

Programa Brújula20 en Matemáticas. La gestión del cambio

Sergio DaríasBeutell

(Consejería de Educación y Universidades de Canarias. España)

1. Introducción.

Hace unos años, durante el transcurso de una de mis clases en el IES Realejos (Tenerife) recibí una llamada de teléfono que obviamente no pude atender de inmediato. Finalizada mi jornada laboral devolví la llamada, que era del Área de Tecnología Educativa (ATE) de la DGOIPE de la Consejería de Educación y Universidades (CEU). No fui consciente entonces de que iniciaba así una aventura profesional que ha marcado mis últimos tres cursos académicos y que paso a relatar en este artículo, dando mayor importancia a su vertiente didáctica y al trabajo en la materia de matemáticas en secundaria.

A raíz de este primer contacto se produjo una reunión de lo más curiosa, una gran mesa alargada en las dependencias de ATE, un docente por cada materia de 1ºESO, una especie de equipo educativo de 11 profesores o profesoras (yo era el de mates), varios montoncitos de fotocopias con todos los Criterios de Evaluación de cada asignatura del currículo oficial para Canarias, establecido en el [DECRETO 83/2016, de 4 de julio](#) para este nivel, y dos cometidos. Nuestro primer cometido consistía en hablar, leer y discutir hasta encontrar las conexiones existentes entre todas las materias (a este proceso se le denominó “mapear”). Nuestra segunda tarea consistía en elaborar una programación didáctica que contemplara todos los aspectos del texto legal (metodología, TIC, temas transversales...) y las conexiones encontradas en dicho mapeado.

Como no es difícil de intuir, este proceso inicial se prolongó durante algunos meses y fue el germen del Programa Brújula20 del Área de Tecnología Educativa que me dispongo a desarrollar en este artículo bajo la subjetiva mirada de un profesor de mates involucrado en su diseño y puesta en marcha en el aula (pilotaje).

2. La gestión del cambio. Una mirada atrás.

Hace muchos años que esta revista (ya estamos en el número 100) y la SCPM Isaac Newton están abanderando en Canarias la innovación en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, pero somos conscientes de que el cambio metodológico que supone no es fácil de asumir y conlleva siempre una profunda reflexión. Sin ir más lejos, en la Figura 1 se muestra un extracto del año 1979 en el que los asistentes a las primeras Jornadas de esta Sociedad discutieron sobre [El uso de la calculadora en el aula](#) (M. Ravelo González, 1979, pp. 78-79).



EL USO DE LA CALCULADORA EN EL AULA

La idea, más o menos generalizada, fue que la era de la Calculadora en la enseñanza se acerca y que debemos estar preparados para encauzar su uso correcto, no permitiendo el uso indebido de la misma.

Figura 1. Fragmento del Boletín de la SCPM Isaac Newton. Número 4. Junio 1979, páginas 78 y 79.

Me resulta curioso, leyendo el artículo y habiendo transcurrido 40 años, que el cambio respecto al tema de la calculadora en concreto no haya sufrido un gran avance. Aun así, no son pocos los profesores y profesoras que con mucho empeño abren nuevos caminos, incorporan tecnología, materiales manipulables, trabajos grupales de éxito que se difunden a través de Jornadas, cursos y seminarios, pero en mi opinión falta dar una vuelta de tuerca más, debemos luchar por un cambio más profundo y coherente en el que estas actividades, ideas, dinámicas, proyectos, no sean un punto aislado que, en muchos casos, ni siquiera se contempla en la programación de los departamentos. Tenemos que lograr incorporarlas en nuestras unidades de programación (situaciones de aprendizaje). En la misma línea, fíjense lo que nos decía esta [Experiencia didáctica en 1º de B.U.P.](#) (M. Socas Robayna y J. C. Moreno Piquero, 1978, pp.19-26). (Figura 2)

EXPERIENCIA DIDACTICA EN 1º DE B.U.P.

Realizada por alumnos de 5º Curso de
Matemáticas de la Universidad de
La Laguna. Curso 1977-78.

Enseñar Matemáticas en B.U.P. no es la simple transmisión de conocimientos del profesor al alumno; creemos que es, esencialmente, el desarrollo de la propia persona por medio de una actividad matemática. Por tanto se necesita hacer del alumno un creador, un descubridor de los esquemas matemáticos subyacentes en la realidad. Todo esto con una significación real para el muchacho.

Figura 2. Fragmento del Boletín de la SCPM Isaac Newton. Número 1. Noviembre 1978, páginas 19 a 26.

