticas por cada estudiante,

**LOS ESTUDIANTES SITÚAN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS DE MEDIA COMO SU TERCERA ASIGNATURA FAVORITA TANTO ANTES COMO DESPUÉS DE LOS PILOTOS: NO SE OBSERVA NINGÚN IMPACTO**

definida como  $\Delta D22$ . Es decir, si un estudiante situó la asignatura de matemáticas en el CIA en la posición 2 y en el CFA la situó en la posición 3, este estudiante tendrá una posición de  $\Delta D22=1$ . Al representar gráficamente con el valor de  $\Delta D22$  en los N=901 estudiantes que responden ambos cuestionarios, observamos que la mayoría de estudiantes mantienen la asignatura en el orden, y hay una ligera ventaja de los alumnos que sitúan las matemáticas en peor posición ( $\Delta D22>0$ ), respecto los que las sitúan en mejor situación ( $\Delta D22<0$ ).

### 4.3 PERCEPCIÓN DEL PROFESORADO Y LAS FAMILIAS DEL IMPACTO DE JUMP MATH EN LA ACTITUD HACIA LAS MATEMÁTICAS DE LOS ESTUDIANTES

En tercer lugar, el impacto sobre las actitudes en matemáticas de los estudiantes se ha medido a través de la percepción de profesorado y familias. Como ya se ha expuesto al inicio del apartado 3.3, es importante remarcar que esta percepción ha sido a menudo el sistema más utilizado para la evaluación de JUMP Math a escala internacional (ver Capítulo 7, apartado "Relación entre los resultados obtenidos e investigaciones previas").

A partir del CFP, a la pregunta "¿Qué impacto consideras que ha tenido JUMP Math a nivel de actitud de tus estudiantes hacia las matemáticas?" encontramos la siguiente distribución de respuestas, presentada en la Figura 33. En ella aparece que un 92% de profesores perciben un impacto positivo, mientras que un 2% lo percibe negativo (bajo) y un 6% impacto nulo en actitud. Dentro del impacto positivo, aparece un 15% de impacto positivo bajo, un

45% de impacto positivo medio y un 32% de impacto positivo alto.

Respecto la percepción de las familias del impacto de sus hijos/as a nivel de actitud, esta percepción se ha medido a través de tres preguntas realizadas en el CF. Estas son:

- A mi hijo/a ahora les gustan más las matemáticas que antes.
- Mi hijo/a se siente más seguro/a a la hora de resolver ejercicios de matemáticas.
- El hecho de haber participado en JUMP Math hace que mi hijo/a se sienta más capaz de optar por estudios y profesiones STEM.

**EL 92% DE LOS PROFESORES PARTICIPANTES EN LOS PILOTOS PERCIBEN UN IMPACTO POSITIVO DE JUMP MATH EN LA ACTITUD DE LOS ESTUDIANTES HACIA LAS MATEMÁTICAS, MAYORITARIAMENTE MEDIO-ALTO**

¿Qué impacto consideras que ha tenido Jump Math a nivel de actitud de tus estudiantes hacia las matemáticas?

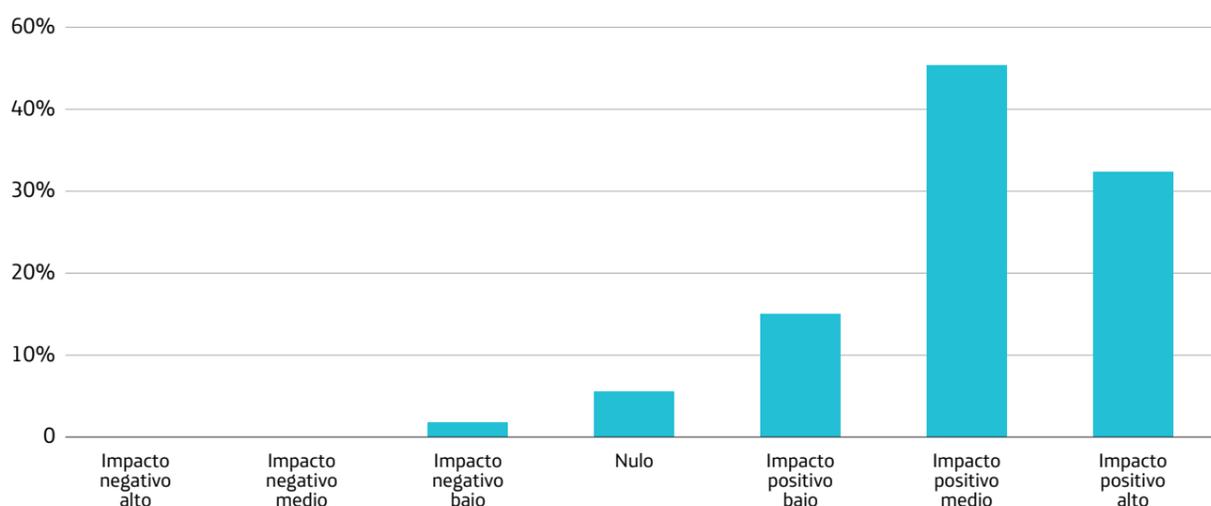


FIGURA 33: Distribución de respuestas sobre la percepción del profesorado del impacto de JUMP Math en la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas (N=53).

Respecto la primera de las preguntas (ver Figura 34), se observa una mayoría de respuestas favorables a la afirmación "A mi hijo/a ahora les gustan más las matemáticas que antes", con un 61% de "muy o bastante de acuerdo" en contraposición a un 33% de "poco o nada de acuerdo". La pregunta "Mi hijo/a se siente más seguro/a a la hora de resolver ejercicios de matemáticas" (Figura 35) obtiene una distribución de respuestas parecidas aunque ligeramente más positivas, con un 63% de "muy o bastante de acuerdo" y un 31% de "poco o nada de acuerdo". Finalmente, a la pregunta "El hecho de haber participado en JUMP Math hace que mi hijo/a se sienta más capaz de optar por estudios y profesiones STEM" (Figura 36) el número de "muy o bastante de acuerdo" se reduce hasta el 45%, mientras que el "poco o nada de acuerdo" sube hasta el 38%. En esta última pregunta es también destacable el 18% de NS/NC, cosa que muestra la dificultad de las familias para decidir si puede haber o no un impacto en las vocaciones STEM de sus hijos/as.

Dentro del porcentaje de familias que afirman no estar de acuerdo con las distintas afirmaciones (que oscila entre el 31% y el 38% en función de la pregunta), encontramos diferentes motivos expresados por los propios padres, madres y/o tutores legales. Por ejemplo, algunos afirman que:

- A mi hija, la serie de ejercicios le ha parecido demasiado fácil.
- A mi hija le parece aburrido el JUMP Math.

Entre los comentarios asociados a la percepción de impacto positivo encontramos otra tipología de comentarios como:

- Es el libro que más le gusta utilizar de matemáticas de los que ha tenido.
- Llega a casa contenta, le gustan más las matemáticas. Los libros le gustan mucho.

El conjunto de resultados obtenidos al medir la percepción del impacto de JUMP Math en la actitud, llegan a concluir que la percepción de las familias es heterogénea, ligeramente más positiva que negativa en general, y particularmente más positiva en el caso de la seguridad hacia las matemáticas y menos positiva en la percepción de capacidad hacia las carreras STEM.

A mi hijo/a ahora le gustan más las matemáticas que antes

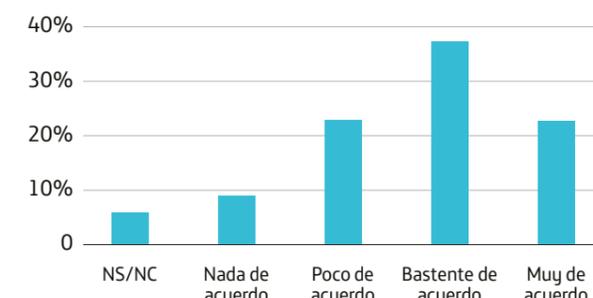


FIGURA 34: Distribución de respuestas de las familias a la percepción sobre el gusto de sus hijos/as hacia las matemáticas (N=667).

