

Instructions for authors, subscriptions and further details:

<http://ijelm.hipatiapress.com>

Liderazgo Educativo en el Departamento de Matemáticas. Impulsar la Formación Didáctica de las Matemáticas

Salvador Vidal Raméntol

Universitat Internacional de Catalunya. España

Date of publication: July 16th, 2019

Edition period: July 2018 - January 2019

To cite this article: Vidal Raméntol, S. (2019). Liderazgo Educativo en el Departamento de Matemáticas. Impulsar la Formación Didáctica de las Matemáticas. *International Journal of Educational Leadership and Management*, 7(2), 231-256. DOI:10.17583/ijelm.2019.2680

To link this article: <http://dx.doi.org/10.17583/ijelm.2019.2680>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

The terms and conditions of use are related to the Open Journal System and to [Creative Commons Attribution License](#) (CCAL).

Liderazgo educativo en el Departamento de Matemáticas. Impulsar la Formación Didáctica de las Matemáticas

Salvador Vidal Raméntol
Universitat Internacional Catalunya

Resumen

Para mejorar la enseñanza aprendizaje de las matemáticas ha resultado de gran eficacia la creación y puesta en marcha del departamento de Matemáticas, como motor de un centro educativo para coordinar de forma vertical toda la enseñanza de esta materia desde educación infantil hasta la post obligatoria.

Todos los profesores ejercen un liderazgo compartido y tienen su foro para debatir y acordar propuestas de innovación y reestructuración de la enseñanza, introduciendo nuevos métodos y compartiendo materiales y experiencias de éxito en sus aulas.

En este artículo se determina la creación de dicho Departamento y se definen las funciones que debe tener, cuáles deberían ser también las funciones de su jefe y que debería impulsar el Departamento. Una vez definidas sus funciones se propone un método para llevar a cabo las reuniones de forma eficaz. Este método son los Círculos de Calidad. En este estudio se presenta con ejemplos concretos de cómo se llevó a cabo y los resultados obtenidos. El fruto del primer año de puesta en práctica fue la creación de comisiones para impulsar la construcción del propio material de matemáticas que los profesores querían llevar a cabo en sus aulas. Se comprueba la importancia del liderazgo para crear organizaciones que funcionen.

Keywords: Departamento de matemáticas, liderazgo compartido, enseñanza-aprendizaje.

Educational Leadership in the Department of Mathematics. To promote the Didactic Training of Mathematics.

Salvador Vidal Raméntol
Universitat Internacional Catalunya

Abstract

To improve the teaching of mathematics has been very effective creation and implementation of the Department of Mathematics, as the engine of an educational center to coordinate vertically all the teaching of this subject from early childhood education to the post mandatory.

All teachers exercise a shared leadership and have their forum to discuss and agree on proposals for innovation and restructuring of teaching, introducing new methods and sharing successful materials and experiences in their classrooms.

In this article the creation of said Department is determined and the functions that it must have are defined, which should also be the functions of its head and that should be promoted by the Department. Once its functions are defined, a method is proposed to carry out the meetings effectively. This method is the Quality Circles. In this study, it is presented with concrete examples of how it was carried out and the results obtained. The fruit of the first year of implementation, was the creation of commissions to promote the construction of the material of mathematics that teachers wanted to carry out in their classrooms. The importance of leadership to create organizations that work is proven.

Palabras clave: Department of Mathematics, shared leadership, Teaching-Learning.

La guía de cómo empezar con los Objetivos del Desarrollo Sostenible (SDSN, 2017) en las universidades, en el objetivo ODS número 4, Aprendizaje y Enseñanza nos dice: crear implementadores (actuales y futuros) de los ODS. Las universidades forman personas con habilidades y capacidades profesionales y personales. Tienen acceso a un importante número de jóvenes apasionados, creativos, con curiosidad y el deseo de un mundo mejor. También influyen cada vez más en el desarrollo global a través de estudiantes y exalumnos internacionales, campos internacionales y actividades de desarrollo del talento. Alcanzar los ODS requerirá de la contribución de todos. Por lo tanto, las universidades deben asegurarse de que están formando a los líderes actuales y futuros, a los responsables de la toma de decisiones, a los docentes, a los innovadores, los empresarios y los ciudadanos con los conocimientos, las habilidades y la motivación que los ayudarán a contribuir al logro de los ODS.

La guía que relaciona los ODS y las universidades insiste en la formación de líderes que serán los responsables de llevar a cabo el logro de los ODS y conseguir un planeta más justo. En nuestras aulas debemos formar a jóvenes emprendedores que además de una muy buena formación intelectual tenga una formación de liderazgo. La relación entre un buen liderazgo y los resultados escolares son cada vez es más evidentes (Day et al. Informe NCLSCS, 2010; Hallinger & Huber, 2012; Harris et al. 2003; Marzano et al., 2005; Mulford, 2013; Robinson, 2007; Robinson et al., 2008 y 2009).

En el contexto escolar siempre se tienen muy presentes las reuniones de nivel para coordinar los trabajos que se llevan a cabo en un mismo curso educativo, si la escuela tiene dos o más líneas paralelas. Lo que no se tiene tanto en cuenta es la programación vertical dentro de la misma escuela y puede darse que en un curso se explique de una manera concreta la forma de restar y en el curso siguiente se explique de forma distinta, produciendo una perplejidad en los alumnos. Por este motivo necesitamos un liderazgo en el Departamento de Matemáticas que coordina las distintas iniciativas y metodologías que se llevan a la práctica en la enseñanza de las matemáticas.