Si uno de los profesores del departamento de didáctica de la Facultad de Matemáticas (Universidad de La Laguna) en el año 1978 ya hablaba en estos términos y en el siglo XXI este mensaje sigue siendo “innovador” significa que hemos avanzado muy poco en esta línea.

El vértigo que produce cambiar lo que está establecido, desde mi subjetiva mirada, contrasta con la propia actividad matemática que requiere una exploración constante y un sentido crítico afinado. Incluso los textos legales que rigen el sistema apoyan esta idea: “*El fomento y la promoción de la investigación, la experimentación y la innovación educativa*” como Principio fundamental que dicta tanto la LOMCE como la LOE (últimas dos leyes educativas en España).

Partiendo de estas resistencias (vértigo), un programa como Brújula20 que incorpora una mirada a nuevas maneras de enseñar/aprender Matemáticas, generado por profesorado de aula, que ha propuesto recursos manipulables, tecnológicos y didácticos variados, puede ser una oportunidad para atreverse y dar el paso hacia un cambio real. Además, al cumplir con toda la normativa vigente, favorece la integración en la programación del departamento y podrá actuar de acicate para la gestión de este cambio que busca hacer más real y significativa la enseñanza de nuestra materia.

3. Programa Brújula20.

A nivel institucional, el Programa Brújula20, incorporando las miradas de distintos agentes de la Administración Educativa (profesorado, Inspección de Educación, Área de Tecnología Educativa, Dirección General de Ordenación, Innovación y Promoción Educativa y la Agencia Canaria de Calidad Universitaria y Evaluación Educativa,...), tiene como objetivo crear materiales educativos digitales que favorezcan el uso de metodologías innovadoras, la integración curricular y uso eficaz de las TIC, mediante el diseño de programaciones didácticas de todos los niveles, áreas y materias de la Educación Obligatoria y el desarrollo de sus respectivas unidades de programación a través de situaciones de aprendizaje, con recursos y materiales totalmente editables. En definitiva se persigue:

- Modelar y simplificar el trabajo docente, dotando al profesorado de recursos que faciliten el desarrollo del currículo.
- Impulsar metodologías innovadoras para el desarrollo y evaluación de las competencias.
- Usar e integrar eficazmente las TIC.
- Diseñar programaciones didácticas y situaciones de aprendizaje contextualizadas en Canarias y en los principios y valores de la CEU.
- Mejorar el éxito escolar.

El propósito es ofrecer al profesorado la programación didáctica validada del curso académico, así como todas las situaciones de aprendizaje y todos los recursos necesarios para llevarla a cabo. Además, el profesorado que voluntariamente decida hacer uso de este material, se podrá descargar todos los archivos en formato editable para su adaptación y modificación en función de su contexto. Antes de poner al servicio de la comunidad educativa estos materiales, la CEU ha decidido pilotarlos en varios centros de las 7 islas, con acompañamiento, formación y coordinación a pie de aula realizado por el profesor mentor asignado. Y es así como yo he tenido la fortuna de llevar este cometido en los últimos dos cursos, pudiendo acompañar en el aula a más de 100 profesores y profesoras de todas las materias. El proceso de pilotaje se mantiene durante un curso escolar, ejecutándose progresivamente y nivel a nivel, permitiendo evaluar y mejorar los diseños antes de hacerlos llegar a todo el profesorado de la Comunidad Canaria que imparte enseñanza obligatoria, desde 1º de Primaria a 4º de ESO.



