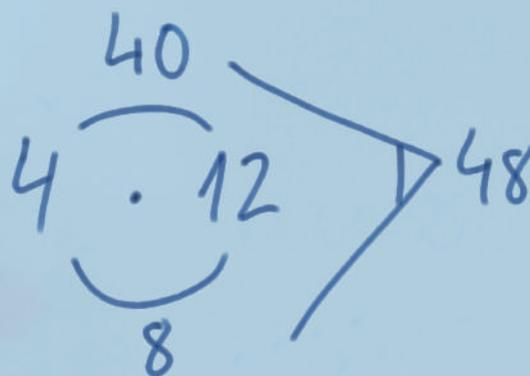


# Proyecto Newton. “Matemáticas para la vida”

Una vía para el aprendizaje significativo  
de las matemáticas

Informe ejecutivo 2012-2015

Iniciativa del **Consejo Escolar de Canarias** y de la **Sociedad Canaria de Profesores de Matemáticas Isaac Newton** con el profesorado de Educación Infantil, Primaria y Secundaria.





# Proyecto Newton. "Matemáticas para la vida"

Una vía para el aprendizaje significativo  
de las matemáticas

Informe ejecutivo 2012-2015

Iniciativa del Consejo Escolar de Canarias y de la Sociedad Canaria de Profesores de Matemáticas Isaac Newton con el profesorado de Educación Infantil, Primaria y Secundaria.



**Título:**

Proyecto Newton. "Matemáticas para la vida".  
Una vía para el aprendizaje significativo de las matemáticas.  
Informe ejecutivo 2012-2015

**Edita:**

Consejo Escolar de Canarias. Gobierno de Canarias  
C/ Consistorio, 20. San Cristóbal de La Laguna. Santa Cruz de Tenerife  
Teléfonos: 922 92 31 48 / 922 92 31 49  
Fax: 922 92 31 59  
[www.consejoescolardec Canarias.org](http://www.consejoescolardec Canarias.org)  
[registro@consejoescolardec Canarias.org](mailto:registro@consejoescolardec Canarias.org)

Primera edición - octubre 2015

**Diseño y maquetación:**

Javier Cabrera S.L. · Diseño gráfico

**Impresión:**

Gráficas Sabater, S.L.

**Dep. Legal:**

TF-797-2015

**ISBN:**

978-84-608-3133-4

# Índice

PRESENTACIÓN	4
1_INTRODUCCIÓN	7
2_OBJETIVOS DEL PROYECTO	9
2.1_ Objetivo General	9
2.2_ Objetivos Específicos	9
3_PLAN DE ACTUACIÓN	10
3.1_ Participantes	10
3.2_ Acciones Formativas	11
3.2.1 Estimulando el cálculo mental con las “Regletas de Cuisenaire” en Educación Infantil, 1.º y 2.º de Primaria	11
3.2.2 Potenciando los “Procesos de Resolución de Problemas” en Primaria y Secundaria	12
3.2.3 Formación e implicación de las familias	14
3.2.4 Recursos TIC	15
4_EVALUACIÓN	16
4.1_ Diseño y Procedimiento	16
4.2_ Instrumentos	16
4.3_ Resultados	17
5_DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	23
6_CONSIDERACIONES Y PROPUESTAS	25
7_REFERENCIAS	26

## PRESENTACIÓN

**E**l Consejo Escolar de Canarias (CEC), como órgano de participación y asesoramiento del Gobierno de Canarias en materia de educación no universitaria, tiene entre sus fines el de *impulsar e incentivar la calidad de la enseñanza en todos sus aspectos, instando a la elaboración de planes y proyectos que contribuyan a su desarrollo.*

En el marco de esa responsabilidad considera que es una necesidad imperiosa que se aborden, de forma prioritaria, planes y proyectos de innovación encaminados a la actualización metodológica en la enseñanza de las competencias básicas, particularmente la comunicativa y la matemática, y con especial incidencia en los primeros años de escolaridad donde se asientan estos aprendizajes, como ha venido insistiendo, desde hace años, el Consejo en sus informes.

Una de las respuestas del CEC a esta necesidad se concreta en el Proyecto *Newton. Matemáticas para la vida*, que surge a raíz de su “Informe sobre *La Realidad Educativa de Canarias 2011*”. En él se analizaron en profundidad, y con la colaboración de la Sociedad Canaria de Profesores de Matemáticas Isaac Newton, los resultados de las evaluaciones externas en competencia matemática, haciéndose evidente la necesidad de buscar nuevas formas de enseñar para lograr mejores resultados en el aprendizaje de dicha materia.

Con ese propósito nace el proyecto conjunto entre el Consejo Escolar de Canarias y la Sociedad Canaria de Profesores de Matemáticas Isaac Newton, con la colaboración de la Consejería de Educación, cuyas conclusiones presentamos en este informe ejecutivo donde se sintetizan los procesos seguidos y los resultados obtenidos.

La realización de este proyecto y el logro de sus significativos resultados, tangibles, reales y efectivos no hubieran sido posibles sin la corresponsabilidad del profesorado de la Sociedad Canaria de Profesores de Matemáticas Isaac Newton;

de los centros participantes y su profesorado; de la Consejería de Educación a través de los Centros del Profesorado (CEP) y la Inspección; de la Universidad de La Laguna (ULL); de los representantes de las familias y, muy especialmente, de los integrantes de la Comisión Técnica, responsables últimos del diseño, desarrollo y coordinación del Proyecto. A todos ellos, el agradecimiento del Consejo Escolar de Canarias por su compromiso con la educación y la sociedad, por su trabajo altruista y por demostrar que trabajando juntos, formando un gran equipo, se contribuye más y mejor a la formación de nuestro alumnado y a la mejora de la educación en Canarias.

Por todo ello, y a la luz de los resultados que entendemos son *positivos, generalizables y sostenibles*, proponemos a la Consejería de Educación que asuma el *Proyecto Newton. Matemáticas para la vida*. De este modo garantizará no solo el futuro de un plan que el profesorado implicado quiere seguir trabajando y potenciando, sino que también permitirá que se generalice al resto del profesorado, como una forma de trabajar la competencia matemática —singularmente, la resolución de problemas— de modo efectivo, con sentido práctico, aplicada a la vida, de manera tangible, con constancia, de forma lúdica y motivadora... Un reto de futuro para el que el Consejo Escolar de Canarias y la Sociedad Canaria de Profesores de Matemáticas Isaac Newton ofrecen su colaboración.



**M.ª Dolores Berriel Martínez**  
Presidenta del Consejo Escolar de Canarias



**Luis Balbuena Castellano**  
Presidente de la Sociedad Canaria de  
Profesores de Matemáticas Isaac Newton



# 1\_INTRODUCCIÓN

La competencia matemática se define como la capacidad de un individuo de identificar y entender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundamentados, utilizar las matemáticas y comprometerse con ellas, y satisfacer las necesidades de la vida personal como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo (PISA, 2003). Esta competencia activa una serie de procesos que pueden agruparse en tres categorías: reproducción (operaciones matemáticas simples), conexión (combinación de ideas para resolver problemas con una solución directa) y reflexión (uso del pensamiento matemático amplio) (PISA, 2012). Es decir, los alumnos tienen primero que transformar el problema en lenguaje matemático, luego operar con estos datos, aplicar el resultado al problema planteado y expresar por escrito la solución.

En el *Informe de la Realidad Educativa de Canarias* (Consejo Escolar de Canarias, 2011) se analiza, entre otros aspectos, los resultados en competencias básicas obtenidos por el alumnado canario en la Evaluación General de Diagnóstico (2009). Centrando la atención en la competencia matemática del alumnado perteneciente a Educación Primaria, se observa que el promedio de España equivale a 500 puntos, mientras que Canarias presenta una puntuación global correspondiente a 463 puntos, 37 por debajo de la media del Estado. Además, los resultados muestran que el mayor porcentaje de alumnado de Canarias se agrupa en los niveles de rendimiento más bajos (nivel menor o igual a 1 con un 26 por ciento) y en el nivel intermedio bajo (nivel 2 con un 38 por ciento). Hay un porcentaje de alumnado muy escaso que domina las habilidades y destrezas matemáticas con notable eficacia (nivel 5 con un 3 por ciento). Esta evaluación también revela que el alumnado de Educación Primaria presenta mayores problemas en las tareas relacionadas con los procesos de conexión y de reflexión, resultando más sencillo reproducir ejercicios ya conocidos. Se destaca, asimismo, la dificultad para resolver problemas que emergen en diferentes situaciones de vida y sus contextos.

La cuestión del bajo rendimiento en la competencia matemática del alumnado relacionado con la resolución de problemas, no sólo se puede apreciar en los resultados de las pruebas de evaluación externa, sino también en una serie de investigaciones empíricas, donde se estudian los motivos del fracaso en dicha tarea.