Mi hijo/a se siente más seguro/a a la hora de resolver ejercicios de matemáticas

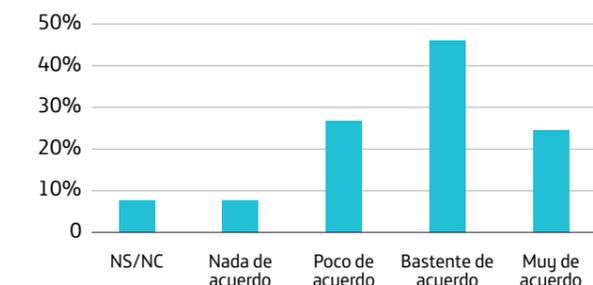


FIGURA 35: Distribución de respuestas de las familias a la percepción sobre la seguridad que sienten sus hijos/as hacia la resolución de ejercicios matemáticos (N=667).

El hecho de haber participado en Jump Math hace que mi hijo/a se sienta más capaz de optar por estudios y profesiones STEM

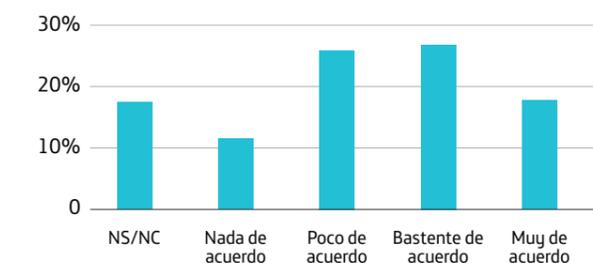


FIGURA 36: Distribución de respuestas de las familias a la percepción sobre la capacidad que sienten sus hijos/as para seguir una carrera académica STEM (N=667)

# 5. FACTORES EXPLICATIVOS DEL IMPACTO DE JUMP MATH Y ANÁLISIS DE SU APLICABILIDAD EN ESPAÑA

La evaluación del impacto de los pilotos de JUMP Math en el alumnado participante nos ha permitido identificar una mejora significativa del rendimiento de aquellos estudiantes que han trabajado más intensamente con JUMP Math que los que no, y también una percepción de impacto positiva (aunque moderada) tanto en profesorado como en familias. En paralelo, el seguimiento de los pilotos realizado durante la evaluación externa también ha detectado una implementación muy irregular de estos pilotos que no cabe obviar a la hora de analizar estos resultados: el nivel de intensidad de aplicación de la metodología de JUMP Math ha variado notablemente de un docente a otro. Tal como se expone en el apartado 1.1, se ha producido un número

considerable de abandono, un seguimiento irregular (profesores que solamente han implementado algunos temas o lo han hecho de forma parcial). Estas problemáticas son las que podemos englobar dentro de la esfera que denominamos como la aplicabilidad del programa; es decir, el grado de adopción real de éste por parte del profesorado de forma óptima y el conjunto de factores que afectan a este grado.

Llegados a este punto, cabe hacernos dos preguntas. Por un lado, ¿qué factores pueden explicar el impacto positivo de JUMP Math que se ha identificado en esta evaluación? A su vez, también cabe preguntarnos ¿hasta qué punto el conjunto de dificultades o factores identificados durante la implementación concreta

de los pilotos pueden haber afectado a su resultado, es decir, al impacto educativo de los estudiantes participantes? Si bien esta cuestión no se puede responder solamente con los datos de la evaluación externa, entendemos que es necesario identificar cuáles son exactamente estos factores que afectan a la aplicabilidad de JUMP Math en el contexto local español en comparación con los contextos en los que previamente se había aplicado (principalmente norteamericano), con la voluntad de identificar qué aspectos son clave para una mejor y mayor aplicabilidad del programa en nuestro contexto en el futuro.

Para analizar esta aplicabilidad, será necesario hacer la distinción entre las cuestiones relacionadas con el modelo de piloto de los Laboratorios Desafío Educación (aspectos extrínsecos a JUMP Math) o con la propia naturaleza del programa (aspectos intrínsecos a JUMP Math). Esta distinción pretende vincular los aspectos extrínsecos a aquellos que sean fácilmente modificables en futuras ocasiones, mientras que los intrínsecos a la naturaleza de JUMP Math que requieren cambios en el programa en forma de adaptación local. Identificar estos aspectos extrínsecos y intrínsecos tiene como objetivo final identificar las claves para una aplicabilidad futura de JUMP Math.

Para poder identificar estos diferentes aspectos, que presentamos a continuación, se han utilizado los datos provenientes de:

- Las entrevistas a alumnado (EA) y profesorado (EP) y las observaciones de aula.
- Las respuestas del cuestionario final de profesorado (CFP).
- Otros comentarios realizados por el profesorado, recogidos en foros, en correos electrónicos y en conversaciones telefónicas.

## 5.1 FACTORES INTRÍNSECOS A JUMP MATH QUE HAN FACILITADO O DIFICULTADO EL IMPACTO

Con este objetivo en mente se plantearon las entrevistas a alumnado (EA) como una herramienta para indagar los posibles factores explicativos de los resultados obtenidos, tanto a nivel de conocimientos y capacidades como de actitudes.

En cuanto a las respuestas del alumnado de 5º de Primaria, destaca el hecho de que la mayoría confirman una mejor percepción de las clases de matemáticas con JUMP Math “Las clases son más divertidas, se explica mejor y aprendemos más”, mencionando distintos motivos. Para algunos estudiantes, la presencia de juegos en el aula confiere un carácter más divertido a las clases de matemáticas “Me gusta más porque hacemos tiempo de juego y me divierto más con el nuevo libro”.

Sin embargo, con lo que más coinciden es que con JUMP Math las matemáticas se entienden mejor, considerándose más fáciles:

*(...) para los que no se les da tan bien, [JUMP Math] se entiende mejor.*

*Antes (...) me era difícil hacer las cosas, me liaba, no estaba concentrada. (...) Ahora me es más fácil.*

En este sentido, encontramos afirmaciones como:

*Antes no entendía bien las matemáticas, no me encontraba bien con ellas y ahora con JUMP Math es mi asignatura favorita (...) nos explica mejor todo.*

En concreto, el alumnado destaca que las explicaciones del libro son más fáciles de entender porque comparativamente con los libros anteriores, éstas son más cortas y más resumidas, facilitando la comprensión:

*En el antiguo libro tenía ahí como un texto muy largo para explicarnos las cosas y no entendíamos casi nada. Ahora en el JUMP Math, con una sola frase o dos, ya lo podemos entender bien.*

### Factores explicativos del impacto de Apps for Good



FIGURA 37: Diagrama de análisis de la aplicabilidad de JUMP Math.



**FIGURA 38:** Estudiante de 5º de Primaria haciendo referencia al libro de JUMP Math durante la entrevista.

*[Las matemáticas se me dan] mejor porque antes era muy difícil estudiar. Había muchos recuadros. Explicaba mucho pero no bien. Ahora hay poco pero explican bien.*

Este énfasis en la simplicidad de las explicaciones las encontramos también en afirmaciones como:

*No te ponen tan larga la explicación, te ponen como si te lo resumieran.*

Además también mencionan como positivo que está estructurado de forma desmenuzada, mezclando teoría y ejercicios, y no toda una página de teoría y otra toda de ejercicios:

*Antes los cuadros [de explicaciones] estaban juntos y los ejercicios estaban todos seguidos.*

*Explica mejor porque no te pone un cuadro gigante con toda la explicación y luego las preguntas. Te pone separados los cuadros y las preguntas que tienen ver con el cuadro y después un cuadro, [preguntas], otro cuadro.*

Relacionado con ello, un elemento que también se valora muy positivamente son los ejemplos. Éstos facilitan la comprensión y son para el alumnado como una guía para resolver los ejercicios:

*Que es más fácil porque como te pone ejemplos al principio, luego tú ya sabes hacerlo mejor.*

*Yo creo que los ejemplos del libro ayudan mucho y que en el libro anterior al final los ejemplos no servían para nada. Porque eran más cortos que los del JUMP Math y estaban peor explicados.*