Figura 3. Plataforma Brújula20



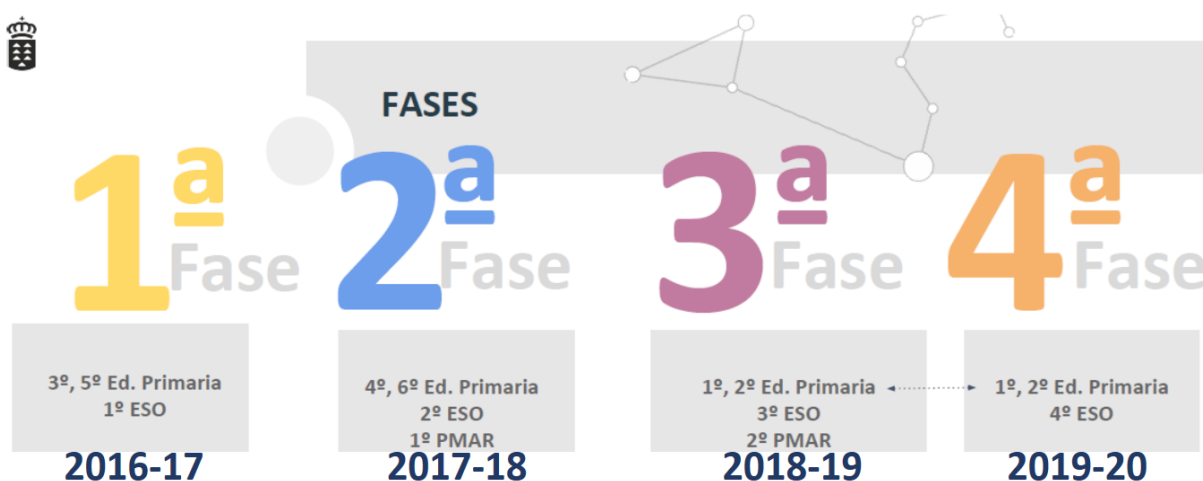


Figura 4. Fases del Programa Brújula20

3.1. Equipos de diseño de Matemáticas en la ESO.

En un principio, cuando se me planteó la tarea de asumir el diseño de la programación didáctica de 1º ESO y todas sus unidades de programación (situaciones de aprendizaje) fui consciente de que debía compartir esta responsabilidad con un equipo, tal y como al final sucedió. De esta manera, en la actualidad ya se han consolidado los sucesivos equipos coordinados de forma inmejorable por Inma Hernández y M^a Isabel González que en el momento actual se ocupan del diseño de las dos materias de 3º ESO vinculadas a la especialidad de Matemáticas.

Materia	Nivel	Coordinador/a	Profesores y profesoras del equipo
Matemáticas	1º ESO	Sergio Darías	Ana Bautista, Alicia Domínguez, Ana Foronda, Israel García, María Muñoz y Juan Agustín Noda
Matemáticas	2º ESO	Inma Hernández	Antonia Rosa Gil, Nieves Herrera, M ^a Belén López, Eva Quintero, Carmen Rosa Torres, José Manuel Vidal y Sergio Darías
Matemáticas Académicas	3º ESO	Inma Hernández	Olga M ^a del Pino, Antonia Rosa Gil, Nieves Herrera, M ^a Montserrat Tacoronte, Sara Sánchez, Eva Quintero, Carmen Rosa Torres y Sergio Darías
Matemáticas Aplicadas	3º ESO	M ^a Isabel González	Ana Bautista, Olga M ^a del Pino, Ruyman Expósito, Antonia Rosa Gil, Luis López, Sandra Lorenzo, Carlos Morales, Eva Quintero, Esther Sanguino y Sergio Darías

Tabla 1. Equipos de diseñadores por nivel

No puede obviarse que no es ésta una tarea sencilla. Además de la gestación de la propuesta inicial que parte de la experiencia propia en el aula y la creación de una situación de aprendizaje, no podemos olvidar el esfuerzo ímprobo que conlleva escribirla al detalle, alineándola con el currículo y dándole coherencia dentro de una programación didáctica. Asimismo, el diseño debe hacerse con una mirada suficientemente amplia como para que profesorado con diversos perfiles y en diferentes contextos la asimile y la pueda hacer suya adaptándola a su centro, a su alumnado.

3.3. Puesta en marcha. Pilotaje y mentoría.

El pilotaje en cada nivel se desarrolla curso a curso y durante un año solo en algunos centros de Canarias, antes de hacer públicos los materiales y ponerlos al servicio de la comunidad educativa para su libre uso. El pilotaje se concibe como una puesta en práctica de la programación didáctica propuesta, con un seguimiento y una evaluación continua. Elaborados todos los materiales, la prueba de fuego llega realmente cuando se lleva al aula cada situación de aprendizaje tal y como la han concebido los diseñadores y diseñadoras. Como profesor acompañante (mentor) he sido testigo de la



Figura 5. Equipo de diseño de 1ºESO

dificultad que supone implementar lo que ha escrito (pensado) otra persona, no tanto por lo que a contenidos matemáticos se refiere, sino en lo concerniente a las dinámicas de aula, al trabajo en grupo, al uso de TIC y de recursos no utilizados hasta el momento como tabletas digitales, móviles, material manipulable, plataformas (EVAGD, Google Classroom, Edmodo), etc. Esto hace obligatorio una inversión de tiempo en formación y es por ello que se ha creado un itinerario formativo en los centros del profesorado de Canarias. Pese a las dificultades que este proceso conlleva, querría hacer notar que, en la mayoría de los casos, he sido testigo de la entrega, la reflexión y el *cambio de chip* del profesorado que se ha hecho visible en la superación de prejuicios, miedos y acometiendo tareas que hasta ahora habían sido incuestionables.