Así pues, en un estudio de Orrantia, González y Vicente (2005) se analiza la influencia de los libros de texto sobre la enseñanza en resolución de problemas. En él se concluye que este tipo de recursos presentan y agrupan los problemas para que los alumnos los resuelvan aplicando estrategias superficiales como la “palabra clave” (más o ganar para sumar), o realizando la operación cuyo aprendizaje sea el objetivo en ese momento concreto (por ejemplo, si los alumnos están aprendiendo a restar, todos los problemas que se le presentan se resuelven con esa operatoria). Asimismo, señalan que es poco frecuente encontrar en los libros de texto problemas desafiantes, es decir, problemas que contengan información innecesaria o, por el contrario, omitan datos necesarios para resolver el problema. De este modo se fomenta en el



*La competencia matemática implica la potenciación en el aula de los procesos claves para la resolución de problemas.*



*El alumnado de Educación Primaria domina los procesos de reproducción pero tiene más dificultades en los procesos de conexión y de reflexión.*

alumnado la tendencia a considerar irrelevante la información adicional no numérica que se presenta en el enunciado del problema, con la consecuencia última de que los alumnos desarrollan estrategias ineficaces en la comprensión y resolución de los problemas.

En otra investigación, realizada por Phonapichat, Wongwanich y Sujiva (2014), se demuestra que los estudiantes de educación primaria no son capaces de comprender la totalidad o algunas partes del problema, debido a que tienen dificultades en su lectura y comprensión, lo cual les lleva a no entender ni organizar adecuadamente la información clave del mismo; impidiéndoles invertir el texto en símbolos matemáticos y provocando finalmente su desinterés por los problemas, debido a la densidad y complejidad de los mismos. Asimismo, estos autores analizaron el rol del profesorado, apreciando que los problemas que se le plantean al alumnado no suelen estar relacionados con su vida diaria. También constataron que se tiende a utilizar la estrategia de la “palabra clave”, lo cual, como ya se ha comentado, consiste en que los estudiantes memoricen “palabras” que les ayudarán a elegir las operaciones necesarias para resolver el problema. Además, se centran mayoritariamente en los ejemplos dados en los libros de texto, no haciendo hincapié en enseñar las estrategias propias de cada problema. Estrategias inadecuadas que no potencian los procesos de pensamiento en el alumnado.

A raíz de los resultados en Canarias de la Evaluación General de Diagnóstico, así como de las consideraciones de diversos autores sobre la importancia de la resolución de problemas y los déficits en su instrucción, surge por parte del Consejo Escolar de Canarias y de la Sociedad Canaria de Profesores de Matemáticas Isaac Newton, la iniciativa del presente “Proyecto Newton. Matemáticas para la vida”, que nace con el objetivo principal de proponer alternativas metodológicas a dichas necesidades educativas. El Proyecto ha contado con la colaboración de la Consejería de Educación del Gobierno de Canarias.

*Este proyecto propone ofrecer alternativas metodológicas innovadoras que propicien un cambio real, efectivo y generalizable en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.*



## 2\_OBJETIVOS DEL PROYECTO

### 2.1\_ OBJETIVO GENERAL

Generar una propuesta de innovación que propicie un cambio real, efectivo y generalizable en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, trabajando los procesos competenciales de razonamiento, conexión y reflexión en la resolución de problemas. Asimismo, se plantea favorecer la traducción de lo aprendido en estrategias de enseñanza más activa y significativas y, a su vez, promover que el profesorado en formación se convierta en formador, creando una red de intercambio e innovación entre docentes, con el objetivo de enseñar, aprender, acompañar y compartir.

### 2.2\_ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

#### De inicio

- › Formar al profesorado en el desarrollo de metodologías manipulativas, prácticas y motivadoras con el alumnado para la resolución de problemas matemáticos.
- › Utilizar para la resolución de problemas materiales manipulativos propios del uso de las matemáticas activas.
- › Desarrollar en el alumnado las capacidades de comprensión, reflexión, razonamiento lógico y cálculo mental en la resolución de problemas, así como fomentar el uso del vocabulario propio de las matemáticas.
- › Diseñar un programa de trabajo singularizado al grupo y al alumnado, atendiendo a sus necesidades de aprendizaje, estrategias y recursos que favorezcan el desarrollo integral del mismo.
- › Acercar la cultura matemática a las familias, potenciando la relevancia escolar y social de la competencia, trabajando e implicando a los padres y a las madres en actividades matemáticas relacionadas con los contextos de vida.

#### De consolidación

- › Afianzar la metodología centrada en la resolución de problemas matemáticos y manipulación de las regletas de Cuisenaire, como recursos didácticos para el desarrollo de la competencia matemática del alumnado.
- › Apoyar y motivar al profesorado en la puesta en práctica y desarrollo de los principios y metodologías del Proyecto.
- › Asegurar la continuidad de la metodología en el aula, así como el trabajo en equipo del profesorado, fomentando la colaboración e intercambio de experiencias.

#### De generalización

- › Formar y especializar al profesorado para que se convierta en formador de otros compañeros, permitiendo generalizar el Proyecto al conjunto de la comunidad educativa.
- › Extender las metodologías del Proyecto en los centros de los distintos distritos educativos coordinados por la comisión técnica constituida al efecto.

### 3\_PLAN DE ACTUACIÓN

Con el fin de lograr los objetivos planteados, el proyecto está centrado en la implementación de acciones formativas orientadas al cálculo mental, en Educación Infantil, 1.º y 2.º de Primaria, y a la resolución de problemas, de 3.º a 6.º de Primaria y en el primer ciclo de Secundaria. Dichas acciones formativas, van dirigidas directamente al profesorado, quien posteriormente ha de poner en práctica la metodología en el aula con su respectivo alumnado.

El Proyecto se inicia en el curso académico 2012-2013, tras una experiencia piloto llevada a cabo durante el curso anterior, y desde entonces ha mantenido su continuidad hasta el presente curso 2014-2015, con la propuesta actual de continuar su desarrollo.

#### 3.1\_ PARTICIPANTES

Para llevar a cabo las acciones formativas, se ha contado con un total de 7 formadores especializados en las metodologías educativas propias del Proyecto. Específicamente, 5 formadores impartían los contenidos relacionados con la estimulación del cálculo mental, con el apoyo de materiales como las “Regletas de Cuisenaire”, y los otros 2 formadores abordaban los contenidos propios de los “Procesos de Resolución de Problemas”, integrando a su vez los recursos TIC.

Por otro lado, los docentes implicados en el Proyecto pertenecen a 13 Centros Educativos de la isla de Tenerife (Canarias), que participan de forma voluntaria en la formación. En la tabla 1 se puede observar específicamente el número de profesores que se ha ido incorporando en cada edición, el centro al que pertenece y la estimación del alumnado beneficiario.

**Tabla 1\_ Docentes y alumnado participante en la formación del Proyecto.**

Localidad	N.º de Participantes					
	Profesorado			Alumnado		
	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2012/2013	2013/2014	2014/2015
San Isidro	-	-	<b>14</b>	-	-	<b>180</b>
Arafo	-	-	<b>7</b>	-	-	<b>80</b>
La Laguna	-	12	<b>11</b>	-	350	<b>220</b>
Tejina	7	6	<b>6</b>	140	130	<b>130</b>
Icod	-	42	<b>42</b>	-	462	<b>462</b>
San Juan de la Rambla	-	-	<b>26</b>	-	-	<b>386</b>
Los Silos	20	10	<b>14</b>	400	112	<b>168</b>
<b>Totales</b>	<b>27</b>	<b>70</b>	<b>120</b>	<b>540</b>	<b>1.054</b>	<b>1.626</b>

Para la planificación, desarrollo y seguimiento de las acciones formativas se ha contado con un equipo de coordinación, integrado por 17 profesionales relacionados con el mundo educativo. Concretamente, los componentes son: 1 profesor de la Universidad de La Laguna, doctor en psicología de la educación; 1 técnico del Consejo Escolar de Canarias, doctor en psicología de la educación; 2 inspectores de educación; 7 formadores, a la vez que docentes; 1 miembro de la Federación de Asociación de Madres y Padres de Alumnos; 3 asesores del Centro de Profesores del Norte de Tenerife; 1 miembro de la Sociedad Canaria de Profesores de Matemáticas Isaac Newton; y 1 becaria máster en psicología de la educación.

### 3.2\_ ACCIONES FORMATIVAS

La acción formativa se desarrolla durante los cursos académico 2012-2013, 2013-2014 y 2014-2015. Básicamente, consistió en 2 reuniones mensuales, desarrolladas en sesión de tarde de unas 3 horas de duración. En estas sesiones formativas, se planteaba la tarea a realizar en el aula ese mes y se proporcionaban los recursos didácticos necesarios para ponerla en práctica. Tanto las sesiones formativas como el desarrollo práctico en el aula eran apoyados desde una plataforma educativa Moodle, donde se comentaban las dudas y se ofertaban nuevos problemas y actividades para reforzar y evaluar el trabajo en el aula.

#### 3.2.1 Estimulando el cálculo mental con las "Regletas de Cuisenaire" en Educación Infantil, 1.º y 2.º de Primaria.

A los docentes de Educación Infantil, 1.º y 2.º de Primaria se les motivó y formó para trabajar con una metodología centrada en el desarrollo lógico-manipulativo mediante el uso de las Regletas de Cuisenaire (Martín-Adrián, 1999). Con el uso de esta metodología se pretende que el alumnado aprenda la descomposición de los números y se les inicia en las actividades de cálculo. La aplicación didáctica de recursos como las regletas (juego de piezas de diez tamaños, de 1 a 10 cm., y diferentes colores), ver figura 1, hace que su aprendizaje se convierta en algo tangible y manipulativo, clave en estas primeras etapas de aprendizaje. A partir del manejo de las regletas, se introducen actividades como "El Calendario" o "La Ventita", que favorecen la contextualización de las actividades matemáticas en situaciones de la vida diaria.