*Aprendemos las cosas, yo por lo menos, lo aprendo más rápido porque te ponen varios ejemplos en el libro, es más fácil de explicar todo eso y así muchas veces lo hacemos todo mucho más rápido y hasta los que no saben al final también acaban aprendiendo.*

*[Los ejercicios son más fáciles] porque al darte el ejemplo a lo mejor ya te da la idea para ir haciendo.*

Otro elemento que comentan son los dibujos, los prefieren en blanco y negro porque los dibujos en color les distraen más:

*Además los dibujos con color o así, nos distraían mucho y aquí no, aquí es blanco y negro.*

*Yo creo que es mejor en blanco y negro porque si hay algún dibujo en color o algo los niños se distraen pintando y todo eso. (...) yo también prefiero los libros que tienen pocos dibujos porque con los otros había niños y niñas que cuando veían los dibujos se ponían a colorear y no prestaban atención.*

En general, les parece que los ejercicios de JUMP Math son más fáciles. Destacan que no hay problemas largos y difíciles sino que son ejercicios con enunciados cortos y que, por ello, son más sencillos de entender y resolver:

*Antes en el libro nos ponían problemas con texto más largo.*

*Los problemas de JUMP Math son más fáciles y con los ejemplos se entiende más rápido.*

*Es mejor éste porque en el anterior los ejercicios eran más difíciles que estos. ¡Y más largos!*

*Ahora solo con leer un problema lo entiendo a la perfección.*

El cambio en la dinámica de las clases a partir del uso de los materiales de JUMP Math también se destaca como un elemento relevante. Según el alumnado entrevistado, el profesorado permite que el alumnado tenga una mayor autonomía, permitiendo que cada alumno y alumna trabaje a su ritmo:

*Tenemos más tiempo para nosotros. Antes la profe tenía que explicar y explicar.*

*Cada uno va a su ritmo y es distinto porque con el otro libro íbamos todos juntos y explicaba más la profesora.*

Muchos alumnos comentan que ahora hay más participación en el aula, que trabajan más en grupo y que es más fácil colaborar con los compañeros. En la mayoría de las aulas se resuelven los ejercicios individualmente, o por parejas, y se corrigen conjuntamente. Esta dinámica gusta al alumnado, quien afirma que así aprenden más:

*Me gusta más trabajar en equipo con los compañeros y antes en casa tenía que estar yo solo. Y en casa a veces no me salían [los ejercicios].*

*Nos lo ponemos a hacer todos juntos y nos lo pasamos mejor así porque participamos todos en el mismo ejercicio y así lo entendemos mejor.*

*Ahora en el JUMP Math nos sacan más [a la pizarra] y colaboramos más.*

*Nos resulta más fácil ayudarnos y acabamos antes y es más divertido.*

Otro elemento que todos mencionan es el no tener que copiar los enunciados de los ejercicios a la libreta. Todos prefieren poder resolver los ejercicios en el libro, alegando que copiar es pesado, distrae, hace perder tiempo y lleva a errores:

*Ahora con el JUMP Math no tenemos que escribir los ejercicios y no nos cansamos tanto.*

*Ahora no tenemos que copiar los enunciados a la libreta. Esto cansa.*

*No tienes que copiar los ejercicios en la libreta (...) y así no te equivocas al leerlos.*

Gran parte del alumnado entrevistado coincide en que los exámenes de JUMP Math son más fáciles porque los ejercicios son muy parecidos a los del libro:

*Antes, en los exámenes nos ponían preguntas muy distintas a las del libro.*

*Los exámenes anteriores eran más tipo "problema" y como considero que no era bueno haciendo problemas, suspendía más.*

Finalmente, cabe destacar que algunos alumnos y alumnas comentan que no les gusta que haya expresiones y elementos provenientes de la versión canadiense, aunque otros dicen que es interesante:

*[No me gusta el hecho de] que los libros son muy grandes y tienen muchas páginas. (...) Y nos tenemos que saltar páginas porque son cosas de Canadá.*



**FIGURA 39:** Profesora de matemáticas de 5º de Primaria durante la entrevista.

**EL ALUMNADO DE 5º DE PRIMARIA PERCIBE JUMP MATH COMO UNAS MATEMÁTICAS ESCOLARES MÁS COMPRENSIBLES, DEBIDO A LAS EXPLICACIONES SIMPLES, CONTENIDO DESMENUZADO, EJEMPLOS CLARIFICADORES Y EJERCICIOS CORTOS INTERCALADOS CON LOS EJEMPLOS**

Muchos de los factores intrínsecos a JUMP Math destacados en las entrevistas con el alumnado se confirman también en las entrevistas llevadas a cabo con las maestras y los maestros (EP), pese a que también surgen algunas ideas nuevas.

Como pasaba con el alumnado, el profesorado destaca el hecho de que el contenido de JUMP Math se presenta desmenuzado, permitiendo así que el alumnado vaya avanzando:

*El libro lo "desmenuza" mucho, lo da como masticado. Empieza de una cosa muy sencilla y va aumentando la complejidad.*

*Está muy pautado y tiene muy en cuenta la estructura de la mente de los niños de 10 años.*

*Va muy dosificado. (...) Desmenuza mucho todo el procedimiento de cualquier aprendizaje y les resulta más sencillo.*

Los cambios en la gestión de aula (incluyendo el trabajo en grupo) así como la claridad de las explicaciones son también aspectos destacados por el profesorado:

*[Las matemáticas les resultan más fáciles] debido al trabajo en grupo, [a] discutir entre ellos (...) al trabajar en grupo y fomentar la discusión desarrollan la capacidad de razonamiento.*

*No tiene nada que ver con lo que hacía. Intervengo menos.*

Los libros de otras editoriales son más liosos, mezclan muchísimo. Se pasa a un plano muy abstracto muy rápidamente.

*No hay saltos (...) está todo muy pautado, muy poquito a poco.*

Otros aspectos también destacados son la sobriedad de los libros, en blanco y negro, así como el hecho de que el alumnado no necesite utilizar la libreta para resolver los ejercicios:

*El hecho de que hagan la mayor parte de los ejercicios en el libro está muy bien.*

*Nos ha ayudado mucho lo gris del papel para concentrarnos en el problema, en la cuestión que estamos tratando.*

Sin embargo, en el caso del profesorado, también destacan algunos aspectos que podrían tener una influencia menos positiva en el alumnado. Para algunos de los entrevistados, el seguimiento exhaustivo de JUMP Math podría ralentizar el ritmo de clase

*Ralentiza mucho el ritmo de clase si se pretende seguir la guía al pie de la letra.*

influyendo negativamente en los alumnos más aventajados

*Los estudiantes con capacidades más altas se han aburrido.*

En algunos casos se destaca también el cambio a la hora de evaluar,

*En los exámenes de antes reunía mucho contenido en una pregunta (...). Ahora es más largo pero mucho más sencillo.*

aunque también se confirma que el profesorado encuentra fácilmente alternativas en caso de encontrar algún problema

*De los temas que no están en JUMP Math los añado yo y los pregunto en el examen.*

De la misma forma, para algunos maestros y maestras, se plantean ciertas dudas en cuanto a los contenidos tratados por JUMP Math y las competencias que permite desarrollar:

*Hay conceptos que no se trabajan en JUMP Math que sí que están en el anterior libro.*

*El aspecto de las competencias lo tendremos que trabajar o añadir nosotros.*

Con todo, gran parte del profesorado confirma que JUMP Math ofrece una metodología y unos materiales fácilmente utilizables en el aula

*Las innovaciones que yo había visto hasta ahora no me aportaban nada nuevo, pero esto es diferente.*

En paralelo, al analizar las respuestas abiertas a la pregunta "13. Llegados a este punto, ¿qué cosas cambiarías del piloto de cara al futuro?" del CFP, también es posible identificar un conjunto de factores intrínsecos que han facilitado o dificultado el impacto de JUMP Math en los estudiantes.