La escuela que realizamos esta experiencia está situada en medio de una colina, donde el acceso debe realizarse con medios de transporte particular o escolar, no hay transporte público que llegue a la colina. Hay dos grandes pabellones, donde en uno están los alumnos de 5 a 11 años y en el otro pabellón de 12 a 18 años. La cantidad de alumnos llega al millar que junto con la plantilla de profesores y personal de servicio somos un total de 1.250 personas que convivimos todos los días de 8,30 de la mañana a 17 horas. A media mañana nos sirven un desayuno, al mediodía todos comen en la escuela, en un pabellón central entre los dos pabellones de alumnos y por la tarde dan una pequeña merienda a los más pequeños.

Por este motivo se requirió en una escuela realizar un estudio durante un curso escolar para poner en marcha el departamento de Matemáticas, como motor de cambio y que controlase y unificase todos los criterios llevados a cabo para aprender con coherencia y de la mejor forma las distintas operaciones matemáticas, así como la forma de trabajar. Por ejemplo, el tema de la estimación matemática que en los primeros cursos se introducía con el cálculo mental, pero que en cursos superiores no se hacía. El tema lleva años incorporado al currículo, sin embargo, el tratamiento que se le da es muy superficial (Reys, 1984) y limitado (Hope, 1986, Johnson, 1979, Trafton, 1986, Sowder y Wheeler 1989). Carlow (1986) muestra en un estudio de un programa donde se incluye la estimación, y desarrollado a partir de 1969, la insatisfacción por los resultados obtenidos.

El objetivo principal del proyecto consistía en formar un equipo de profesores de matemáticas capaces de conseguir un liderazgo transformador con la finalidad de mejorar el aprendizaje de esta materia (Tintoré y Güell, 2016) y conseguir unificar criterios de formación a lo largo de los diferentes cursos. Para llevarlo a cabo se tuvo en cuenta el liderazgo educativo y las practicas que se podrían realizar para lograr un liderazgo eficaz.

Metodología

Diseño de la investigación

La metodología que se utilizó fue cualitativa. Se pretendía describir el trabajo llevado a cabo por los profesores de matemáticas y llegar a un entendimiento en profundidad para conseguir una mejora en la enseñanza de esta materia. El objetivo principal es el de proporcionar al profesor un conjunto de recursos técnicos para llevar a cabo su quehacer de la mejor manera posible (Chevallard, 2000).

Primero se fijó una estrategia para conocer los hechos y procesos que se realizaban en el centro a partir de un dialogo con los distintos agentes que dan clases de matemáticas, de esta forma el investigador entro en contacto con las distintas personas con las que se iniciaba el trabajo. Una vez realizado el dialogo se definen los indicadores que se tomaran en cuenta durante el proceso de la investigación. Investigamos diversas metodologías didácticas y analizamos sus características, Brown y Atkins (1988) y nos decidimos por una en que todo el profesorado se sintiera implicado en el cambio (Vidal, 2013).

El método consistía en reunirse una vez al mes con todo el profesorado de la escuela que impartía la materia de matemáticas a nivel de Primaria, Secundaria y Bachillerato, en total 14 profesores, para buscar dinámicas y estrategias que impulsarán la mejora de la enseñanza de las matemáticas a todos los niveles y aportar desde la Universidad nuevos estilos pedagógicos. Pretendía ser un trabajo compartido entre la Universidad y escuela y entre la teoría y la práctica y teniendo en cuenta el contexto donde se encontraba la escuela, Catalunya central. Pensábamos que el departamento de Matemáticas debe ser un motor de cambio en la escuela, es por eso por lo que se quería impulsar la didáctica de esta materia para hacerla más atractiva y motivadora tanto para los alumnos como para los profesores. También pensamos que un buen trabajo en equipo puede ser una herramienta fundamental en el desarrollo profesional y personal.

Queremos que nuestros alumnos sean competentes según la definición aportada por Gonzalez, J. y Wagenaar, R. (2003) en el Proyecto “*Tuning Educational Structures in Europe*” quienes definen la competencia como “una combinación dinámica de atributos, en relación a conocimientos, habilidades, actitudes y responsabilidades, que describen los resultados del aprendizaje de un programa educativo o lo que los alumnos son capaces de demostrar al final de un proceso educativo”.

Para conseguir la competencia matemática en nuestros alumnos debemos desarrollar una buena didáctica. La didáctica como instrumento, es el elemento más relativo, más contingente, por lo tanto, más inestable, más cambiante y más adaptable. Si la didáctica es la ciencia que trata el “proceso de estudio”, “el proceso de enseñanza” es sólo uno de los varios subprocesos, del proceso de estudio (Chevallard, 2000).

Es necesariamente mudable, necesariamente renovable y necesariamente progresista. El progreso didáctico no es una opción es una necesidad, por tanto, será el terreno que nos pedirá más sensibilidad, más imaginación, más realismo y más valentía; lo que nos exigirá una puesta a punto constante, una actualización, un reciclaje permanente. La didáctica es un arte. La didáctica hace que una escuela sea interesante o aburrida. En estos momentos la escuela aburrida es una escuela ineficaz, ya que esta en absoluta inferioridad de condiciones delante de los excitantes estímulos de los poderosos medios sociales.

La escuela, para ser eficaz, tiene que ser atractiva, y la escuela se hace atractiva por la didáctica. “La organización de la enseñanza debe basarse más en lo que los estudiantes tienen en común que en lo que es particular a cada uno de ellos. Desde un punto de vista antropológico, el estudio y, con él, el aprendizaje son actividades que unen a los individuos” (Chevallard, 2000). El investigador debe fomentar el intercambio de experiencias, así como unificar criterios de didáctica según contexto y proyecto educativo. Como afirma Vergnaud (1990) la mayoría de los psicólogos interesados hoy por la Educación Matemática son en algún sentido constructivistas, piensan que las competencias y concepciones son construidas por los propios estudiantes.