Además, se propone una metodología de enseñanza cuyo principal referente es la propuesta metodológica de Constance Kamii (1985 y 1989), quien remarca la importancia de potenciar la autonomía en el alumnado, haciendo posible la confrontación de los distintos puntos de vista que los alumnos tienen respecto a una tarea en concreto. Para ello, se ha de propiciar un clima de trabajo en el aula que fomente habilidades como: respetar el turno de palabra, solicitar participar levantando la mano, expresar su acuerdo o desacuerdo con lo dicho por otro compañero o por el propio profesor, argumentar su respuesta, aceptar que le demuestren que su respuesta no es la más adecuada, etc. De este modo, se acrecienta la capacidad del alumnado de razonar a niveles progresivamente mayores, se les anima a que tengan sus propias opiniones y se estimula a que ellos mismos decidan cuando se propone



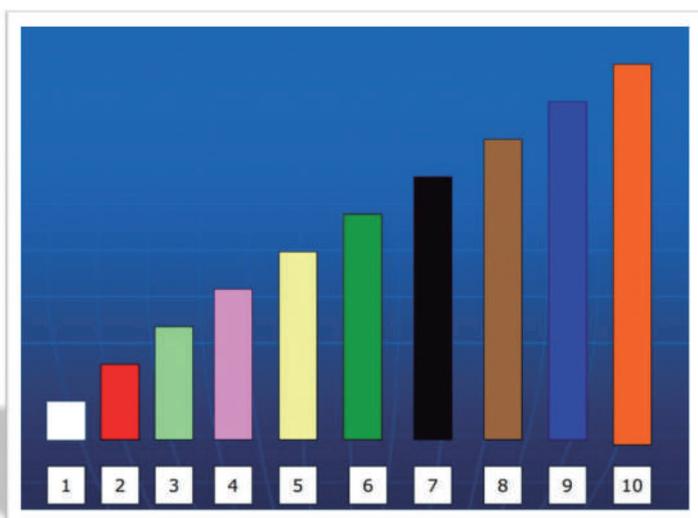
*A partir del manejo de las regletas que favorecen un aprendizaje más tangible y manipulativo, se introducen actividades que conectan el aprendizaje matemático con situaciones de la vida diaria.*



*Se remarca la importancia de potenciar la autonomía en el alumnado, posibilitando la confrontación de los distintos puntos de vista respecto a la resolución de una tarea.*

una idea mejor, llegando de esta manera a las respuestas correctas (Kamii, 1994, 2012; Kamii y Russell, 2010, 2012).

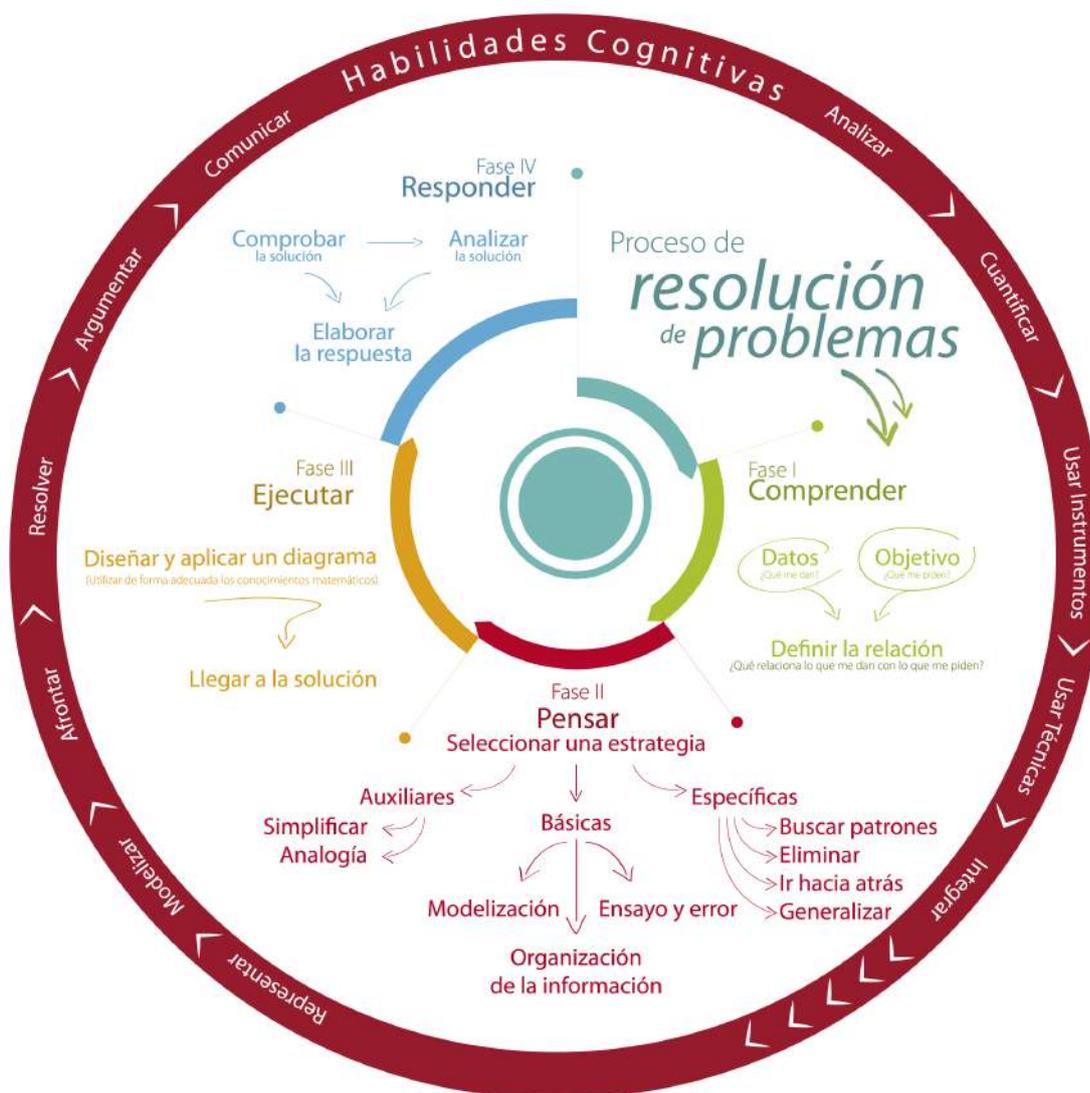
**Figura 1\_** Las Regletas de Cuisenaire como recurso didáctico.



### 3.2.2 Potenciando los "Procesos de Resolución de Problemas" en Primaria y Secundaria.

Por otro lado, con los docentes de 3.º a 6.º de Primaria y primer ciclo de Secundaria se trabajó el desarrollo de los procesos implicados en la resolución de problemas (Polya, 1945, 1954; Schoenfeld, 1985, 2010): *comprender* (leer comprensivamente), *pensar* (debatir en grupo de iguales, seleccionar estrategias), *ejecutar* (establecer un plan de trabajo, revisarlo y modificarlo si es necesario) y *responder* (utilizar mecanismos de autocorrección), ver figura 2. La fase de Comprender se basa en la búsqueda de los datos, su enumeración, análisis y clasificación, así como la determinación del objetivo y la conexión entre ambos (relación), que permite determinar su coherencia y eliminar así los datos no necesarios o buscar los que no están explícitos. En la fase de Pensar se desarrolla la representación (diagrama de árbol, de doble entrada, de partes/todo, tabla de verdad, diagrama lineal, etc.) y el análisis de lo obtenido en la fase anterior, investigando las situaciones implicadas para mejorar el conocimiento de todos esos elementos y poder decidir qué estrategia es más conveniente. En la fase de Ejecutar se transforma el diagrama ya utilizado para representar matemáticamente la situación. El uso del lenguaje matemático a utilizar (lógica, números, álgebra, etc.) dependerá de la estructura de la información inicial y su relación con la estrategia seleccionada. Finalmente, en la fase de Responder se vuelve a conectar con el contexto para verificar la corrección de la respuesta encontrada y la coherencia con el objetivo a alcanzar, así como un posible desarrollo posterior que profundice en la situación inicialmente planteada (Rupérez y García-Déniz, 2006, 2012a, 2012b).

**Figura 2\_** Procesos implicados en la Resolución de Problemas.



Los desafíos matemáticos planteados a los alumnos estaban relacionados con temas de su interés, con el fin de captar su atención y motivarlos (ver figura 3). La dinámica de trabajo en el aula consistía en presentar un problema a resolver en grupo de cuatro alumnos, para luego debatir con los compañeros los resultados obtenidos, aportando fundamentación, descubriendo las relaciones e ideas por sí mismos, tomando decisiones y elaborando la respuesta final. Esta metodología favorece un escenario de aprendizaje cooperativo, en el cual el profesorado actúa de observador e interviene en situaciones claves para motivar y orientar las respuestas, de forma que la autonomía del alumnado es reforzada en todo momento.