En primer lugar, aparecen referencias a la guía del profesorado, que algunos profesores encuentran muy densa, muy larga o difícil de seguir al 100%:

*La guía del profesor es muy densa, por lo que se necesita mucho tiempo para conocer y preparar bien las unidades en concreto.*

*La guía para el profesor. Más clara y secuenciada por sesiones indicando las partes en las que se debe dividir cada una.*

**EL PROFESORADO VALORA MUY POSITIVAMENTE LOS LIBROS DE JUMP MATH, PERO APARECEN DUDAS SOBRE SI RALENTIZA EL RITMO DE LA CLASE, SOBRE CÓMO EVALUAR O SOBRE CÓMO INTEGRAR UN ENFOQUE COMPETENCIAL**

También aparecen referencias a la falta de adecuación a los estándares de evaluación y al currículum, como

*Que el libro se adapte a los estándares exigidos en el currículo de la Región de Murcia.*

Como veremos más adelante en la Figura 42, el encaje con el currículum se valora de forma negativa por casi el 40% del profesorado. Encontramos muchos comentarios como:

*Trabajar coordinados con los estándares de aprendizaje que tenemos que dar por ejemplo en 6º.*

*Mayor adaptación al currículo español.*

*Mejor adaptación al currículo oficial.*

*Pensamos que el currículo de JUMP Math debería adaptarse al de la Región de Murcia. En ese caso, nos plantearíamos trabajar con él.*

Un caso particular de esta adecuación al currículum son las unidades de medida, con comentarios como:

*Las unidades de medida son muy distintas a las nuestras y yo lo enfocaría más en las españolas.*

*La conversión de medidas sigue siendo un hueso duro de roer, pero no creo que sea un problema de JUMP Math, sino que la unidad no está ubicada en el momento adecuado de desarrollo evolutivo del niño.*

**ENTRE LOS ASPECTOS QUE CAMBIARÍA EL PROFESORADO, APARECE LA EXCESIVA DENSIDAD DE LA GUÍA DEL PROFESORADO Y UNA MEJOR ADECUACIÓN CURRICULAR DE CONTENIDOS Y CONTEXTOS**

Otros aspectos que aparecen en la adecuación al currículum son algunos de los algoritmos utilizados, cuestión que aparece en comentarios como:

*También dividen de una forma muy distinta y yo lo he hecho a nuestra manera.*

*Otro aspecto negativo que le veo es que hay contenidos que los niños sabían hacer de una forma y este proyecto se lo presenta de forma diferente, lo que hace que estén muy perdidos.*

Finalmente, también aparecen otros aspectos culturales, como el contexto utilizado en algunos problemas o el vocabulario:

*Cambiaría determinados contenidos que están más enfocados a la cultura americana.*

*También la adecuaría más al currículo de la comunidad autónoma puesto que en ocasiones el vocabulario no era comprensible para los alumnos, posiblemente por la costumbre de estar trabajando con la misma editorial y el uso de contenidos no vinculantes para nosotros, tales como: yardas, etc.*

*Simplemente revisaría la traducción de los textos.*

## **5.2 FACTORES EXTRÍNSECOS A JUMP MATH QUE HAN FACILITADO O DIFICULTADO EL IMPACTO**

Más allá de las propias características intrínsecas de JUMP Math, las entrevistas y cuestionarios permiten identificar factores extrínsecos, es decir, asociados a la implementación de los pilotos de España.

Como primer elemento positivo, aparece el llamado "efecto novedad". Este es, sin duda, uno de los factores que parecen haber facilitado la aplicabilidad. Diferentes profesores afirman que el grado de motivación desde el punto de vista profesional ha

influido positivamente a la hora de aplicar el programa. A su vez, este efecto también se identifica en el alumnado, que señala el hecho de tener un libro nuevo. Finalmente, diferentes docentes también afirman que el grado de motivación de profesorado y alumnado se retroalimentan mutuamente.

Otro elemento positivo de los pilotos ha sido el disponer de un libro gratuito y traducido para la ocasión. De hecho, más allá de las propias cualidades didácticas del libro de JUMP Math que se han discutido anteriormente, el hecho de disponer del libro también aparece como un facilitador. El libro es la principal herramienta en que se ha basado el profesorado participante para poder implementar el programa, tal como muestran las respuestas del CFA y el CFP de las Figuras 40, 41 y 42.

Un tercer elemento que ha facilitado estos pilotos es el apoyo sostenido en el tiempo del equipo de JUMP Math, ya que más del 50% de los profesores afirman, a través del CFP, que valoran como muy positivo el apoyo recibido por el equipo de JUMP Math (ver Figura 42).

En cambio, al analizar los factores que pueden haber dificultado un mayor impacto, encontramos principalmente las consecuencias que se derivan de haber iniciado los pilotos a mitad de curso. Como se expone en la descripción de los pilotos (ver apartado 1.1) los pilotos empezaron en febrero 2015, es decir, a mitad de curso. Sin duda alguna, esto conlleva una limitación inherente a la hora de analizar los resultados, como queda plasmado en la mayoría de comentarios del profesorado a la pregunta del CFP "¿Qué cosas cambiarías del piloto de cara al futuro?". Así, encontramos múltiples referencias a esta cuestión, como por ejemplo:

*Deberíamos ponerlo en práctica a principio de curso.*

*Evidentemente, el poder utilizarlo desde comienzo de curso, realizando mi programación en base a esos materiales y metodología desde el principio.*

*El haber empezado en el 2º trimestre y el que los chicos tuvieran su libro ha dificultado la implantación plena de JUMP Math.*

## **EL 'EFECTO NOVEDAD', LA GRATUIDAD DEL LIBRO Y EL APOYO DEL EQUIPO DE JUMP MATH PARECEN HABER ACTUADO COMO FACILITADORES DE LA IMPLEMENTACIÓN**

No obstante, más allá del hecho en sí de empezar a medio curso, es importante recalcar algunas consecuencias. En primer lugar, el profesorado valora negativamente los cambios de programación y organización en poco tiempo que han implicado los pilotos y muchos abogan por centrar la preparación durante el curso anterior a la implementación:

- Implementación antes del comienzo del curso. Más tiempo para asimilar el método y poder implementarlo mejor.
- Presentación de materiales y formación del profesorado en el curso anterior al de la aplicación.
- Realizar la convocatoria a finales del curso anterior a su implementación en el centro, incluso también la formación. Luego, trabajar con JUMP Math desde septiembre.

Otra consecuencia de este desajuste en los pilotos ha sido la necesidad de tener que abordar mucho contenido en solo medio curso. Esto ha hecho que tengan que seleccionar solo algunos temas, sumado al hecho de tener ya una programación, algunos centros han optado por mantener su programación regular incorporando solamente algunas unidades didácticas del programa JUMP Math implementadas de forma aislada. Algunos profesores afirman que:

*Me ha sido muy complicado poder implementar el método a las alturas del curso en la que se presentaron los materiales y con los libros de los alumnos ya adquiridos.*

También encontramos comentarios como:

*Lo más relevante sería cambiar la forma de implantación del programa, puesto que supuso un cambio brusco al*

comenzar el curso de 5º de Primaria con una metodología que habían seguido durante años y en el mes de enero cambiarla drásticamente.

Que se propusiera a los docentes antes de empezar el curso y los materiales lleguen cuando empiecen los alumnos y se pueda programar incorporando y secuenciando correctamente este material.