Liderazgo educativo

En los últimos años observamos que el liderazgo educativo ha experimentado un gran crecimiento. Este crecimiento es debido a que cada vez queda más clara la relación entre un buen liderazgo y los resultados escolares, especialmente en entornos más desfavorecidos (Day et al. 2010; Informe NCLSCS, 2010; Hallinger & Huber, 2012; Harris et al. 2003; Marzano et al., 2005; Mulford, 2013; Robinson, 2007; Robinson et al., 2008 y 2009). Todo este estudio nos permite afirmar que verdaderamente los líderes importan (Bolívar, 2013; Darling-Hammond et al., 2007; Day & Sammons, 2013; Hallinger, 2007; Day et al. 2010; Informe NCLSCS, 2010).

Actualmente el liderazgo se ha convertido en una prioridad en la política educativa. En nuestro caso concreto se creyó que desde el departamento de Matemáticas debe impulsarse el liderazgo eficaz en nuestra aula de matemáticas. Se pensó que el trabajo en equipo, dentro del Departamento, todos los profesores de matemáticas han de impulsar e innovar y saber gestionar (Day & Sammons, 2013; Harris, Jones & Baba, 2013), para que la enseñanza de la materia resulte un trabajo eficaz y a la vez lo suficientemente atractivo para que los alumnos puedan tener una cultura numérica.

Estos aspectos de liderazgo eficaz hay que impulsarlos desde los departamentos en cuanto que son éstos los que organizan y coordinan la pedagogía a seguir ya que la influencia del liderazgo es mayor cuanto más distribuido está por la organización (Gronn, 2000; Harris, 2013; Day et al., 2010; Informe NCLSCS, 2010; Louis et al., 2013; Spillane, 2006) y cuanto más contribuye a crear equipos profesionales de aprendizaje (Bolívar, 2013; Elmore, 2000; Stoll et al., 2006). Cuando un grupo de profesores se reúnen con un objetivo común, el de mejorar la enseñanza de las matemáticas, seguro que pueden salir resultados muy satisfactorios. Las investigaciones revisadas muestran que los líderes que influyen en las actitudes positivas de los empleados (Villalba Moreno, 2001) y aquéllos que ejercen el liderazgo transformacional mejoran la satisfacción laboral de sus seguidores (Al Hussami, 2008; Cuadra Peralta & Veloso Besio, 2007; Emery & Barker, 2007; Judge, Piccolo & Ilies, 2004; Shieh, Mills & Waltz, 2001; Yi-Feng, 2009).

Hay que realizar un trabajo sistemático, ordenado, constante y establecer prioridades. Destacar la profesionalidad que debe poseer el docente de Matemática, cuyo interés se orienta tanto al dominio conceptual y procedimental de dicha área, así como también del compromiso moral y humanístico en el proceso de enseñanza (Chacón, 1999; Escudero, 2009).

En la sociedad que nos ha tocado vivir necesitamos del cálculo (piedra), igual que nuestros antepasados del Neolítico que contaban con piedras, su primera calculadora y también los egipcios que utilizaban la geometría (medir la tierra) para hacer pagar impuestos a los que tenían más tierras. Hay que experimentar para aprender, ya decía Aristóteles que lo que tenemos que aprender, lo aprendemos haciendo. Nuestros alumnos han de comprender que la matemática es útil para la vida.

Estructuración del liderazgo

Durante el siglo XXI numerosos autores han analizado distintas prácticas de liderazgo educativo con distintos criterios, pero parecidos (Day et al., 2010; Informe NCLSCS, 2010; Leithwood et al., 2002; Orphanos & Orr, 2013). Estos autores organizan las prácticas de liderazgo eficaz en cuatro grandes apartados: Visión, cultura, estructura y enseñanza-aprendizaje. Relacionado con la visión de la escuela, uno de los objetivos de la misma es mejorar el aprendizaje de sus alumnos e impulsar la innovación docente. Respecto a la cultura tener altas expectativas en las personas y conseguir resultados.

El apartado estructural y enseñanza-aprendizaje, tiene que ver con la organización del centro y en este punto es donde se incide más ya que implica rediseñar los roles y responsabilidades, crear relaciones y grupos de colaboración en los procesos como instrumentos de mejora y participación y evaluar todas las prácticas llevadas a cabo. Se ha comprobado que los trabajadores de instituciones de tratamientos a largo plazo, como puede ser un centro educativo, trabajar en un ambiente de equipo se relaciona positivamente con la Satisfacción laboral (Kinjerski & Skrypnek, 2008; Moyle, Skinner, Rowe & Gork, 2003).

Metodología del Círculo de Calidad

Esta metodología pensamos que es el mejor sistema para aprovechar el potencial creativo e innovador que tienen todos los hombres y mujeres que componen el Departamento de Matemáticas (Palom,1987).

Ishikawa, menciona respecto a los Círculos de Calidad lo siguiente: “Para que un movimiento perdure es necesario evitar la obligatoriedad y hacer hincapié en el voluntarismo. A la larga, es preferible el progreso gradual que los fracasos resultantes cuando el movimiento obedece a órdenes superiores. A veces la ruta más lenta es la que lleva al éxito” (Ishikawa, 1997).

El círculo de calidad es toda una filosofía de trabajo que tiene como objetivo:

- Buscar la calidad
- Mejorar la productividad (optimización de recursos)
- Mejorar la eficiencia
- Motivar los profesores
- Integrar a las personas del Departamento.

La organización del trabajo consiste en un grupo de profesores que se reúnen periódicamente, en nuestro caso el Departamento de Matemáticas, para analizar problemas que pueden proponer ellos mismos o el propio equipo directivo para buscar soluciones. Son problemas de su propio ámbito de actuación o derivados del ejercicio de sus funciones o derivadas de sus competencias. Están coordinados por el jefe del departamento o el que el mismo círculo de calidad escoge. Tiene el reconocimiento del equipo directivo al que le remeten las conclusiones del estudio.