Los desafíos matemáticos que se plantean a los alumnos se relacionan con temas de su interés, con el fin de captar su atención y motivarlos.

Figura 3\_ Ejemplo de desafío matemático.

Tres amigas, **Begoña, Nerea y María** asisten a un desfile de modelos. Nerea comenta: "¿Se han fijado que tenemos un sombrero **negro**, otro **blanco** y otro **marrón**, pero que la inicial del color no coincide nunca con la inicial de nuestro nombre?" "Es cierto, no me había fijado", contesta la del sombrero blanco. Indica qué sombrero corresponde a cada una.

**PROYECTO NEWTON**

	Sombrero blanco	Sombrero negro	Sombrero marrón
Begoña			
Nerea			
María			

Completa primero la tabla y cuando lo hayas hecho colorea los sombreros, con su color correspondiente, haciendo click repetidas veces sobre cada uno de ellos. **INICIAR.**

Begoña Nerea María

¿? página principal

¿? MATEMÁTICAS PARA LA VIDA

© Mario Ramos Rodríguez - enero de 2015

### 3.2.3 Formación e implicación de las familias.

Otro de los objetivos claves del Proyecto consistía en acercar la cultura matemática a las familias, potenciando la relevancia escolar y social de la competencia matemática en la vida cotidiana, a la vez que se implicaba a los padres y a las madres en el desarrollo de dicha competencia.

En esta línea, se llevaron a cabo una serie de sesiones formativas con las madres del alumnado del CEIP Princesa Tejina —uno de los centros participantes en el Proyecto— experiencia conocida como “Mamás Newton”. Dicha formación se inició de manera voluntaria por parte de las madres, a partir de la necesidad de entender la nueva metodología enseñada a sus hijos e hijas y así poder colaborar con éstos en las tareas escolares. Las sesiones formativas se impartían en horario de mañana, con una duración aproximada de una hora, donde se aplicaba la misma metodología de enseñanza utilizada con el alumnado, se les presentaba un problema a las madres y éstas tenían que resolverlo, en grupo, aplicando los procesos de resolución de problemas ya explicados en el apartado anterior.

Una vez las madres dominaron la metodología, se procedió a la intervención de éstas en el aula con el alumnado, guiando la resolución de problemas de los alumnos y alumnas, trabajando conjuntamente con estos y haciendo las aportaciones propias en cada momento.

Estas actividades formativas, programadas e integradas en el currículum lograban, además de acercar y trabajar las matemáticas en el entorno familiar,

Sesiones formativas voluntarias con las madres del alumnado para trabajar la resolución de problemas en el aula, fomentando la interacción familia-escuela.

potenciar la interacción familia–escuela, trabajando actividades y tareas contextualizadas en situaciones de vida, prácticas y operativas.

Entre las actividades desarrolladas con las madres destacan “El paseo matemático” dirigido por el profesor D. Luis Balbuena; el taller del programa Scratch 2.0 para diseñar sencillas unidades de aprendizaje como “Leitmotiv”; talleres de juegos matemáticos interactivos que luego se aplican en el aula; o “Las salidas matemáticas”, actividades que se desarrollan en el exterior y que suponen oportunidades metodológicas para aplicar la resolución de problemas a distintos contextos de aprendizaje próximos y significativos.

### 3.2.4 Recursos TIC.

Asimismo, los recursos tecnológicos se han empleado siempre para complementar las acciones formativas, tanto con el alumnado como con sus respectivas familias. Así pues, se creó un espacio virtual dedicado al profesorado y alumnado, por medio de una plataforma educativa Moodle donde se ofrecían recursos y materiales para trabajar el cálculo mental y la resolución de problemas en el aula. A su vez, se creó un blog didáctico en matemáticas orientado al trabajo de los alumnos con sus familias, con el objetivo de que estas apoyaran a sus hijos en el aprendizaje matemático (ver figura 4). Dicho recurso está sustentado por casi 200 aplicaciones flash, elaboradas específicamente para este Proyecto, alojadas en el sitio web “El Tanque Matemático”, cuyo autor es Mario Ramos.

*Un recurso clave ha sido la creación de un espacio virtual dedicado al profesorado y alumnado donde se ofrecen recursos y materiales para trabajar el cálculo mental y la resolución de problemas en el aula.*

**Figura 4\_** El blog matemático para las familias como recurso TIC.



## 4\_EVALUACIÓN

### 4.1\_ DISEÑO Y PROCEDIMIENTO

Para la evaluación del proyecto se toma en consideración la valoración que del mismo realiza el profesorado participante y su efecto en el alumnado. En este último caso, y particularmente en el alumnado de 3.º a 6.º de Educación Primaria, se evaluó tanto la consolidación de los procesos de resolución de problemas como su relación con el rendimiento académico.

En relación al profesorado, la evaluación se realizó en una sesión conjunta de cierre y puesta en común del profesorado, solicitándole la cumplimentación de un Cuestionario para la Valoración del Proyecto destinado a los profesores.

En cuanto a la evaluación de su efecto en el alumnado, particularmente sobre los procesos de resolución de problemas, en el curso académico 2012-2013 esta consistió en que el profesorado trabajó con sus alumnos la resolución de un problema en una sesión de clase, cumplimentando al mismo tiempo el Registro para Evaluar el Proceso en la Resolución de Problemas. Para hacer viable dicho registro, este se centró únicamente en nueve alumnos seleccionados en base al nivel académico (tres de nivel alto, tres de nivel medio y tres de nivel bajo). En cambio, en los cursos académicos 2013-2014 y 2014-2015, se llevaron a cabo evaluaciones preintervención y postintervención, recogiendo, además, los resultados de la totalidad del alumnado perteneciente a los centros evaluados. En este caso, el método de evaluación consistió en presentarle al alumnado un problema matemático relacionado con los trabajados en el proyecto, ellos resolvían la tarea y a continuación, respondían a una serie de cuestiones relacionadas con los procesos desarrollados en la resolución de problemas. Sus respuestas ayudaban posteriormente al evaluador a completar el Registro para Evaluar el Proceso en la Resolución de Problemas.

Por último, con el fin de evaluar el rendimiento académico del alumnado, se solicitó al equipo directivo de los centros las calificaciones académicas en matemáticas, correspondientes al curso vigente y al precedente.

Para la evaluación, tanto de los procesos de resolución de problemas como del rendimiento, se tomó como referente un grupo de comparación, de alumnado equivalente, pero cuyo profesorado no hubiera participado en la formación.

### 4.2\_ INSTRUMENTOS

*Cuestionario para la Valoración del Proyecto por el Profesorado.* Recoge, mediante una escala (1, Muy bajo; 2, Bajo; 3, Alto; 4, Muy alto) tanto el nivel de interés como el grado de aprovechamiento de la formación recibida. Asimismo, se solicita que el profesorado participante explicita personalmente 2 fortalezas, 2 debilidades y 2 propuestas de mejora. Finalmente, se deja un espacio para que éste realice algún comentario sobre su experiencia de aplicación en el aula de lo aprendido.

*Registro de los Procesos en la Resolución de Problemas por el Alumnado.* Se construye el instrumento en base a los procesos implicados en la resolución



*En la evaluación del proyecto se valora las opiniones del profesorado participante y, especialmente, sus efectos en el alumnado.*

según Polya (1945, 1954). En él, se registra la constatación o no (SI = 1) o (NO = 0); tanto de aspectos generales como de las 4 fases de la resolución de problemas: comprender, pensar, ejecutar y responder.

*Rendimiento Académico del Alumnado.* Se recogen las calificaciones finales obtenidas en el área de matemáticas, correspondientes al curso académico en el que se lleva a cabo la acción formativa y al curso precedente.

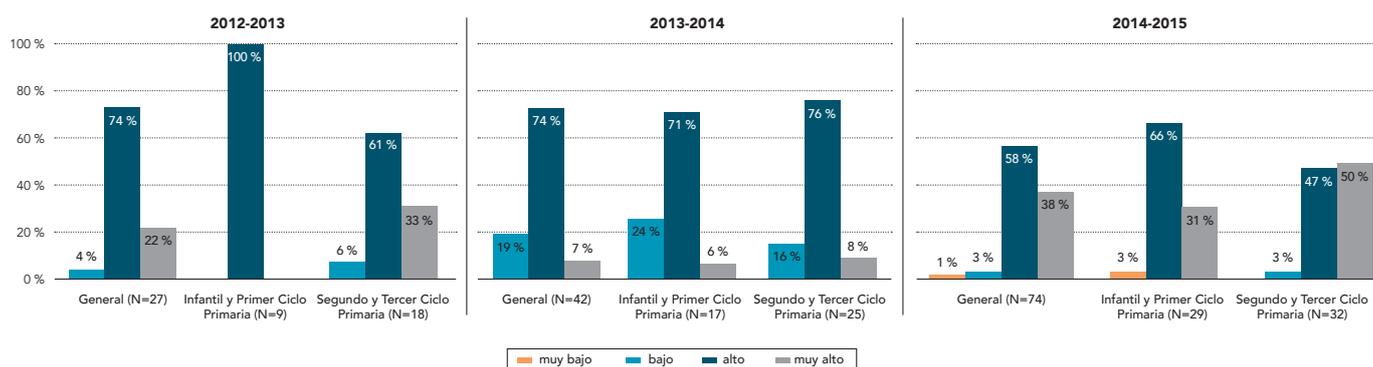
### 4.3 RESULTADOS

#### Valoración del profesorado

##### Interés

En la figura 5 se puede observar, tanto en la primera edición como en la tercera, como un rotundo 96 por ciento del profesorado valora como alto o muy alto el grado de interés de la acción formativa. En la segunda edición, el porcentaje es un poco menor, obteniendo un nada desdeñable 81 por ciento de interés alto o muy alto.