Otro factor que parece haber dificultado la implementación ha sido el hecho de haber abordado los pilotos con profesores puntuales y no como proyecto de centro. Al analizar los aspectos que se valoran más negativamente de los pilotos (ver Figura 42) aparece la facilidad para integrar JUMP Math a la dinámica del centro (por ejemplo, trabajo por proyectos), en la que el 42% lo valoran como negativo. Esto se suma al hecho de combinar la implementación de JUMP Math junto a otras innovaciones educativas o programas que ya hay en los centros. Así, algunos profesores hacen comentarios como:

*Yo utilizaría, o bien solo el proyecto JUMP Math para enseñar las matemáticas, o bien otro proyecto. Tener dos recursos en un aula es muy difícil para llevar a cabo.*

Muchos de los comentarios recogidos a través del CFP hacen referencia a la formación inicial:

*La formación del profesorado creo que debe ser más práctica, para conocer mejor cómo se aplica este método en el aula.*

**LA PRINCIPAL DIFICULTAD PARA IMPLEMENTAR LOS PILOTOS HA SIDO EMPEZAR A MITAD DE CURSO Y EN 5º, PERO TAMBIÉN SE SEÑALAN CARENCIAS EN LA FORMACIÓN, O TENER QUE COMBINAR JUMP MATH CON OTROS PROGRAMAS YA EXISTENTES EN LOS CENTROS**

*Presentaría el material (tanto de alumno como de profesor) y haría la formación del profesorado en el curso anterior al de aplicación del proyecto.*

Se hacen múltiples referencias a una formación con mayor antelación y más continuada, tal como exponen algunos comentarios:

*Yo creo que es necesaria una mejor preparación del profesorado para afrontar la dinámica del libro pese a tener la guía. El período de adaptación a dicha dinámica es algo lenta ya que al principio se pierde mucho tiempo y con el poco tiempo de implantación del proyecto no se ha podido aplicar el programa al 100%.*

Algunos docentes proponen nuevos formatos de formación, como:

*También sería necesario por parte de la Consejería y los miembros de su fundación una formación permanente del profesorado puesto que en mi caso he tenido que informarme visitando páginas webs, viendo vídeos de YouTube, etc. que naturalmente no es lo mismo que presenciar una clase en directo, traer experiencias al colegio, etc.*

*Es muy conveniente formar al profesorado con más horas y recursos que los que hemos recibido, ya que este año ha sido tarde y sin formación. Aunque tengamos el conocimiento de la materia vendría muy bien poder tener la metodología y los recursos tecnológicos con anterioridad a la puesta en marcha del proyecto.*

*Curso de formación en castellano y presencial para el profesorado que va a utilizar este método.*

Estas carencias en la formación se suman a la falta de estrategia común entre los agentes implicados respecto a la comunicación y la comunidad virtual entre profesores:

*Más comunicación entre el profesorado que lo implementa. Más tiempo de formación en cuanto a experiencias en otros centros, ciudades, países...*

Otro bloque de comentarios hacen referencia a haber empezado JUMP Math en 5º y no en cursos previos, como señalan afirmaciones como:

- Implantación desde el primer curso.
- Hacerlo desde principio de curso y desde los niveles inferiores.

- Empezar en 1º de Primaria.
- Iniciallo desde principio de curso y antes de haber elegido material de editorial para Matemáticas.
- Proponer este tipo de proyectos que implican metodologías tan específicas y diferentes en el primer curso de Educación Primaria.

### 5.3 RELEVANCIA DE LOS FACTORES IDENTIFICADOS

Con el objetivo de confirmar la relevancia de los diferentes factores explicativos identificados en las entrevistas al alumnado, se aprovechó el cuestionario final para estudiantes para recoger la opinión del alumnado participante respecto a dichos factores. En concreto, se pidió al alumnado que señalase los tres factores que considerase que más le habían gustado del nuevo programa.

Tal como se puede observar en la Figura 40, los factores más mencionados son aquellos que hacen referencia al libro de JUMP Math. Cerca del 80% de los alumnos y las alumnas participantes en el programa destacan las explicaciones cortas del libro como uno de los factores más relevantes. En segundo lugar, la sobriedad del libro, con pocos dibujos y en blanco y negro, es otro elemento destacado, con más del

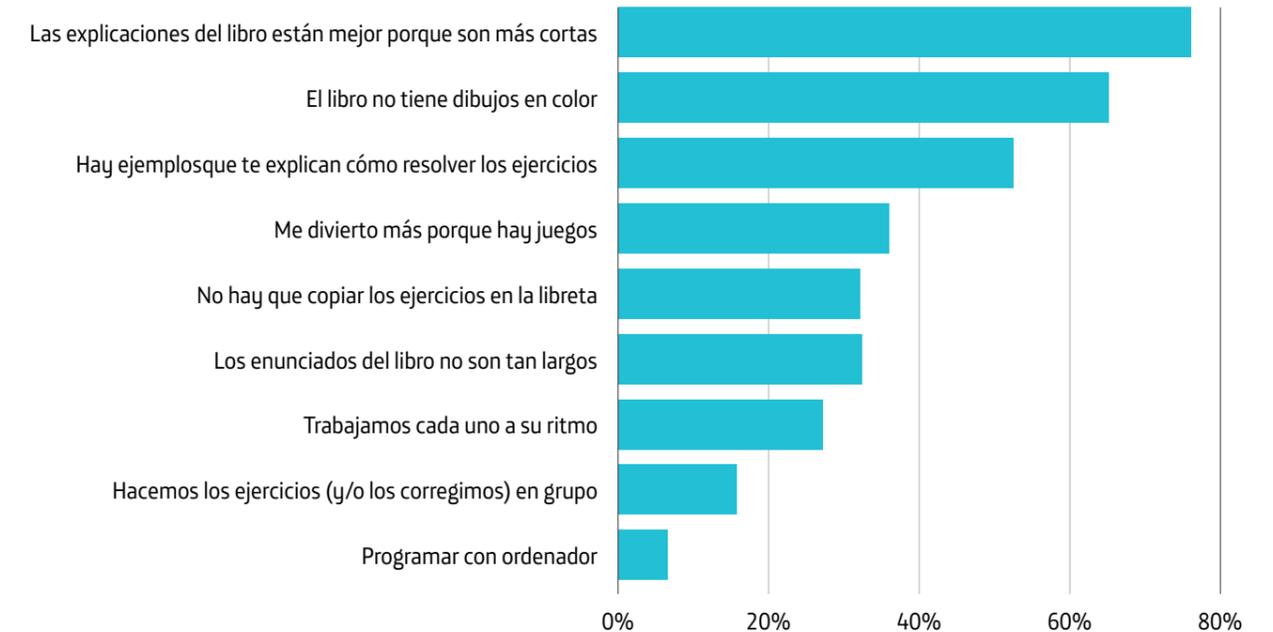


FIGURA 40: Número de estudiantes que señalan cada una de las opciones como una de las tres cosas de JUMP Math que más les había gustado (N=1093).

Expresa tu grado de acuerdo con las posibles causas que influyen en el impacto del rendimiento y actitud de tus estudiantes