Para el buen funcionamiento del círculo de calidad es preciso que se den unas condiciones (Ishikawa, 1997):

- Participación activa
- Formación permanente
- Trabajo en grupo
- Grupo democrático
- Respetar al compañero
- Méritos colectivos y nunca individuales
- Grupos reducidos
- Reuniones cortas
- Tener en cuenta el horario
- Reconocimiento del trabajo bien hecho
- Soporte de la dirección.

La metodología del trabajo tiene en cuenta nueve puntos (Ishikawa, 1997):

1. Detectar un problema
2. Listar las causas que el provoquen (mínimo 20)
3. Valorar las causas por orden de importancia. (4 causas).
4. Investigar posibles soluciones
5. Selección de las soluciones más apropiadas
6. Remisión del informe de soluciones al equipo directivo
7. Estudio por parte del equipo directivo
8. Inicio de las soluciones.
9. Evaluación de los resultados.

Resultados

Nombramos un secretario del equipo formado por los 14 profesores de matemáticas que formamos el departamento e iba tomando notas de las ideas que iban apareciendo. Las reuniones las realizábamos siempre en la sala de la mesa ovalada donde casi cabíamos todos mirándonos las caras. La reunión la presidía el jefe del departamento. Pretendíamos que fuera un trabajo consensuado entre todos, por ello queríamos construir el Departamento de forma democrática.

Para empezar, se realizó un Brainstorming entre todos para prever cuales han de ser las funciones del departamento de Matemáticas, salieron estos conceptos:

- Trabajar en equipo
- Mejora de la didáctica de los profesores
- Unificar criterios metodológicos
- Mejorar la formación de los alumnos
- Estar al día de cursos, congresos, seminarios, actividades sobre matemáticas, ...
- Intercambio de experiencias
- Dificultades de aprendizaje
- Atender la diversidad en el aula
- Test de diagnóstico
- Competencias básicas
- Pruebas objetivas
- Material de soporte
- Buscar actividades de motivación
- Consultar revistas de pedagogía y artículos de experiencias matemáticas
- Crear una biblioteca matemática
- Hacer pequeños trabajos de investigación
- Publicar algún artículo en una revista pedagógica
- Buscar recursos

Una vez definidas las funciones que se esperaban del departamento se pensó en las funciones que debería tener el Coordinador del departamento.

- Convocar, presidir y moderar las reuniones
- Orientar el trabajo del Departamento
- Coordinar el trabajo colectivo
- Recoger datos de los distintos niveles de la escuela
- Interpretar y transmitir resultados
- Sacar conclusiones
- Orientar para realizar pequeñas investigaciones
- Ser un punto de apoyo del Departamento
- Fomentar una formación continua del profesorado (seminarios, congresos, lecturas de artículos)
- Intercambio de experiencias con otros Departamentos
- Buscar recursos
- Proponer temas de trabajo
- Proponer a la dirección la demanda de material necesario para desarrollar el trabajo con los recursos necesarios.
- Proponer a la dirección la petición de asesores externos para poder trabajar temas que sirvan para orientar, reforzar e impulsar el trabajo de los componentes del Departamento.
- Realizar en cada sesión un acta de los temas tratados y las decisiones tomadas que llevaba a cabo el secretario del grupo con el visto bueno del jefe del Departamento.

Pero ¿Qué debe impulsar el Departamento?

- Centrar nuestro interés en el alumno
- Uso de les TIC
- Matemáticas recreativas
- Estudio de situaciones reales
- Experimentación
- Estudio de la matemática de forma globalizada
- Buscar elementos de motivación intrínseca
- Hacer un aprendizaje significativo
- Actividades variadas
- Aprovechar salidas escolares para trabajar conceptos matemáticos
- No memorizar sin entender
- Utilizar centros de interés
- Recursos matemáticos en el aula
- Realizar proyectos
- Hacer presupuestos (reformas de habitaciones, menús, control gastos hogar,...)
- Hacer estudios estadísticos
- Construir gráficos
- Trabajar con noticias de los periódicos
- Aprovechar programas de TV.
- Cálculo mental, sin abusar
- Dictados numéricos
- Cultura matemática. Historia de les matemáticas
- Herramientas matemáticas
- Juegos matemáticos
- Crear el laboratorio matemático

Una vez definido y vista la necesidad del Departamento de Matemáticas se propusieron dos objetivos para desarrollar durante las sesiones que se realizarían una vez al mes durante el curso escolar, uno relacionado con la responsabilidad profesional y otro relacionado con la relación y colaboración personal:

- Detectar aspectos a mejorar de la materia, productividad.
- Mejorar personalmente y grupalmente, ya que se trabaja con personas y para las personas.

Se pensó que para impulsar la mejora se debe partir de una reflexión personal sobre lo que ya funciona bien en el aula, todos realizan experiencias muy positivas y hace falta compartir entre todos estos pequeños éxitos que se van consiguiendo.

Una vez intercambiadas las experiencias el investigador pensó en que metodología se podía llevar a cabo en el Departamento. Al final decidió que el Círculo de calidad: Detectar un problema, buscar las causas que lo provocan y encontrar soluciones, esta metodología, según la bibliografía consultada, era muy idónea para trabajar entre todos.

Caso practico

Se aplicó el método de trabajo del Círculo de Calidad constituido por todos los profesores que forman parte del Departamento y se hace la siguiente pregunta:

“¿La resolución de problemas de matemáticas en el aula es un punto débil?”

Para trabajar mejor, se formaron dos grupos. Uno de infantil y primaria y otro de secundaria y bachillerato y se empezó a pensar cuales son las causas que provocan que la resolución de problemas en el aula no salga muy bien. Se trata de buscar cuantas más causas mejor, se tendría que llegar a 20 causas. Se creó un grupo de discusión y fueron emergiendo estas causas. El jefe del departamento dinamizaba la reunión.