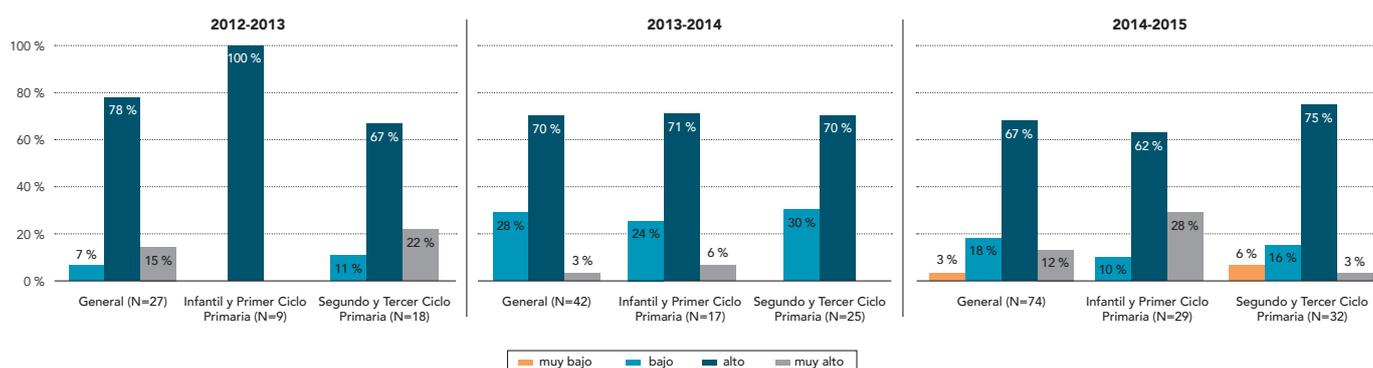
Figura 5\_ Interés del profesorado implicado en el Proyecto.



##### Aprovechamiento

En grado de aprovechamiento se obtienen unos resultados similares: 2012-2013, 93 por ciento de alto o muy alto; 2013-2014, 73 por ciento; y 2014-2015, 79 por ciento (véase figura 6).

Figura 6\_ Aprovechamiento del profesorado implicado en el Proyecto.



### **Fortalezas, Debilidades y Propuestas de Mejora**

En relación a las fortalezas, los docentes destacan aspectos como la aplicabilidad de esta nueva metodología en el aula y lo que supone de cambio e innovación. Del mismo modo, resaltan aspectos como la eficacia del ponente, la posibilidad de estimular las capacidades cognitivas del alumnado y la oportunidad de compartir experiencias.

En cuanto a las debilidades, el profesorado señala la necesidad de adaptar ciertas actividades a las características del aula, la escasez de recursos materiales, la necesidad de complementar dichos recursos con otros contenidos del currículo y la sobrecarga que les supone las sesiones formativas.

Por último, en cuanto a las propuestas de mejora, el profesorado expresa, fundamentalmente, la necesidad de transferir esta metodología a otros contenidos del currículum. Asimismo, remarcan la importancia de una enseñanza práctica, continua y contextualizada a la realidad del aula.

### **Experiencias de la aplicación de la metodología en el aula.**

Como experiencia a la hora de llevar al aula lo aprendido, se exponen algunas aportaciones realizadas por el profesorado participante, concretamente se ha seleccionado testimonios de una experiencia por cada nivel educativo:

- › Con la actividad “El Calendario” hemos introducido el desarrollo de la competencia matemática, con el apoyo de las regletas (Infantil).
- › Aplicación de las regletas para realizar la operatoria propia del nivel de sumas y restas, reforzando la fase manipulativa del alumnado (1.º Primaria).
- › Tras horas desarrollando el proceso de un problema, algún alumno nos ha sorprendido con un diagrama diferente o, sencillamente, obteniendo la respuesta mentalmente (3.º Primaria).
- › El clima agradable, la participación y expectación cuando me ven entrar con el material para resolver problemas (4.º Primaria).

## **Efecto de la acción formativa en el alumnado**

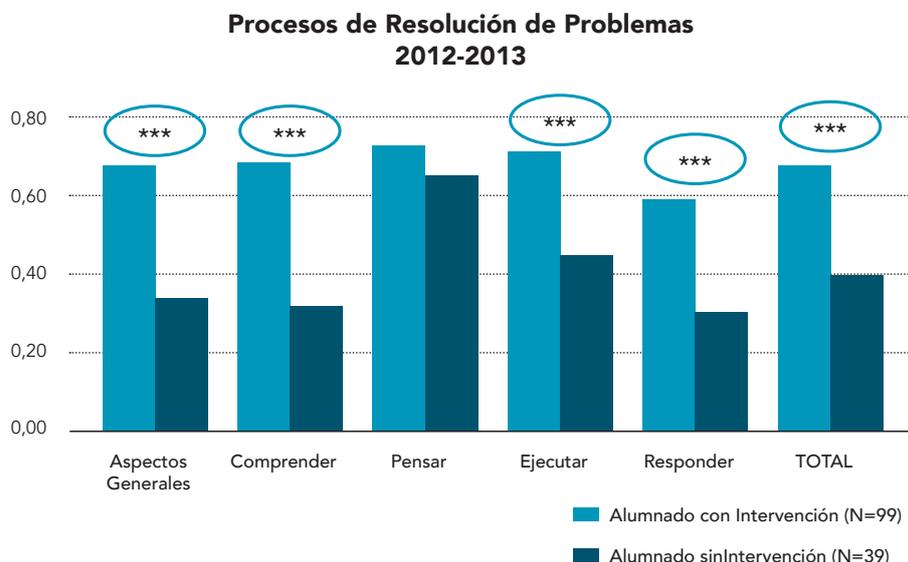
### **Procesos implicados en la resolución de problemas**

Se han evaluado los procesos implicados en la resolución de problemas en el alumnado de 3.º a 6.º de Educación Primaria. Estos alumnos se dividían en dos grupos: un grupo cuyo profesorado ha participado en la acción formativa (grupo con intervención) y otro grupo cuyos docentes no participaron en la acción formativa (grupo sin intervención).

Los resultados obtenidos en el curso académico 2012-2013, revelan mejoras significativas en el grupo experimental en cuanto al nivel de competencia y consolidación en los procesos implicados en la metodología de resolución aplicada, concretamente las medias más destacadas corresponden a los procesos de comprender (0.79), ejecutar (0.72) y responder (0.78). Aunque existen procesos más complejos, como expresar por escrito las justificaciones de sus decisiones o hacer un análisis de la solución con respecto al contexto, que

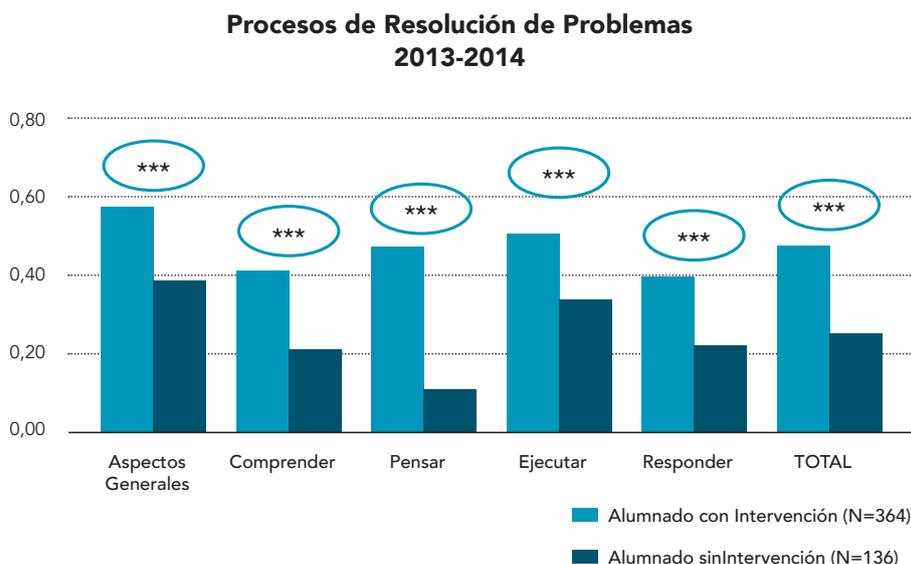
merecen una mayor atención, dada la importancia de saber expresar la respuesta planteada y su justificación, así como remitir la solución a la situación original, comprobando que se trata de una respuesta razonable y coherente al problema.