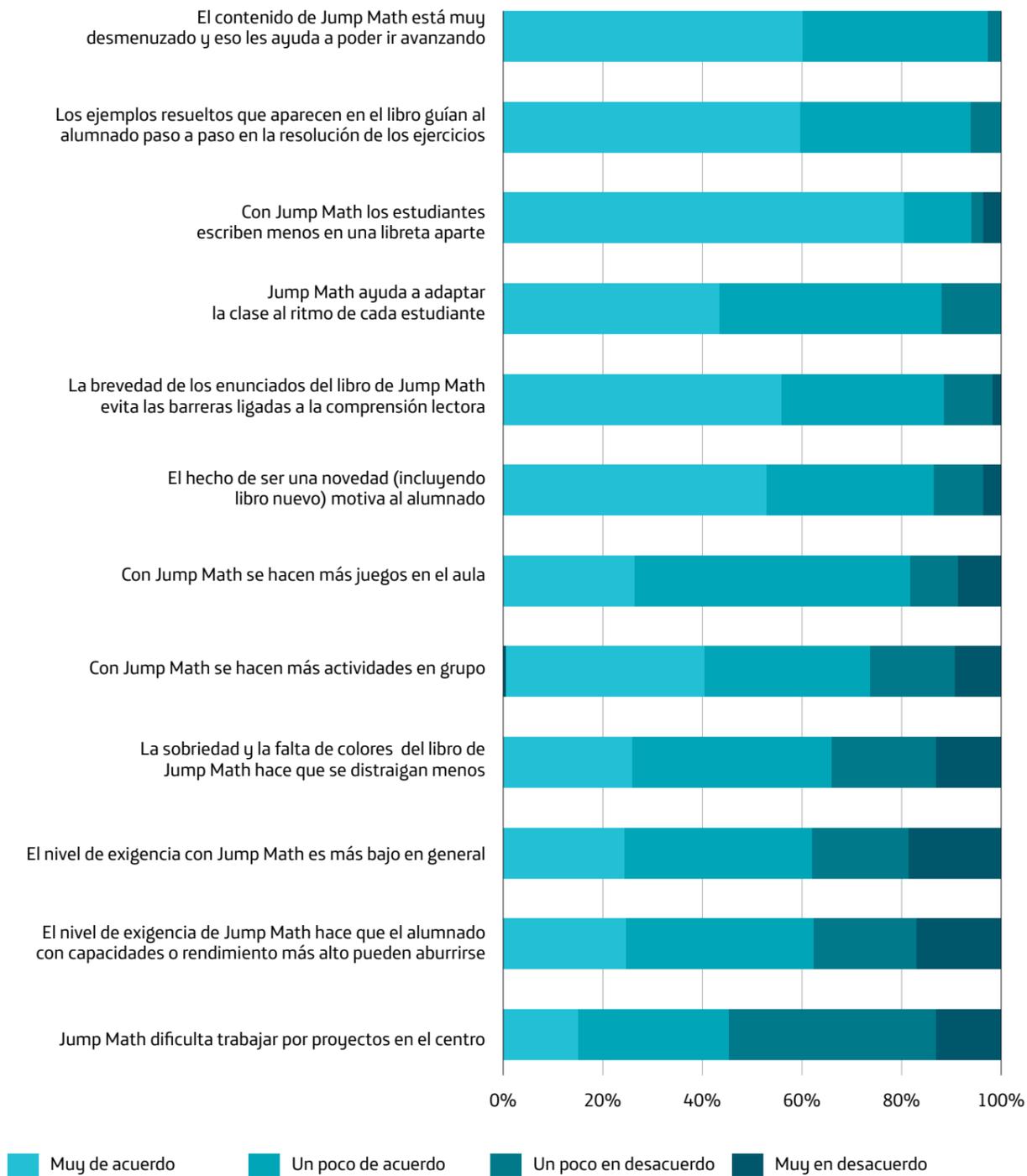


FIGURA 41: Grado de acuerdo del profesorado, según el CFP, con las distintas afirmaciones referidas a los factores explicativos identificados a lo largo de las entrevistas (N=53).

¿Cómo valoras la implementación de los pilotos?

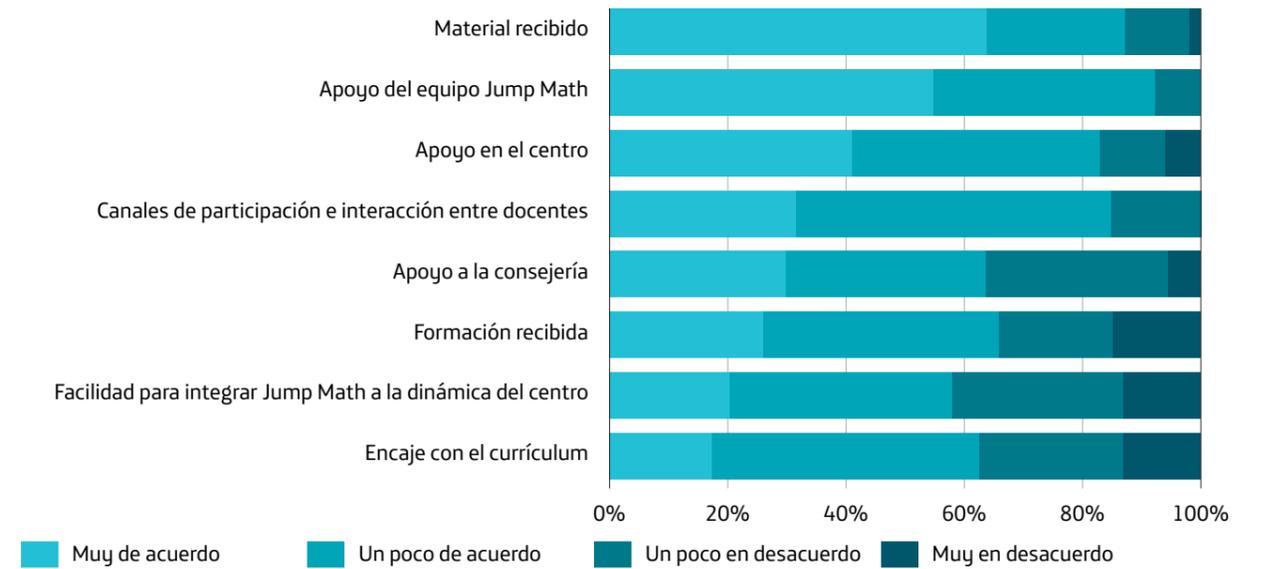


Figura 42: Valoración del profesorado, según el CFP, con los distintos ítems evaluables relacionados con los pilotos (N=53).

60% de los estudiantes señalándolo como uno de los factores diferenciales de JUMP Math. Ligado al primero de los factores, los ejemplos que explican paso a paso cómo resolver los ejercicios son escogidos también por más del 50% de los participantes. Por otro lado, el uso de juegos en el aula, el hecho de no tener que utilizar la libreta y la sensación de autonomía (trabajando cada uno a su ritmo) son factores seleccionados por cerca del 30% del alumnado. En último lugar, el trabajo en grupo solo se menciona por parte de menos de un 20% del alumnado.

De la misma forma, el profesorado también fue consultado en el cuestionario final (CFP) respecto a los factores destacados a lo largo de las entrevistas. Como pasaba con el alumnado, aparece de nuevo de forma mayoritaria el contenido del libro, mostrándose muy de acuerdo el profesorado con que los conceptos desmenuzados presentados por JUMP Math, así como los ejemplos resueltos son las posibles causas de las mejoras en el rendimiento y en las actitudes del alumnado.

En cambio, para los docentes, el hecho de no tener que escribir los enunciados en una libreta parece tener más influencia que la considerada por el alumnado.

Otros aspectos como la inclusión de juegos, la sobriedad del libro o la adaptabilidad del programa a los distintos ritmos del alumnado son también algunos de los factores destacados positivamente. En cambio, algunos de los aspectos negativos remarcados durante las entrevistas (disminución del nivel, falta de trabajo por competencias/proyectos o impacto negativo en el alumnado avanzado) no parecen ser considerados importantes por parte del profesorado encuestado.

Finalmente, también en el CFP se solicitó al profesorado que valorasen entre muy positivo y muy negativo los diferentes aspectos relacionados con la implementación de los pilotos. De nuevo se observa cómo el material recibido aparece en primer lugar, seguido por el apoyo del equipo de JUMP Math. Al igual que ocurre con las respuestas a la pregunta "¿Qué cosas cambiarías del piloto de cara al futuro?" de este mismo cuestionario, los aspectos que podemos identificar como barreras a la aplicabilidad (según el profesorado) son la formación recibida, la facilidad para integrar JUMP Math en la dinámica de centro y el encaje con el currículum.

## 5.4 CLAVES PARA LA APLICABILIDAD FUTURA DE JUMP MATH

Una vez analizados los distintos factores que actúan tanto como elementos que han facilitado como elementos que han dificultado su implantación y considerando su dimensión intrínseca o extrínseca (es decir, cómo se han llevado a cabo los pilotos) a JUMP Math, exponemos a continuación de forma sintética algunas ideas que podrían ser clave para una aplicabilidad futura de JUM Math.

### 1. Introducir JUMP Math como proyecto de centro

Dadas las barreras identificadas por el hecho de empezar JUMP Math en 5º curso, así como las dificultades asociadas a la implementación por parte de uno o varios docentes aislados, sería conveniente plantear la introducción de JUMP Math como un proyecto de centro implicando a todos los niveles de primaria. A su vez, también sería conveniente no combinar esta introducción con otros proyectos de innovación paralelos, ya que supone una carga extra para el profesorado.

### 2. Plantear una formación con mayor antelación y otra de carácter continuo

A partir de las limitaciones identificadas, la introducción de JUMP Math en un centro debería ir acompañada de una formación inicial previa, a poder ser en el curso anterior a la implantación. A su vez, sería necesaria una formación continuada en paralelo a la implementación del programa.