El grupo de infantil y primaria está constituido por ocho personas y van apuntando las causas que provocan el problema:

- Poca atención a la lectura
- Poca concentración
- Poca relación con la realidad
- No entienden bien los conceptos de sumar y restar
- Se hacen pocos.
- Conviene más esfuerzo
- No se acompaña el problema con imágenes
- Hay que analizar los resultados de los problemas.
- Poca paciencia
- Los enunciados son poco adecuados.
- No dominan el cálculo mental
- No saben poner los signos correctamente.
- Falta un protocolo de orden.

Una vez realizado el listado de las posibles causas del problema, hay que conseguir, por consenso, escoger las cuatro que se cree que tienen más peso ya que según el Principio de Pareto, matemático del siglo XIX que nació en Paris, y que afirmaba que el veinte por ciento de las causas, provocan el ochenta por ciento de los problemas.

Escogemos cuatro que por consenso pensamos que influyen más:

- Falta de lectura i comprensión del problema
- Poco dominio de los conceptos básicos de matemáticas
- Hay que analizar los resultados de los problemas
- Falta esfuerzo

Una vez seleccionadas las cuatro causas según el consenso se intentó darle la vuelta y ver qué soluciones se podían aportar entre todos. Se creó un grupo de discusión y fueron apareciendo las distintas soluciones:

Tabla 1

Posibles soluciones para el grupo de infantil y primaria

| CAUSAS | SOLUCIONES |
|---|---|
| 1. Falta de lectura y comprensión del problema | <ul style="list-style-type: none"> - Obligarlos a hacer una primera lectura sin hacer nada - Cuantas preguntas hay y cuantas respuestas hacen falta - Saber hacer el esquema del problema |
| 2. Poco dominio de los conceptos básicos de matemáticas | <ul style="list-style-type: none"> - Hacer mucha mecánica de las operaciones con las TIC. - Trabajar enunciados de diferentes maneras - Mirar y trabajar problemas de les competencias básicas |
| 3. Hay que analizar los resultados de los problemas | <ul style="list-style-type: none"> - Premiar el hecho de darse cuenta de que el resultado obtenido no es posible - Trabajar el tanteo - Trabajar el razonamiento abstracto |
| 4. Falta esfuerzo | <ul style="list-style-type: none"> - Plantear el esfuerzo como un reto - Trabajar a partir del IPC - Utilizar las TIC - Trabajar con matemática recreativa - Trabajar el esfuerzo para ganar confianza |

Una vez encontradas las posibles soluciones hay que pensar que actividades se podrían realizar para mejorar las causas que provocan el problema, según el contexto del centro y las posibilidades de los docentes.

Tabla 2
Propuestas de actividades para infantil y primaria

| CAUSAS | ACTIVIDADES |
|--|--|
| 1. Falta de lectura y comprensión del problema | <ul style="list-style-type: none"> - De un grupo de enunciados averiguar cual no es un problema - Dar una parte del enunciado y que los alumnos hagan la pregunta y resuelvan el problema - Dar enunciados con datos irrelevantes y que los alumnos los descubran - Plantear un enunciado que tenga diferentes soluciones - Hacer un esquema o dibujo del problema - Distintos enunciados, cortos, orales, escritos, pedir diferentes respuestas - Dar el planteamiento del problema y que los alumnos escriban la pregunta - Dar la operación y que los alumnos planteen el problema |
| 2. Poco dominio de los conceptos básicos de matemáticas. | <ul style="list-style-type: none"> - Buscar sinónimos de las diferentes operaciones - Entender las diferentes operaciones a partir de: <ul style="list-style-type: none"> <u>Suma</u> a) Reunión de partes de un todo b) Añadir algo a una situación inicial c) Comparar dos situaciones d) Inversa de la suma <u>Resta</u> a) Separar o extraer una parte del total b) Comparación / Diferencia c) Inversa de la suma o hay que añadir <u>Multiplicación</u> a) Factor multiplicativo b) Suma repetida <u>División</u> a) Hacer un número determinado de grupos con el mismo número de elementos a repartir. |

| | |
|---|--|
| | b) Hacer grupos iguales o agrupar - Construcción de juegos - Taller de juegos matemáticos - Acertijos matemáticos |
| 3. Hay que analizar los resultados de los problemas | - Concurso de resultados, todos dicen su solución y entre todos las analizan y vamos eliminando las NO posibles hasta llegar a encontrar la buena. - Antes de empezar, pensar la posible solución, tanteo. |
| 4. Falta esfuerzo | - Combinar esfuerzo y juego - Antes de empezar la actividad, avisar de que la actividad se la corregirá un compañero - Premiar el esfuerzo con puntos positivos - Fomentar la salida a la pizarra. Si unos alumnos salen y lo hace mal, no pasa nada, pero si sale y lo hace bien, le pongo un punto positivo |

El grupo de profesores de secundaria y bachillerato está formado por cinco personas y aplicamos el mismo método de los Círculos de Calidad con el mismo formato que para infantil y primaria.

“¿La resolución de problemas de matemáticas en el aula es un punto débil?”