Ser profesor observador/ayudante del proceso, me ha permitido participar en el aula de forma constante. No querría dejar pasar la oportunidad que me ofrece la revista *Números* para analizar algunos aspectos desestabilizadores en los que ha habido mayor controversia y que, en mi opinión, son fundamentales.

Uno de los aspectos que más cuesta asumir es la **diversificación de los instrumentos de evaluación**. El incorporar un vídeo, una infografía, una exposición o un mapa conceptual como instrumento de evaluación equiparable a un examen, según en qué casos, hace temblar las estructuras. Hemos sido educados en un sistema educativo con un instrumento único y seguimos ofreciendo resistencia a cambiar este hecho a pesar de que es imposible evaluar (con el currículo en la mano) todos los aprendizajes a través solo de pruebas escritas, ¡ojo! Por otro lado absolutamente necesarios también. Como diría mi colega Juan Francisco Hernández, de mi claustro virtual #MathTeam, el cambio comienza por cambiar el cuaderno de evaluación.

Otro aspecto sobre el que quiero hacer énfasis es el de la **Comunicación**. Una de las propuestas del programa Brújula20 que crea cierto desconcierto consiste en incluir tiempos dedicados a la realización de actividades en el aula, o en diferido a través de vídeos o podcast, para que el alumnado hable de matemáticas. El docente debe cambiar su rol habitual por uno de escucha activa que, en mi opinión, nos brinda una información muy valiosa que no se puede subestimar. Tal y como se puede leer en un artículo anterior de esta revista es habitual observar cómo, al hablar en clase, el alumno clarifica sus pensamientos explicando conceptos, procesos, investigaciones, etc. Hay que recordar que el currículo oficial nos pide de forma explícita que el alumnado exprese verbalmente y de forma razonada las ideas matemáticas, así que debemos dejar espacio y tiempo en nuestras sesiones para que esto ocurra. En definitiva, como dice Luis Balbuena Castellano “Un profesor debe ser un buen *escuchador*”. También la Real Sociedad matemática Española (RSME) también tiene algo que decir en este sentido (Figura 6)



Esta comunicación que realiza el alumnado a través de vídeos conecta directamente la “C” de TIC con la “T” de tecnología y consecuentemente con software libre para hacer Matemáticas. Aquí llegamos a nuestra tercera cuestión destacable, el uso de **GeoGebra** en el aula. En todos los niveles de la ESO diseñados hasta ahora en Brujula20, se propone (anima) al profesorado a utilizar este programa en momentos concretos del curso. Esto obliga a tomar la decisión: hacerlo con GeoGebra o hacerlo con lo que ya se conoce (sin TIC habitualmente). No es ésta una decisión baladí, ya que supone un gran esfuerzo de formación y organización (trabajar en el aula TIC o con Tablet o móviles) pero sea cual sea el sentido hacia el que se decante esta disyuntiva, el solo hecho de que se platee, en mi opinión, ya vale la pena. En cualquier caso, llegados a este punto me gustaría animar al profesorado, muchos de ellos ya han hecho formación de GeoGebra, a dar el paso con su alumnado y no privarlos de una herramienta tan potente, y sencilla a la vez, para hacer matemáticas como nunca antes habíamos tenido. Según mi experiencia, solo basta dar al alumnado unas nociones iniciales y lanzarles una buena propuesta. A partir de ahí ellos normalmente la acometen de forma autónoma, enseñándose unos a otros y el docente actuando solo para reconducir o “desatascar”. Me gusta pensar, aunque no podría demostrarlo, que mi alumnado llega, con GeoGebra, a razonamientos y escenarios nunca antes explorados en la enseñanza secundaria.