### 3. Establecer comunidades de prácticas

Las comunidades de prácticas (en las que participa profesorado en activo que comparte experiencias, dudas e inquietudes) son metodologías de trabajo muy útiles a la hora de acompañar la implantación

de un programa como JUMP Math. Esto permitiría romper el aislamiento de cada docente, comparar casos y buenas prácticas entre diferentes centros y acompañar el proceso de cambio. Estas comunidades de prácticas podrían combinar encuentros presenciales y virtuales.

### 4. Profundizar en el enfoque competencial

Una parte importante del profesorado percibe la necesidad de incorporar al diseño de JUMP Math un enfoque más competencial que se adecue más a los nuevos currículos educativos en primaria de las distintas CC. AA. implicadas. Esto podría hacerse a través de incorporar material complementario que enlazara el contenido de JUMP Math con el trabajo por competencias.

### 5. Eliminar algunos contenidos

El hecho de que muchos centros no hayan podido implementar la mayoría de capítulos de los libros de JUMP Math lleva a la necesidad de plantear una reducción de contenidos, para adecuarlos a la capacidad real de trabajo de los centros. En este sentido, la Unidad 3 "Expresiones algebraicas y ecuaciones" y la Unidad 5 "Medidas con sistema norteamericano", ambas del segundo libro, son las dos unidades que menos profesores han implementado.

### 6. Contextualización local

Más allá de la traducción, los ejemplos que se muestran en los ejercicios del libro hacen referencia a contextos norteamericanos (nombres de estados, ríos, lagos, etc.), algo que algunos profesores destacan como poco significativo para los estudiantes. Por lo tanto, una nueva traducción requeriría una revisión de estos ejemplos y contextos.

## 6. CONCLUSIONES

El primero de los objetivos de esta evaluación consistía en analizar el impacto en el rendimiento académico de los estudiantes de 5º de Primaria en matemáticas. Para medir este impacto, se han utilizado dos grandes instrumentos de análisis. Por un lado, una prueba de conocimientos y competencias externa centrada en cuatro contenidos matemáticos (fracciones, decimales, patrones y geometría) que fue realizada a más de un millar de estudiantes, y que ha permitido analizar los cambios de puntuación entre el inicio y el final de los pilotos. De otro lado, la comparación entre notas en matemáticas de final del curso 2013/14 y las de final del curso 2014/15 de 933 de los estudiantes participantes. A partir del análisis de la prueba externa de matemáticas, se ha observado que existe una mejora del resultado de la mayoría de estudiantes participantes en la prueba externa de matemáticas realizada, con una mejora en la puntuación de dicha prueba reflejada en una media que pasa del 3,1 sobre

la distribución de puntuaciones, que coincide con lo identificado en el Test of Mathematical Abilities - TOMA en Toronto (JUMP Math, 2010).

Más allá de esa mejora experimentada por la mayoría de estudiantes participantes en los pilotos, la comparación entre centros que han aplicado de forma intensiva el programa y aquellos que lo han hecho de forma aislada permite identificar una correlación significativa entre más implementación de JUMP Math y mejores resultados. Así, aquellos que han aplicado más JUMP Math mejoran su puntuación en más de 2,1 puntos, mientras que los que han hecho un seguimiento irregular mejoran por debajo de 1,7 puntos. Este resultado, por lo tanto, desmiente la hipótesis de que esta mejora de puntuaciones se da solamente por una mayor madurez cognitiva de los estudiantes, sino que trabajar con JUMP Math está directamente relacionado con un incremento de la mejora.

Otro elemento a destacar de este primer resultado es que si bien la mayoría de estudiantes pasa de suspender la prueba externa inicial a aprobar la final, la mejora se da especialmente en los estudiantes con resultado inicial más

**LA EVALUACIÓN EXTERNA DE LOS PILOTOS DE JUMP MATH EN ESPAÑA DURANTE EL CURSO 2014/15 HA PERMITIDO IDENTIFICAR UN IMPACTO POSITIVO PERO HETEROGÉNEO A NIVEL DE RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES, ASÍ COMO UNA PERCEPCIÓN DE IMPACTO POSITIVO MODERADO A NIVEL DE RENDIMIENTO POR PARTE DE PROFESORADO Y FAMILIAS**

10 en febrero, al 5,2 en junio. Esta diferencia de más de 2 puntos se asimila a otros resultados reportados por UpSocial en Barcelona (UpSocial, 2014), o en la prueba WRAT-4 en Canadá (JUMP Math, 2015), en la que se identificó un incremento del 38% al 55% de estudiantes por encima de la media. En cambio, este resultado queda lejos de mejoras de magnitud mucho mayor, como por ejemplo el estudio "JUMP Math - Brock University Pilot Study" (JUMP Math, 2005), que utilizó dos pruebas sobre fracciones en 160 estudiantes de 3º, 4º, 5º y 6º en la provincia de Ontario e identificó un desplazamiento de la media entre puntuación inicial y final de 74 sobre 100. Otro elemento destacado del resultado obtenido al comparar las puntuaciones de los cuestionarios inicial y final es una reducción de la desviación en

bajo. Este resultado se ve reforzado por el hecho de que el análisis de las notas de final de curso (2014 vs 2015) permite identificar una mejora clara en los centros con mayor número de suspensos solo si aplican JUMP Math de forma intensiva. Considerando el subconjunto de centros con un número de suspensos en el curso 2013-14 superior al 15%, se observa que hay una reducción de suspensos y un incremento de notables y sobresalientes solo en los casos en que se aplica JUMP Math de forma intensiva, mientras que los que aplican JUMP Math de forma aislada no experimentan esta mejora. El incremento que experimentan estos centros coincide con lo obtenido en el estudio "JUMP in Lambeth 2007: Evaluation and Impact on the KS2 National Tests" (JUMP Math, 2007) que analizó la evolución

de 154 estudiantes con un nivel en matemáticas dos años por debajo de lo que les tocaría, de los que, un año después, 107 (69%) llegaron o se aproximaron mucho a su nivel educativo. Así, nuestra evaluación coincide con la realizada en Lambeth en 2007 en que JUMP Math puede tener un impacto particular en estudiantes con un rendimiento académico inicial más bajo. De nuevo, esto también concuerda con las expectativas que tenían muchos docentes participantes en los pilotos, que ponían énfasis en el potencial del proyecto para incorporar a todo el grupo, especialmente a aquellos estudiantes que quedan rezagados o que presentan más dificultades.

Para complementar la medición directa de impacto en resultados académicos (pruebas externas y notas), también se ha analizado la percepción de 53 profesores y 667 familias respecto al impacto en el rendimiento académico de los estudiantes. El análisis de la percepción del profesorado sobre el impacto en el rendimiento permite identificar que la mayor parte de los docentes perciben un impacto positivo en el rendimiento, pero que a la hora de clasificarlo lo hacen mayoritariamente como "medio". Las familias también muestran mayoritariamente un acuerdo con la percepción de impacto positivo, aunque uno de cada tres afirma estar "poco de acuerdo" con este impacto positivo. En conclusión, estos dos resultados coinciden bastante con los resultados derivados de la medición directa de rendimiento y nos llevan a hablar de un impacto positivo pero moderado y, sobretodo, irregular: más focalizado en los centros que aplican más JUMP Math, y con un desplazamiento de resultados mayor en centros con resultados iniciales más bajos.

El segundo gran objetivo de la evaluación externa era analizar el impacto en las actitudes de los estudiantes de 5º de Primaria hacia las matemáticas. El análisis del impacto de JUMP Math a través del test de actitudes hacia las matemáticas no permite identificar ningún cambio entre febrero y junio, ya que los estudiantes declaran una actitud muy similar, en torno al 7,5 sobre 10. Solamente se observa una ligera mejora de actitud relacionada con la autoeficacia de los estudiantes ("Soy capaz de resolver problemas matemáticos"), pero no es estadísticamente significativa.