Se trata de buscar cuantas más causas mejor, según el método de los Círculos de Calidad, se tendría que llegar a 20 causas. Se creó un grupo de discusión y fueron emergiendo estas causas:

- Lectura rápida.
- Falta de comprensión
- Prisa
- Falta de estructura
- Falta de hábito
- Falta trabajar la aproximación
- Falta trabajar el tanteo
- Valoración del resultado
- Análisis de la progresión en enseñanza de la resolución de problemas.
- Coordinación entre áreas
- Dar demasiada importancia al cálculo

- No dominar el cálculo
- Conceptos básicos poco asentados
- Diversidad en el aula
- Falta de esfuerzo
- Enunciados poco próximos a su realidad

Una vez hecha la lista de las posibles causas que provocan el problema, hay que escoger las cuatro que creemos que tienen más peso aplicando el Principio de Pareto. Las cuatro que escogieron son:

- Falta de comprensión
- Prisa en realizar los problemas
- Conceptos básicos poco asentados
- Falta de esfuerzo

Una vez escogidas las cuatro causas por consenso, se intentó darle la vuelta y buscar soluciones entre todos, teniendo en cuenta el contexto del centro y la posibilidad de los profesores. Esta es una de las virtudes del método de Círculos de Calidad que las soluciones las aportan las personas implicadas en el problema. Se creó un grupo de discusión y el jefe del Departamento tomaba nota.

Tabla 3

Posibles soluciones para el grupo de secundaria y bachillerato

| CAUSA | SOLUCIÓN |
|-------------------------|--|
| 1. Falta de comprensión | <ul style="list-style-type: none"> - Preparar actividades para analizar enunciados, no para resolver problemas - Antes de empezar a resolver un problema, obligar a responder un pequeño cuestionario - Buscar libros de modelos por niveles con diferentes propuestas de soluciones - Preparar problemas con datos innecesarios o que faltes datos - Interpretar gráficos - Explicar el problema - Analizar enunciados de problemas desde otras áreas, por ejemplo, lengua |

| | |
|-------------------------------------|--|
| | |
| 2. Prisa en realizar los problemas | <ul style="list-style-type: none"> - Dedicar más tiempo a pensar los problemas - Tener horas con grupos más reducidos - Explicar el proceso como parte del problema - Hacer una reflexión previa a la resolución |
| 3. Conceptos básicos poco asentados | <ul style="list-style-type: none"> - Hacerlos reflexionar sobre el que si saben - Listas de conocimientos acumulados para reflexionar - Trabajar enunciados de diferentes maneras |
| 4. Falta de esfuerzo | <ul style="list-style-type: none"> - -Que los alumnos busquen información - Aplicar técnicas de motivación - Plantear problemas reto - Realizar trabajos de forma cooperativa - Plantear dudas - Mejorar la confianza en uno mismo |

Una vez encontradas las posibles soluciones hay que pensar que actividades se pueden realizar para mejorar las causas que provocan el problema, teniendo en cuenta el contexto del centro y la posibilidad de los profesores.

Tabla 4
Propuestas de actividades para secundaria y bachillerato

| CAUSA | ACTIVIDADES |
|------------------------------------|--|
| 1. Falta de comprensión | <ul style="list-style-type: none"> - Incluir en todos los problemas cuando se analice la solución, un apartado de análisis del problema, datos y la solución - Preparar un conjunto de enunciados para compartir con otras áreas, por ejemplo, lengua para que trabajen la comprensión lectora - Dar una pauta por escrito a todos los alumnos del procedimiento de resolución de problemas |
| 2. Prisa en realizar los problemas | <ul style="list-style-type: none"> - Retos-Motivación. Plantear el problema como un reto que se les presenta y que han de resolver, al menos intentarlo. - Plantar actividades variadas - Plantear ejercicios con enunciados muy reales y actuales, próximos a los alumnos - Aplicar ejercicios de: <ul style="list-style-type: none"> - Recoger datos - Plantear dudas |

| | |
|-------------------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none">- Buscar soluciones |
| 3. Conceptos básicos poco asentados | <ul style="list-style-type: none">- Resolver problemas en grupo- Explicar historias de matemáticos que estén trabajando- Redactar enunciados los alumnos y dar a resolver el ejercicio a un compañero- Analizar enunciados y ver incoherencias |
| 4. Falta de esfuerzo | <ul style="list-style-type: none">- Exigencia, hay que ser más exigentes con los alumnos- Introducir problemas durante todo el curso- Personalizar ejercicios, problemas individuales- Trato individual a todos los alumnos- Implicarlos en la preparación de ejercicios- Buscar actividades variadas- Hacer ejercicios con planteamientos muy reales, próximos a los alumnos- Realizar ejercicios de recogida de datos, plantear dudas y buscar soluciones- Resolver problemas en grupo- Darse cuenta de que hay conceptos matemáticos que de momento no se les ve su aplicación pero que más adelante será un instrumento imprescindible para trabajar las matemáticas u otras materias como pueden ser la física o la química. |

Poco a poco las actividades propuestas se fueron incorporando en el día a día de la escuela y en las siguientes reuniones del Departamento que se realizaban cada quince días, se analizaba la eficacia de las mismas. Se dio un buen empujón en el aprendizaje de las matemáticas y una buena cohesión de grupo.

Una vez terminado el periodo de formación, y obtenidos resultados que mejoraban la enseñanza aprendizaje quedo constituido el Departamento de Matemáticas con un jefe de departamento, pero donde todos ejercían su liderazgo para la mejora de la enseñanza de las matemáticas.

Conclusiones

El objetivo principal del proyecto que consistía en formar un equipo de profesores de matemáticas capaces de conseguir un liderazgo transformador con la finalidad de mejorar el aprendizaje de esta materia (Tintoré, 2016) y conseguir unificar criterios de formación a lo largo de los diferentes cursos se logró plenamente. Se eligió un jefe del departamento que estableció una reunión de coordinación cada quince días donde se establecieron distintas prioridades para unificar criterios. Se establecieron distintas subcomisiones para tratar temas concretos y llevar al plenario las conclusiones elaboradas para el conocimiento y aprobación de todo el departamento. Se fueron creando relaciones y grupos de colaboración realizando una práctica de liderazgo compartido y transformador (Bolívar, 2013; Elmore, 2000; Stoll et al., 2006).