Figura 6. Tuit de @_ICMAT y @RealSocMatEsp

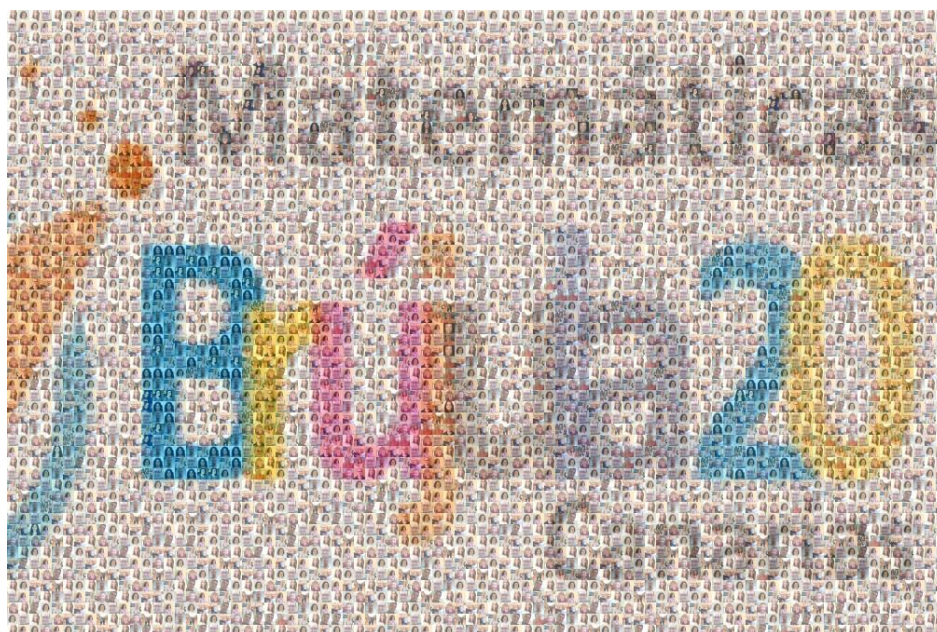
4. Conclusiones

En definitiva, los que estamos implicados en el programa, entendemos Brújula20 como una oportunidad a favor de un cambio metodológico que se lleva gestando durante años. El programa, nacido de las manos de profesores y profesoras de aula, cuenta con el respaldo de la Administración Educativa (profesorado, Inspección de Educación, Área de Tecnología Educativa, Dirección General de Ordenación, Innovación y Promoción Educativa y la Agencia Canaria de Calidad Universitaria y Evaluación Educativa,...) y permite incorporar en la programación didáctica de los departamentos situaciones de aprendizaje donde se utilicen metodologías más activas, materiales manipulables, recursos TIC y que el alumnado cuente con herramientas como GeoGebra para hacer más significativo y también más amable el aprendizaje de las matemáticas. Creemos que esta propuesta, que llegará a todos los centros de Canarias con la idea de ser utilizada, siempre de forma voluntaria, puede dar respuesta y servir como impulso para el cambio que precisa la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, tal y como articulara recientemente nuestro referente Luis Balbuena Castellano en este artículo: [Dodecálogo de un docente \(de matemáticas\). Al menos lo intenté.](#) (L. Balbuena Castellano, 2018).

“...nos veíamos en un aula con grupos de estudiantes a los que había que enseñar y conseguir que aprendieran. ¿Con qué metodología,

materiales o recursos didácticos? Silencio del sistema y soledad para responder. Pero era imprescindible encontrar respuesta. ¿Cómo? Pues a base de practicar e ir afinando nuestros métodos, pruebas, actitudes, etc. Ese ha sido mi caso y el de muchos otros. Solo puedo decir ahora que al menos lo intenté.”

Concluyo dando las gracias a todos los profesores y profesoras que han participado “como valientes” en el diseño, validación, traducción y pilotaje de este Programa Brújula20 del Área de Tecnología Educativa de la CEU.



Bibliografía

- DECRETO 83/2016, de 4 de julio, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias. Recuperado el 20 de enero de 2019, de <http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2016/136/001.html>
- WEB del Programa Brújula20 del Área de Tecnología Educativa de la DGOIPE en la Consejería de Educación y Universidades. Recuperado el 20 de enero de 2019, de <http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/programabrujula20/>
- Ravelo, M. (1979). El uso de la calculadora en el aula. *Boletines previos a Números*, 4, pp. 78-79. Recuperado el 20 de enero de 2019, de http://www.sinewton.org/numeros/Boletines/04/Articulos_06.pdf
- Socas, M. y Moreno J. C. (1978). Experiencia de aula en 1ºB.U.P. *Boletines previos a Números*, 1, pp. 19-26. http://www.sinewton.org/numeros/Boletines/01/Articulos_05.pdf
- Batista, E. y Darías, S. (2015). Vídeo creaciones con GeoGebra. Fractal de Esteban. *Números* [en línea], 90. Recuperado el 20 de enero de 2019, de <http://www.sinewton.org/numeros/numeros/90/Experaula.pdf>
- Balbuena, L. (2018) Dodecálogo de un docente (de matemáticas). Al menos lo intenté. Recuperado el 20 de enero de 2019, de <https://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?Dodecalogo-de-un-docente-de-matematicas-Al-menos-lo-intente>



Sergio DaríasBeautell. Área de Tecnología Educativa (ATE) de la Consejería de Educación y Universidades. La Laguna (Tenerife). Me puedes encontrar en Twitter @sergiovservio y en el blog: Las Mates de Sergio <http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoblog/sdarbea>