**Figura 7\_ Resultados Procesos de Resolución de Problemas (2012-2013).**



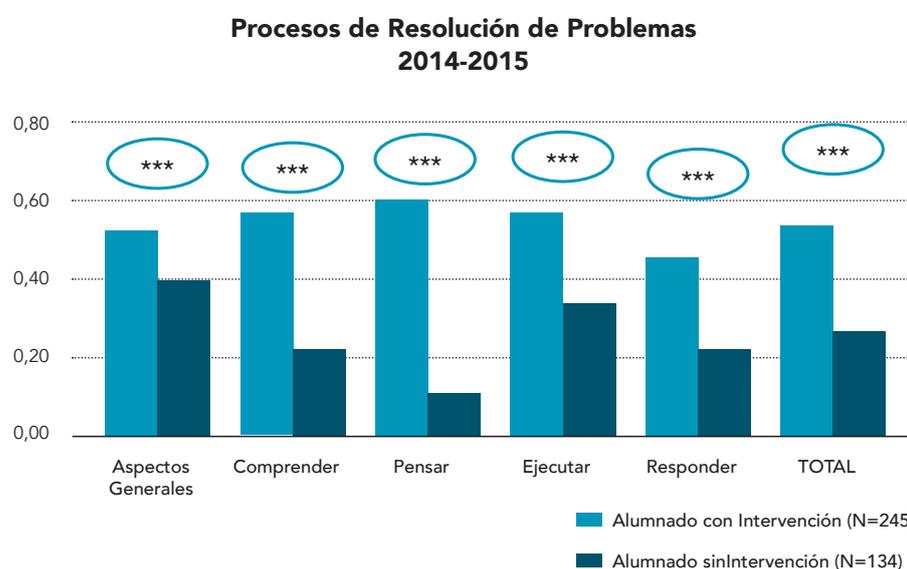
En cuanto a los resultados correspondientes al curso académico 2013-2014, se vuelven a observar mejoras estadísticamente significativas en el grupo con intervención en cuanto al nivel de competencia y consolidación en los cuatro procesos implicados en la metodología de resolución de problemas, aunque con valores ligeramente inferiores. En concreto, se observa que las medias en cada proceso son las siguientes: comprender 0.42, pensar 0.47, ejecutar 0.52 y responder 0.41.

**Figura 8\_ Resultados Procesos de Resolución de Problemas (2013-2014).**



Finalmente, los resultados alcanzados en el curso académico 2014-2015, revelan de nuevo mejoras estadísticamente significativas en el grupo con intervención en cuanto al nivel de competencia y consolidación en los cuatro procesos implicados en la metodología de resolución de problemas, siendo las medias del alumnado en los procesos mayor a la del curso anterior y equivalente a la primera edición. En concreto, las medias del alumnado en esta ocasión corresponden a las siguientes: comprender 0.57, pensar 0.61, ejecutar 0.58 y responder 0.47. Centrando la atención en la variable “pensar”, se puede observar que esta aumenta considerablemente desde el curso escolar 2012-2013 hasta el 2014-2015, pasando de ser no significativa a tener puntuaciones más altas que el resto de procesos.

**Figura 9\_ Resultados Procesos de Resolución de Problemas (2014-2015).**



### **Rendimiento académico**

Los resultados obtenidos en el curso académico 2012-2013, constatan que existen diferencias significativas a favor del grupo con intervención en el área de matemáticas. En concreto, la media en matemáticas en el grupo con intervención ha evolucionado de 2.47 a 2.57 puntos, evaluado en una escala de 0 a 4 (0 insuficiente, 1 suficiente, 2 bien, 3 notable y 4 sobresaliente), es decir, la mayoría de este alumnado han obtenido calificaciones comprendidas entre bien y notable, produciéndose un mayor acercamiento al notable después de la intervención (véase tabla 2).

**Tabla 2\_** Calificación académica en Matemáticas.

2012-2013			
	Junio 2012	Junio 2013	ANCOVA
	Media	Media	Nivel Sig.
<b>Alumnado con Intervención (N=99)</b>	2.47	2.57	.012
<b>Alumnado sin Intervención (N=39)</b>	2.80	2.43	

Respecto a los resultados sobre el rendimiento académico analizados en el curso 2013-2014 se observa que no existen diferencias estadísticamente significativas, entre el grupo con intervención y el grupo sin intervención, en el área de matemáticas al finalizar el curso. Sin embargo, haciendo un análisis intragrupo del alumnado participante en la intervención, sí se pueden observar diferencias significativas en la nota antes y después. Parten de una media de 2.19 antes de la intervención, y llegan a 2.33 después de ésta (véase tabla 3).

**Tabla 3\_** Calificación académica en Matemáticas.

2013-2014			
	Junio 2013	Junio 2014	ANCOVA
	Media	Media	Nivel Sig.
<b>Alumnado con Intervención (N=320)</b>	2.19	2.33	.388
<b>Alumnado sin Intervención (N=134)</b>	2.37	2.30	

Análisis intra-grupo intervención (Prueba T-Test)			
	Junio 2013	Junio 2014	ANCOVA
	Media	Media	Nivel Sig.
	2.19	2.33	.000

En el curso académico 2014-2015 los análisis respecto al rendimiento académico del alumnado, revela que no existen diferencias significativas entre los grupos con y sin intervención (véase tabla 4).

**Tabla 4\_** Calificación académica en Matemáticas.

2014-2015			
	Junio 2014	Junio 2015	ANCOVA
	Media	Media	Nivel Sig.
<b>Alumnado con Intervención (N=244)</b>	2.48	2.39	.557
<b>Alumnado sin Intervención (N=133)</b>	2.40	2.33	



## 5\_ DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El Proyecto Newton se ha ido desarrollando a lo largo de tres cursos académicos (de 2012-2013 a 2014-2015) con un incremento significativo del profesorado que ha querido participar en el mismo, contando inicialmente con un total de 27 docentes hasta los 120 actuales. Ello implicaría que, de unos 540 alumnos y alumnas beneficiados, se ha pasado a los 1626 actuales.

La zona de implantación del Proyecto se inicia en el Norte de Tenerife (Los Silos, Isla Baja) y en un barrio periférico del Centro de la isla (Tejina, La Laguna). En el segundo año se extiende en el Norte al municipio de Icod de los Vinos, y en el Centro a un colegio del casco de La Laguna. En el tercer año, se incorpora en la zona Norte el municipio de San Juan de la Rambla y, por primera vez, centros del Sur de la Isla de Tenerife (Arafo y San Isidro, Granadilla de Abona).

Particularmente, en cuanto a la evaluación, los resultados confirman la bondad de la acción formativa implementada en el “Proyecto Newton. Matemáticas para la vida”, mostrando una valoración positiva sobre el interés y la utilidad que ésta ha despertado en el profesorado formado. Asimismo, se constata mejoras estadísticamente significativas en la consolidación de los procesos de resolución de problemas de su alumnado. Ello confirma la efectividad del entrenamiento en el cálculo mental, apoyado en las Regletas de Cuisenaire y en la metodología de Constance Kamii (1985 y 1989), y en la enseñanza de resolución de problemas (Polya, 1945, 1954; Schoenfeld, 1985, 2010).

Respecto a la valoración de la acción formativa por el profesorado, cabe destacar el alto consenso en considerar ésta con un alto y muy alto nivel de interés y aprovechamiento. Los profesores destacan como fortalezas la aplicabilidad de la metodología trabajada en el aula, lo que supone un cambio e innovación metodológica. Como déficits o propuestas de mejora señalan la necesidad de transferir esta metodología a otros ámbitos del área curricular y de adaptarla a las características diferenciales de algunos alumnos.

En cuanto a la evaluación del efecto de la acción formativa en el alumnado, se constata la adquisición de los procesos implicados en la resolución de problemas del grupo cuyo profesorado ha recibido la acción formativa, frente al grupo que no la ha recibido. De hecho, entre el 50 y 70 por ciento del alumnado del grupo con intervención llegan a consolidar los procesos de resolución de problemas (Comprender, Pensar, Ejecutar y Responder), mientras en el grupo sin intervención sólo entre el 10 y el 40 por cientos de su alumnado tiene dichos procesos consolidados. Más del 60 por ciento del alumnado del grupo con intervención consolida estrategias como: localizar y clasificar los datos y el objetivo; indicar algún tipo de diagrama; seleccionar y justificar adecuadamente una estrategia; diseñar un diagrama adecuado a la estrategia; ser organizado, siguiendo los pasos de forma sistemática y consistente; llegar a una solución; elaborar la respuesta. Mientras que en el grupo sin intervención, las estrategias consolidadas por más del 60 por ciento del alumnado son sólo



*A lo largo de estos tres años del Proyecto se han ido incorporando unos 120 profesores y profesoras de cuyo trabajo se han beneficiado unos 1.626 alumnos y alumnas.*



*El profesorado participante destaca como fortaleza la aplicabilidad de la metodología trabajada en el aula, lo que favorece el cambio y la innovación metodológica.*



*El porcentaje de alumnado beneficiado por la intervención que consolida los procesos de resolución de problemas (Comprender, Pensar, Ejecutar y Responder) está entre el 50 y 70 por ciento.*

dos: ser organizado, siguiendo los pasos de forma sistemática y consistente; y llegar a una solución. No obstante, procesos más complejos como “define bien la relación”, “diseña un diagrama correcto” y “sabe utilizarlo”, “comprueba la solución” y “hace un análisis de la solución con respecto al contexto”, merecen una mayor atención. En estas variables, aunque el grupo con intervención tiende a ser superior al grupo sin intervención, los porcentajes de consolidación son inferiores al 40 por ciento. Si bien en el grupo sin intervención apenas alcanzan al 14 por ciento. Queda constatada, por tanto, la necesidad de una mayor profundización en procesos como el análisis de la relación entre los datos y los objetivos (fase de Comprender), así como el volver a conectar con el contexto para verificar la corrección de la respuesta encontrada y la coherencia con el objetivo a alcanzar (fase de Responder). En esta línea, estudios como los de Kurdek y Sinclair (2001) o Vicente, Dooren y Verschaffel (2008) corroboran la dificultad del alumnado en la comprensión del problema, dado que una vez han elegido la operación a realizar, tienden a aplicarla automáticamente a los datos que aparecen en el enunciado, de forma que entienden que el resultado obtenido es la respuesta al problema, sin verificar si tiene sentido o no en relación a la formulación original del problema.