Esté liderazgo educativo estructura la organización como una comunidad profesional de aprendizaje, rediseñando los roles y responsabilidades en la organización, creó grupos de colaboración, utilizó las estructuras, los procesos y los datos como instrumentos de mejora y participación. También permitió evaluar las prácticas llevadas a cabo a fin de mejorar los resultados.

El curso siguiente, el departamento, sin la presencia de este investigador, decidieron empezar a construir sus libros de textos apropiados a su contexto y de esta forma se crearon comisiones por ciclos para empezar a diseñar su propio material para sus clases de matemáticas, gracias a un liderazgo compartido que se logró, realizando un trabajo que les llevo a publicar su propio material de matemáticas, recogiendo el sentir de todo el profesorado implicado en las clases. Este material es el que utilizan actualmente todos los profesores de matemáticas del centro. La mejora en el aprendizaje y los resultados obtenidos demuestran la eficacia del departamento de matemáticas. Quedo demostrado que el departamento de Matemáticas es un motor que impulsa la enseñanza aprendizaje de las matemáticas y mejora las relaciones entre sus equipos.

Actualmente numerosas investigaciones hablan de un liderazgo para el aprendizaje, que incorpora los aspectos más positivos del liderazgo instructivo, transformador y distribuido, y se centra en el aprendizaje (Day & Sammons, 2013; Hallinger, 2009 y 2011; Leithwood, Mascall & Strauss, 2009). Este estudio llevado a cabo demuestra la eficacia del liderazgo centrado en el aprendizaje, como motor que impulsa el aprendizaje de las matemáticas.

Referencias

- Al Hussami, M. (2008). A Study of Nurses' Job Satisfaction: The Relationship to Organizational Commitment, Perceived Organizational Support, Transactional Leadership, Transformational Leadership, and Level of Education. *European Journal of Scientific Research*, 22 (2), 286. Disponible en: http://www.eurojournals.com/ejsr_22_2_14.pdf
- Bolívar, A. (2013). Liderazgo educativo. *Aula 221*. 12-17. UNED, Madrid.
- Brown, G. & Atkins, M. (1988). *Effective teaching in Higher Education*. Londres: Ed. Routledge.
- Carlow, C. D. (1986). Critical balances and payoffs of an estimation program. *Estimation and mental computation*, 1986 Yearbook 93-102. Reston VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Chevallard, Y.; Bosch M. y Gascón J. (2000). Estudiar Matemáticas. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje. (Segunda Edición). Barcelona, España: Editorial Horsori. Cuadernos de Educación.
- Cuadra, A. y Veloso, C. (2007). Liderazgo, clima y satisfacción laboral en las organizaciones. *Universum* (Talca), 22(2), 40-56.
- Chacón, N. (1999). Ética y profesionalidad en la formación de maestros. *Formación de profesores*. Disponible en: dialnet.unirioja.es/servlet/±chero_articulo?codigo=118030
- Darling-Hammond, L., LaPointe, M., Meyerson, D., Orr, M. T., & Cohen, C. (2007). *Preparing School Leaders for a Changing World: Lessons from Exemplary Leadership Development Programs. School Leadership Study*. Final Report. Stanford Educational Leadership Institute.

- Day, C., Sammons, P., Leithwood, K., Hopkins, D., Harris, A., Gu, Q., & Brown, E. (2010). *Ten strong claims about successful school leadership*. Nottingham, UK: The National College for School Leadership.
- Day, C., & Sammons, P. (2013). *Successful Leadership: A Review of the International Literature*. England: CfBT Education Trust.
- Elmore, R. F. (2000). *Building a new structure for school leadership*. Albert Shanker Institute.
- Emery, C. R., & Barker, K. J. (2007). The effect of transactional and transformational leadership styles on the organizational commitment and job satisfaction of customer contact personnel. *Journal of organizational culture, communications and conflict*, 11(1), 77. Retrieved from <http://web.ebscohost.com>.
- Escudero, J. (2009). La formación del profesorado de Educación Secundaria: Contenidos y Aprendizajes Do-centes. *Educación*. Disponible en: www.oei.es/noticias/spip.php?article5547
- Gronn, P. (2000). Distributed Properties: a New architecture for leadership. *Educational Management Administration & Leadership*, 28(3), 317-338
- Hallinger, P. (2007). *Research on the practice of instructional and transformational leadership: Retrospect and prospect*. Keynote paper presented at the Annual Meeting of the Australian Center for educational Research (ACER). Melbourne, Australia.
- Hallinger, P. (2009). *Leadership for 21st century schools: From instructional leadership to leadership for learning*. The Hong Kong Institute of Education: Hong Kong.
- Hallinger, P. (2011). Leadership for learning: Lessons from 40 years of empirical research. *Journal of educational administration*, 49(2), 125-142.
- Hallinger, P., y Huber, S. (2012). *School leadership that makes a difference: international perspectives*. School Effectiveness and School Improvement. Volum 23 pg 359-367.
- Harris, A., Day, C., Hopkins, D., Hadfield, M., Hargreaves, A., & Chapman, C. (2003). *Effective leadership for school improvement*. Routledge Palmer, London.