Tampoco se aprecia una diferencia en el orden en que los estudiantes sitúan la asignatura de matemáticas entre sus preferencias: tanto en febrero como en junio se sitúa de media como su tercera asignatura favorita. Estos resultados contrastan, y mucho, con el estudio "Effects of the JUMP Program on Elementary Students' Math Confidence" (2004) que realizó cuestionarios pre y post con 120 estudiantes de 3º y 4º curso y que identificó una mejora significativa de la confianza hacia las matemáticas con un 57,4% que afirmaban, al final, ser buenos en matemáticas. Al comparar este primer resultado con los resultados descritos en el apartado 4.1, no se han identificado

diferencias significativas entre el pre y el post en la actitud declarada de los estudiantes en matemáticas. Más concretamente, la pregunta 5 del test de actitudes ("Soy capaz") es la que más se asimila a la pregunta del estudio realizado en 2004. La explicación a esta diferencia es que ya en el CIA un 47% de estudiantes seleccionan la cara muy sonriente, al que hay que sumar otro 40% de estudiantes que seleccionan la cara un poco sonriente. Por lo tanto, es difícil identificar una mejora en la percepción declarada de "Ser bueno/a en matemáticas" cuando en el test inicial ya se parte de un 87% de respuestas afirmativas. Por lo tanto, podemos concluir que no es que no haya impacto de JUMP Math en las actitudes hacia las matemáticas, sino que los instrumentos utilizados no permiten identificarla.

En cambio, al analizar el impacto en actitud a través de la percepción de profesores y familias, encontramos que sí perciben un impacto positivo en ella (siendo incluso superior al del impacto percibido en el rendimiento académico de los estudiantes). Dentro de estas actitudes el impacto se percibe como mayor cuando se pregunta por la seguridad que sienten los estudiantes y menor cuando se pregunta por las vocaciones STEM de los estudiantes. Estos resultados, a pesar de mostrar un impacto más positivo que los que provienen del test de actitudes, siguen siendo mucho más moderados que otros

estudios previos. En el estudio "JUMP for Joy! The Impact of JUMP on Student Math Confidence" (JUMP Math, 2004), en el que se pregunta a profesores de cuatro escuelas de primaria de Toronto, el 100% de profesores afirma percibir una mejora en la confianza

### A PESAR DE QUE ESTOS RESULTADOS APUNTAN HACIA UN IMPACTO POSITIVO DE JUMP MATH EN ESPAÑA, SE TRATA DE RESULTADOS MUCHO MÁS MODERADOS QUE LOS RESULTADOS DE OTRAS INVESTIGACIONES PREVIAS VINCULADAS A JUMP MATH EN OTROS CONTEXTOS

de los estudiantes. Dos años después, el estudio "JUMP Mathematics: Lambeth Pilot Programme" (JUMP Math, 2006) también identificó un 100% de profesores que declaraban una mejora en actitud (tanto en autoestima, como en comportamiento en clase), mientras que en el caso de España, un 92% de docentes perciben un impacto positivo, un 2% lo percibe negativo (bajo) y un 6% percibe un impacto nulo en la actitud.

Finalmente, la evaluación ha analizado qué factores explican este impacto y cómo afectan a la aplicabilidad de JUMP Math en España. A nivel intrínseco, los factores que han favorecido su implantación son la facilidad con la que los estudiantes perciben los contenidos y las demandas de JUMP Math. Según los estudiantes, JUMP Math presenta unas matemáticas escolares más comprensibles debido a las explicaciones simples, al contenido desmenuzado, a los ejemplos clarificadores y a los ejercicios cortos intercalados con ejemplos. Este resultado es altamente coincidente con las valoraciones de los docentes, que también hacen referencia a la naturaleza del libro. En cambio, otros aspectos de gestión de aula (trabajo en grupo, ritmo de trabajo, etc.) quedan en un segundo lugar cuando se les pide a estudiantes y profesores que seleccionen los factores más relevantes.

A nivel extrínseco, es decir, de los pilotos, también han facilitado la aplicabilidad el "efecto novedad", la gratuidad del libro y el apoyo del equipo de JUMP Math. Referente a los aspectos que han dificultado (y que en parte pueden estar detrás de que los resultados de los pilotos de JUMP Math en España no estén al mismo nivel que otras experiencias internacionales) pueden ser la dificultad para implementar los pilotos a mitad de curso, haber

empezado en 5º (en vez de en 1º), las necesidad de más formación inicial, la poca coordinación entre docentes y la existencia previa en los centros de otros programas de enseñanza de las matemáticas. Una muestra de estas barreras en la aplicabilidad es la comparativa entre los resultados cuando se pregunta a los profesores españoles "Después de este primer piloto, ¿te verías capaz de aplicar la metodología JUMP Math en otros cursos?". Así, si en el estudio "JUMP for Joy! The Impact of JUMP on Student Math Confidence" (JUMP Math, 2004) un 100% de profesores afirmó que "utilizarían JUMP Math el siguiente año"; y en el estudio "Vancouver School Board" (JUMP Math, 2007) en el que se identificó un desarrollo de la confianza y la autopercepción de capacidad de los profesores; en España, un 92% de profesores afirman que volverían a utilizar el sistema JUMP Math, pero solo el 13% responden que "Sí, sería capaz de diseñar mis propias actividades basándome en la filosofía JUMP Math".

### LOS ASPECTOS POSITIVOS DE LA EVALUACIÓN SE EXPLICAN PRINCIPALMENTE POR LAS CARACTERÍSTICAS DIDÁCTICAS DEL LIBRO (EXPLICACIONES SIMPLAS, CONTENIDO DESMENUZADO, EJEMPLOS CLARIFICADORES Y EJERCICIOS CORTOS INTERCALADOS CON EJEMPLOS); MIENTRAS QUE LOS ASPECTOS NEGATIVOS SE EXPLICAN EN GRAN MEDIDA POR LA DIFICULTAD PARA IMPLEMENTAR LOS PILOTOS (A MITAD DE CURSO, HABER EMPEZADO EN 5º, LA NECESIDAD DE MÁS FORMACIÓN INICIAL, Poca COORDINACIÓN ENTRE PROFESORES Y CONVIVENCIA CON OTROS PROGRAMAS DE ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS YA EXISTENTES EN LOS CENTROS)

# BIBLIOGRAFÍA

- **Bennett, J., Holman, R., Millar, R. & Waddington, J. (2005)** *Evaluation as Tool for Improving Science Education*. Waxmann Publishers.
- **Easterby-Smith, M., (1994).** *Evaluation of Management Development, Education, and Training*. Gower.
- "Effects of the JUMP Program on Elementary Students' Math Confidence" (2004): <http://www.jumpmath.org/jump/sites/default/files/Effects%20of%20the%20JUMP%20Program%20on%20Elementary%20Students%202004.pdf>
- **Instituto Nacional de Evaluación Educativa - INEE (2014).** "Prueba de competencia matemática".
- "JUMP for Joy! The Impact of JUMP on Student Math Confidence" (2004): <http://www.jumpmath.org/jump/sites/default/files/JUMP%20for%20Joy%21%20Study%202004.pdf>
- "JUMP Math-Brock University Pilot Study" (2005): <http://www.jumpmath.org/jump/sites/default/files/JUMP%20Brock%20University%20Pilot%20Study%202005.pdf>
- "JUMP Mathematics: Lambeth Pilot Programme, Summer 2006" (2006): <http://www.jumpmath.org/jump/sites/default/files/JUMP%20Lambeth%202006.pdf>
- **National Science Foundation (2002).** "The 2002 User-Friendly Handbook for Project Evaluation".
- **Solomon, T., Martinussen, R., Dupuis, A., Gervan, S., Chaban, P., Tannock, R., Ferguson, B. (2011)** "Investigation of a Cognitive Science Based Approach to Mathematics Instruction", peer-reviewed data presented at the Society for Research in Child Development Biennial Meeting, Montreal.
- **UpSocial (2014)** "Gaudir de les matemàtiques com a clau de l'èxit".
- **Vancouver School Board (2007):** <http://www.jumpmath.org/jump/sites/default/files/Vancouver%20School%20Board%202007.pdf>

DESAFÍOS  
EDUCACIÓN

Fundación Telefónica

*Telefónica*

FUNDACIÓN

EN COLABORACIÓN CON:

**UAB**

Universitat Autònoma  
de Barcelona

**CRE  
CIM**

Centre de Recerca  
per a l'Educació Científica  
i Matemàtica