No se ha evaluado, con el rigor requerido, la metodología centrada en el cálculo mental. Queda, por tanto, pendiente de realizar dicha evaluación en Educación Infantil y en 1.º y 2.º de Primaria.

En cuanto a la incidencia en el rendimiento académico los resultados obtenidos a lo largo de los tres cursos son dispares entre sí. Mientras en los dos primeros cursos (2012-2013 y 2013-2014), se observa como el grupo con intervención logra una mejora significativa en el rendimiento en matemáticas, en el último curso (2014-2015) dicha mejora no se manifiesta. En general, se observa una tendencia a bajar el rendimiento, cuya posible explicación estaría asociada a causas externas al Proyecto. Sin embargo, en las dos primeras ediciones, se logra romper dicha tendencia en el grupo con intervención, siendo patente que es posible mejorar el rendimiento.

Pero, para ello, se ha de actuar consecuentemente e incorporar a la evaluación/calificación académica las competencias trabajadas. La resolución de problema es una competencia importante, como avalan autores y líneas de trabajo consolidadas en la didáctica de las matemáticas (Polya, 1945, 1954; Schoenfeld, 1985, 2010). De hecho, la evaluación de dichas competencias están claramente incorporadas en las evaluaciones externas, como las Evaluaciones Generales de Diagnóstico (2009, 2010), los Estudios de las Tendencias en Matemáticas y Ciencias (Trends in International Mathematics and Science Study, TIMSS) (1995, 1999, 2003, 2007, 2011, 2015), los Informes del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (Programme for International Student Assessment, PISA) (2003, 2012), o en las recientes Pruebas Oficiales de Evaluación Individualizada de 3.º de primaria (2015).



*Para que los efectos de esta metodología y estrategias de resolución de problemas sean más visibles en el rendimiento académico es necesario incorporar a la evaluación/calificación académica las competencias trabajadas.*

## 6\_CONSIDERACIONES Y PROPUESTAS

Este modelo de acción formativa, en el que se enseña, se acompaña, se aprende y se comparte, favorece el aprendizaje significativo y mejora el rendimiento en matemáticas, particularmente las competencias básicas implicadas en la resolución de problemas. Este cambio metodológico favorece, por un lado, la construcción del conocimiento por parte del alumnado, haciéndolo autor de su aprendizaje y, por otro, potencia el trabajo colaborativo entre el profesorado, enriqueciendo sus experiencias didácticas y mejorando el clima docente.

Como aspectos conducentes a su consolidación, se ha de seguir impulsando que este tipo de metodologías sea asumida y aplicada en el aula, de tal manera que se integre armónicamente con los contenidos propios del área de matemáticas y se extienda transversalmente al resto de las áreas. Asimismo, habrá que insistir en proporcionar pautas que hagan posible tales adaptaciones a las características peculiares de cada aula y a la diversidad de su alumnado. Y, consecuentemente, que estos contenidos metodológicos se incorporen de forma efectiva a los criterios y procedimientos de evaluación.

Como claves del éxito de la acción formativa con el profesorado y su incidencia en el alumnado, habrá que garantizar, primero, una adecuada formación. Pero, además, el profesorado se ha de sentir acompañado. Dicho acompañamiento implicará un seguimiento a partir del cual se revisen y valoren los avances conseguidos. Es fundamental mantener un aprendizaje horizontal, fomentando entre el profesorado la puesta en común de experiencias de incorporación de la metodología al trabajo diario en sus aulas.

El profesorado, el alumnado, los padres y madres que han participado con entusiasmo en este proyecto apuestan ilusionados por su continuidad e implementación. Para ello, es necesario contar con el compromiso y la colaboración de las comunidades educativas, especialmente con la implicación efectiva de las familias. Además, para seguir avanzando en los objetivos del Proyecto, divulgarlo y extenderlo al resto de los centros educativos de la Comunidad Canaria, se hace imprescindible una apuesta decidida de compromiso y apoyo por parte de la Consejería de Educación del Gobierno de Canarias.



*Este modelo de acción formativa, en el que se enseña, se acompaña, se aprende y se comparte, favorece el aprendizaje significativo y mejora el rendimiento del alumnado.*



*Esta propuesta metodológica potencia, por un lado, la construcción del conocimiento por parte del alumnado, haciéndolo autor de su aprendizaje y, por otro, el trabajo colaborativo entre el profesorado, enriqueciendo sus experiencias didácticas y mejorando el clima docente.*



*Para seguir avanzando en los objetivos del Proyecto, divulgarlo y extenderlo al resto de los centros educativos de la Comunidad Canaria, se hace imprescindible una apuesta decidida de compromiso y apoyo por parte de la Consejería de Educación del Gobierno de Canarias.*

## 7\_REFERENCIAS

- CONSEJO ESCOLAR DE CANARIAS (2011). *Informe 2011. La Realidad Educativa de Canarias*. Santa Cruz de Tenerife: Consejo Escolar de Canarias.
- KAMII, C. (1985) (2<sup>nd</sup> ed., 2000). *Young children reinvent arithmetic*. New York: Teachers College Press. [edición en castellano: Kamii, C. (1994). *El niño reinventa la aritmética: implicaciones de la teoría de Piaget*. Madrid: A. Machado Libros S.A].
- KAMII, C. (1989) (2<sup>nd</sup> ed., 2004). *Young children continue to reinvent arithmetic 2<sup>nd</sup> grade*. New York: Teachers College Press. [edición en castellano: Kamii, C. (1995). *Reinventando la aritmética (I-III): implicaciones de la teoría de Piaget*. Madrid: Visor].
- KAMII, C. (2012). El joc en el currículum. *Infància: educar de 0 a 6 anys*, 185, 7-11.
- KAMII, C., & RUSSELL, K. A. (2010). The Older of Two Trees: Young Children's Development of Operational Time. *Journal for research in mathematics education*, 41, 6-13.
- KAMII, C., & RUSSELL, K. A. (2012). Elapsed time: why is it so difficult to teach? *Journal for research in mathematics education*, 43(3), 296-315.
- KURDEK, L. A. y SINCLAIR, R. J. (2001). Predicting reading and mathematics achievement in fourth-grade children from kindergarten readiness scores. *Journal of Educational Psychology*, 93, 451-455.
- MARTÍN-ADRIÁN, A. (1999). Las regletas de Cuisenaire. Actividades sobre longitud, área, perímetro y volumen. *NÚMEROS. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 37, 19-28.
- MECD (2009). *Evaluación general de diagnóstico 2009. Educación Primaria. Cuarto curso. Informe de resultados*. Recuperado de <https://www.mecd.gob.es/inee/publicaciones/evaluacion-diagnostico.html>
- MECD (2015). *Evaluación de tercer curso de Educación Primaria*. Recuperado de [http://www.mecd.gob.es/inee/Evaluacion\\_tercero\\_Primeria.html](http://www.mecd.gob.es/inee/Evaluacion_tercero_Primeria.html)
- OCDE (2014). *Resolución de problemas de la vida real. Resultados de Matemáticas y Lectura por ordenador. PISA 2012*.
- ORRANTIA, J., GONZÁLEZ, L. B., y VICENTE, S. (2005). Un análisis de los problemas aritméticos en los libros de texto de Educación Primaria. *Infancia y Aprendizaje*, 28, 429-451.
- PHONAPICHAT, P., WONGWANICH, S. y SUJIVA, S. (2014). An analysis of elementary school students' difficulties in mathematical problem solving. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 116, 3169-3174.
- PISA 2003, Programa para la evaluación internacional de los alumnos. OCDE. Recuperado de <http://www.oecd.org/pisa/>.
- PÓLYA, G. (1945; 2nd edition, 1957). *How to solve it*. Princeton: Princeton University Press.
- PÓLYA, G. (1954). *Mathematics and plausible reasoning* (Volume 1, Induction and analogy in mathematics; Volume 2, Patterns of plausible inference). Princeton: Princeton University Press.
- RUPÉREZ, J.A., y GARCÍA-DÉNIZ, M. (2006). Club Matemático. Problemas Comentados (XVI). *NÚMEROS. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 65, 1-7.
- RUPÉREZ, J.A., y GARCÍA-DÉNIZ, M. (2012a). De nietos y aves: (Problemas Comentados XXXI). *NÚMEROS. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 80, 185-196.
- RUPÉREZ, J.A., y GARCÍA-DÉNIZ, M. (2012b). Educación Primaria: problemas, estrategias y competencias: (problemas comentados XXXII). *NÚMEROS. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 81, 77-90.
- SCHOENFELD, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Orlando, FL: Academic Press.
- SCHOENFELD, A. H. (2010). *How we think: A theory of human decision-making with educational applications*. New York: Routledge.
- TIMSS, INTERNATIONAL STUDY CENTER (1995, 1999, 2003, 2007, 2011 y 2015). Recuperado de <http://timss.bc.edu/index.html>
- VICENTE, S., DOOREN, W. V. y VERSCHAFFEL L. (2008). Utilizar las matemáticas para resolver problemas reales. *Cultura y Educación*, 20 (4), 391-406.