- Harris, A., Jones, M., & Baba, S. (2013). Distributed leadership and digital collaborative learning: A synergistic relationship? *British Journal of Educational Technology*, 44(6), 926-939.
- Harris, A. (2013). Distributed leadership: Friend or foe?. *Educational Management Administration & Leadership*, 41(5), 545-554.
- Hope, J. (1989). Promoting number sense in school. *The Arithmetic Teacher*, 36(6), 12.
- Informe NCLSCS (2010). *Informe sobre Desarrollo Humano. La verdadera riqueza de las naciones: Caminos al desarrollo humano*. Disponible: http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr_2010_es_complete_reprint.pdf
- Ishikawa, K. (1997). *Qué es el control total de calidad?: la modalidad japonesa*. Editorial Norma.
- Johnson, D. C. (1979). Teaching Estimation and Reasonableness of Results. *Arithmetic Teacher*, 27(1), 34-35.
- Judge, T. A., Piccolo, R. F., & Ilies, R. (2004). The forgotten ones? The validity of consideration and initiating structure in leadership research. *Journal of applied psychology*, 89(1), 36.
- Kinjerski, V., & Skrypnek, B. J. (2008). The Promise of Spirit at Work Increasing Job Satisfaction and Organizational Commitment and Reducing Turnover and Absenteeism in Long-Term Care. *Journal of gerontological nursing*, 34(10), 17-25.
- Leithwood, K (ed) (2002). *Second International Handbook of Educational leadership and Administration*. Kluwer Dordrecht.
- Leithwood, K., Jantzi, D., & Steinbach, R. (2002). School leadership and teachers' motivation to implement accountability policies. *Educational Administration Quarterly*, 38(1), 94-119.
- Leithwood, K. A., & Hallinger, P. (Eds.). (2012). *Second international handbook of educational leadership and administration* (Vol. 8). Springer Science & Business Media.
- Leithwood, K., Mascall, B. & Strauss, T. (2009). New perspectives on an old idea. Distributed leadership according to the evidence 1-14. Routledge, London.
- Louis, K. S., Mayrowetz, D., Murphy, J., & Smylie, M. (2013). Making sense of distributed leadership: How secondary school educators look at job redesign. *International Journal of Educational Leadership and Management*, 1(1), 33-68.

- Marzano, R. J., Waters, T., & McNulty, B. A. (2005). *School leadership that works: From research to results*. ASCD (Association for Supervision and Curriculum Development Alexandria).
- Moyle, W., Skinner, J., Rowe, G., & Gork, C. (2003). Views of job satisfaction and dissatisfaction in Australian long -term care. *Journal of Clinical Nursing, 12(2)*, 168-176.
- Mulford, B. (2013). Successful school leadership for improved student outcomes: capacity building and synergy. *International Journal of Educational Leadership and Management, 1(1)*, 7-32
- Naciones Unidas (2014). Resolución 68/970. Informe del Grupo de Trabajo Abierto de la Asamblea General sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible (A/RES/68/970).
- Orphanos, S., & Orr, M. T. (2013). Learning leadership matters: The influence of innovative school leadership preparation on teachers' experiences and outcomes. *Educational Management Administration & Leadership, 42(5)*, 680-700.
- Palom Izquierdo, F. J. (1987). *Círculos de calidad: teoría y práctica*. Barcelona: Marcombo Boixareu.
- Reys, R. E. (1984). Mental computation and estimation: Past, present, and future. *The Elementary School Journal, 84(5)*, 547-557.
- Robinson, V. M., Hohepa, M., & Lloyd, C. (2007). *School leadership and student outcomes: Identifying what works and why* (Vol. 41). Winmalee: Australian Council for Educational Leaders.
- Robinson, V. M., Lloyd, C. A., & Rowe, K. J. (2008). The impact of leadership on student outcomes: An analysis of the differential effects of leadership types. *Educational administration quarterly, 44(5)*, 635-674.
- Robinson, V. Hohepa, M. & Lloyd, C. (2009). *School leadership and student outcomes: identifying what Works and why. Best Evience Syuntheses Iteraction (BES)*. Ministry of Education, N. Zelanda
- Schoen, H. L., & Zweng, M. J. (1986). *Estimation and Mental Computation*. 1986 Yearbook. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- SDSN Australia/Pacific (2017): *Getting started with the SDGs in universities: A guide for universities, higher education institutions, and the academic sector*. Australia, New Zealand and Pacific Edition.

Sustainable Development Solutions Network – Australia/Pacific, Melbourne.

- Shieh, H. L., Mills, M. E., & Waltz, C. F. (2001). Academic leadership style predictors for nursing faculty job satisfaction in Taiwan. *Journal of Nursing Education, 40*(5), 203-209.
- Sowder, J. T., & Wheeler, M. M. (1989). The development of concepts and strategies used in computational estimation. *Journal for Research in Mathematics Education, 130*-146.
- Spillane, J. P. (2006). *Distributed leadership*. Jossey-Bass, S.Francisco.
- Stoll, L., Bolam, R., McMahon, A., Wallace, M., & Thomas, S. (2006). Professional learning communities: A review of the literature. *Journal of educational change, 7*(4), 221-258.
- Tintoré, M., y Güell, C. (2016). Comparing Leadership: Business, Politics and Education. *Social Sciences, 5*(6-1), 14-28.
- Vergnaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Recherches en*
- Vidal, S. (2013) *El día del Número, motivación de la matemática*. Saarbrücken: Publicia.
- Villalba Moreno, O. (2001). Incremento de la satisfacción y del compromiso organizacional de los empleados a través del liderazgo efectivo. Academia. *Revista Latinoamericana de Administración, (26)*, 5-17.
- Yi-Feng, Y. (2009). An investigation of group interaction functioning stimulated by transformational leadership on employee intrinsic and extrinsic job satisfaction: An extension of the resource-based theory. perspective. *Social Behavior & Personality: An International Journal, 37*(9), 1259-1277.

Salvador Vidal Raméntol es Profesor Agregado de la Facultad de Educación de UIC. Barcelona. Profesor de Didáctica de las Matemáticas y jefe del Departamento. Doctor en Ciencias de la Educación UB (2001). Licenciado en C. Químicas UB (1978). Postgrado en pedagogía UAB (1979). Vicedecano de la F. Educación. Miembro del grupo de investigación SEI (Sostenibilidad y Educación Integral).

Contact Address: Facultat de Educación. Edificios Gamma I Delta Terré, 11-19. Barcelona. España.

E-mail: svidal@uic.es