**MIEMBROS TITULARES DEL CONSEJO ESCOLAR DE CANARIAS**

-

**FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO NEWTON.  
"MATEMÁTICAS PARA LA VIDA"**

## RELACIÓN DE MIEMBROS TITULARES DEL CONSEJO ESCOLAR DE CANARIAS

(Fecha 11 de julio 2015 )

### **PRESIDENTA**

Dña. M.ª Dolores Berriel Martínez

### **VICEPRESIDENTES**

D. Ramón Aciego de Mendoza Lugo  
(Sector Universidades)

Dña. Natalia Álvarez Martín  
(Sector Personas Reconocido Prestigio)

### **SECRETARIO**

D. Francisco Gabriel Viña Ramos

### **SECTOR PROFESORADO**

D. Miguel Ángel Ruiz Fuentes

D. Víctor Jesús González Peraza

D. José Ángel Amador Sierra

D. Francisco Ramón Morales Arencibia

D. Antonio Pérez Marrero

D. Juan Enrique Pérez Darías

### **SECTOR PADRES Y MADRES**

D. Eusebio Dorta González

Dña. M.ª del Pino Gangura del Rosario

D. Manuel T. Rodríguez Brito

D. Antonio Martín Román

Dña. Susana Pérez García

D. Francisco José Cruz Casañas

### **SECTOR ALUMNADO**

Dña. Sara Brito Castro

Dña. Cristina Pérez González

D. Diego M. Espasa Labrador

Dña. Noelia Pelegrina Hidalgo

D. Bernardo Arteaga Blanchard

D. Luis Mayor Ley

### **SECTOR ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS (PAS)**

D. Fernando Afonso Martín

Dña. Francisca Lucía Pérez Hernández

### **SECTOR CENTROS PRIVADOS Y CONCERTADOS**

D. Antonio Ramírez Hidalgo

Dña. Ana María Palazón González

Dña. Matilde Sánchez Cabrera

### **SECTOR ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA**

D. José Moya Otero

D. Vicente Marrero Domínguez

### **SECTOR UNIVERSIDADES CANARIAS**

D. Rafael Santana Hernández

### **SECTOR REPRESENTANTES MUNICIPALES**

D. Borja Pérez Sicilia

D. Ángel Víctor Torres Pérez

D. Néstor Julio López Pérez

D. Román Afonso Santos

D. Yeray Rodríguez Rodríguez

Dña. María del Carmen Mendoza Hernández

D. Ángel Fernando Alonso de Paz

### **SECTOR MOVIMIENTO RENOVACIÓN PEDAGÓGICA**

D. Jorge García Hernández

D. Jesús de las Heras Rodríguez

### **SECTOR CENTRALES SINDICALES**

D. Antonio Hernández Hernández

D. José Emilio Martín Acosta

### **SECTOR ORGANIZACIONES PATRONALES**

D. Gustavo Efrén Hernández Medina

D. Manuel China Medina

### **SECTOR CABILDOS INSULARES**

Dña. María del Carmen Muñoz Marín

Dña. M.ª Josefa García Moreno

D. Juan Rafael Zamora Padrón

D. Domingo Juan Jiménez González

Dña. Emma Cabrera Toribio

Dña. María Victoria Hernández Pérez

Dña. María Nieves Adela Glez. Cámpora

### **SECTOR REPRESENTANTE CONSEJERÍA COMPETENTE EN ASUNTOS SOCIALES**

Dña. Ángeles Nieves Fernández Acosta

### **SECTOR REPRESENTANTE CÁMARAS OFICIALES DE COMERCIO, INDUSTRIA Y NAVEGACIÓN**

D. Javier Concepción Soria

D. Cristóbal Castro Henríquez

### **PERSONAS DE RECONOCIDO PRESTIGIO**

D. Jerónimo Morales Barroso

Dña. Onelia García Marrero

### **INSTITUTO CANARIO DE IGUALDAD**

Dña. Inmaculada García Rodríguez

## ASISTENTES AL PLENO

(Fecha 11 de julio 2015 )

---

### **PRESIDENTA**

Dña. M.<sup>a</sup> Dolores Berriel Martínez

### **VICEPRESIDENTES**

D. Ramón Aciego de Mendoza Lugo (Sector Universidades)

Dña. Natalia Álvarez Martín (Reconocido Prestigio)

### **VOCALES:**

#### **PROFESORADO**

Dña. Maria Perera Suárez

D. Pedro José Crespo González

D. José Ángel Amador Sierra

D. Francisco Ramón Morales Arencibia

D. José Ramón Barroso Arteaga

D. Juan Enrique Pérez Darías

#### **PADRES Y MADRES**

D. Eusebio Dorta González

Dña. M.<sup>a</sup> del Pino Gangura del Rosario

D. Norberto Ortega Chavaldas

#### **ALUMNADO**

Dña. Cristina Pérez González

Dña. Noelia Pelegrina Hidalgo

D. Bernardo Arteaga Blanchard

#### **ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS**

Dña. Francisca Lucía Perez Hernández

#### **CENTROS PRIVADOS Y CONCERTADOS**

D. Juan Manuel Ruiz Santana

Dña. Ana M.<sup>a</sup> Palazón González

Dña. Matilde Sánchez Cabrera

### **ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA**

D. José Moya Otero

D. Vicente Marrero Domínguez

### **UNIVERSIDADES CANARIAS**

D. Rafael Santana Hernández

### **MUNICIPIOS**

Dña. M.<sup>a</sup> del Carmen Mendoza Hdez.

### **MOVIMIENTOS RENOVACIÓN PEDAGÓGICA**

D. Jorge García Hernández

D. Jesús de las Heras Rodríguez

### **CENTRALES SINDICALES**

D. José Emilio Martín Acosta

### **CABILDOS INSULARES**

Dña. M.<sup>a</sup> Josefa García Moreno

### **RECONOCIDO PRESTIGIO**

D. Jerónimo Morales Barroso

D. José Fermín Báez Naranjo

### **INSTITUTO DE IGUALDAD**

Dña. M.<sup>a</sup> Inmaculada García Rodríguez

### **SECRETARIO**

D. Francisco Gabriel Viña Ramos

### **ASESOR TÉCNICO**

D. José Eladio Ramos Cáceres

## COMISIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

---

- D. Ramón Aciego de Mendoza, profesor de psicología de la Universidad de La Laguna.
- D. Luis Ángel Blanco Fernández, asesor del Centro de Profesores del Norte de Tenerife.
- Dña. Ángeles Yanira Duque Hernández, asesor del Centro de Profesores del Norte de Tenerife.
- Dña. Macarena Florentín González, formadora y docente.
- D. Manuel García Déniz, formador y docente.
- D. Domingo García Quintero, inspector de educación.
- Dña. Isabel Teresa Gómez Gutiérrez, formadora y docente.
- D. Jorge Manuel González Socas, formador y docente.
- D. Antonio Ramón Martín Adrián, formador y docente.
- D. Antonio Martín Román, miembro de la Federación de Asociación de Madres y Padres de Alumnos.
- D. Juan Agustín Noda Gómez, miembro de la Sociedad Canaria de Profesores de Matemáticas Isaac Newton.
- Dña. Yaiza Pérez Cacho, formadora y docente.
- Dña. Guacimara Pérez Cartaya, becaria, máster en psicología de la educación.
- D. José Eladio Ramos Cáceres, técnico del Consejo Escolar de Canarias y coordinador del Proyecto.
- D. Mario Ramos Rodríguez, colaborador y asesor del Proyecto.
- Dña. Carmen Rosa Rodríguez Díaz, inspectora de educación.

## ELABORACIÓN TÉCNICA

---

- D. Ramón Aciego de Mendoza
- D. José Eladio Ramos Cáceres
- Dña. Guacimara Pérez Cartaya
- Dña. M.ª Dolores Berriel Martínez
- D. José Joaquín Ayala China

### *Agradecimientos*

El Proyecto surge como iniciativa del **Consejo Escolar de Canarias**, junto a la **Sociedad Canaria de Profesores de Matemáticas Isaac Newton**. Cuenta con la colaboración de la Consejería de Educación y con la implicación de los Centros de Profesorado del Norte de Tenerife y de La Laguna. Para su evaluación se ha establecido un convenio de colaboración con la Universidad de La Laguna.





# Proyecto Newton. “Matemáticas para la vida”

Una vía para el aprendizaje significativo  
de las matemáticas

**Informe ejecutivo 2012-2015**

Iniciativa del **Consejo Escolar de Canarias** y de la **Sociedad Canaria de Profesores de Matemáticas Isaac Newton** con el profesorado de Educación Infantil, Primaria y Secundaria.

