

EXPERIENCIA

MATEMÁTICAS SIN TIZA

JUAN CARLOS GUERRA FERNÁNDEZ

Licenciado en Matemáticas por la Universidad del País Vasco. Profesor de Enseñanza Secundaria desde 1991. Actualmente imparto Matemáticas e Informática en el IES Arrigorriaga (Bizkaia), centro del cual soy responsable TIC desde hace 9 años. guerra.jc@gmail.com · <http://juancarikt.blogspot.com> · [@juancarikt](https://twitter.com/juancarikt)



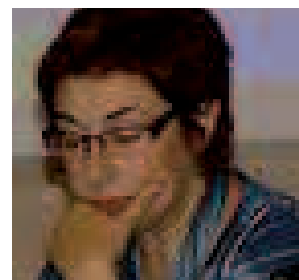
MANUELA VIRTO RUIZ

Licenciada en Matemáticas por la Universidad de Zaragoza. Profesora de Enseñanza Secundaria desde 1988, siempre he desarrollado mi labor docente dentro del área de Matemáticas. Actualmente imparto clases en el IES Arrigorriaga (Bizkaia), donde comparto la Jefatura del Departamento de Matemáticas con Alazne Zarate. mvirtor@gmail.com <http://lavirto.blogspot.com/> [@Lavirto](https://twitter.com/Lavirto)



ALAZNE ZARATE GOROSTIOLA

Licenciada en Ciencias Químicas por la Universidad del País Vasco. Profesora de Enseñanza Secundaria desde 1988. Actualmente imparto Matemáticas e Informática en el IES Arrigorriaga (Bizkaia), donde comparto la Jefatura del Departamento de Matemáticas con Manuela Virto. alaznezarate@gmail.com <http://alaznez.blogspot.com/> [@alaznez](https://twitter.com/alaznez)



Resumen: Desde el Departamento de Matemáticas del IES Arrigorriaga, apostamos hace mucho tiempo por aprovechar las oportunidades que nos brindaba la inclusión de las TIC en nuestras aulas. Nuestra experiencia de integración de las TIC se desarrolla sobre diferentes ejes de actuación, diversificando el uso de herramientas y sus metodologías, tanto las específicas de matemáticas como las propias de la Web 2.0.

Abstract: For some time now the Department of Mathematics of Arrigorriaga IES (secondary school), has been harnessing the opportunities ICT can offer in the classroom. We've gained experience in integrating ICT, making use of both math-specific and other Web 2.0 tools and methodologies.

Palabras clave: matemáticas, Educación 2.0, colaborar, PDI, Moodle.

Las Matemáticas, junto al Lenguaje, son fundamentales en el desarrollo educativo y personal de los estudiantes, ya que articulan herramientas y promueven procedimientos y actitudes que tienden a capacitar en los procesos de “aprender a pensar” y “aprender a aprender”¹. En nuestro departamento teníamos claro que la integración de las TIC —y el cambio de metodologías que esto supone— iba a ser clave para conseguir nuestro propósito: que el alumno se implicase en su propio aprendizaje.

Nuestra experiencia no se restringe a un período concreto de actuación, tampoco a un nivel. Se extiende en el tiempo y tratamos de aplicarla al mayor número de niveles posible. En estos momentos, 3º y 4º de ESO y Bachillerato, aunque en el segundo curso en menor medida por la limitación en la actuación que impone la prueba de acceso a la universidad. Como en todo proceso de innovación educativa, hemos tenido las dificultades más comunes: conectividad pobre en determinados momentos en las aulas, equipamiento insuficiente a veces, falta de horas para poder desarrollar los proyectos, contar con la voluntariedad de profesores, coordinador TIC, etc. Pero ha merecido y merece la pena porque la progresión que percibimos en el alumnado de implicación y comprensión de la materia es exponencial.

Comenzamos hace 5 años desarrollando una web para el departamento² que supondría nuestro inicio, un espacio que fuera referente para nuestros alumnos y en el cual guardaríamos y comparti-

ríamos con ellos y las familias todo lo que se iba haciendo en el aula. En un principio fueron, fundamentalmente, documentos en diferentes formatos, programaciones, modelos de exámenes, etc. pero poco a poco la web ha ido creciendo, más en forma que en contenido, para llegar a ser el punto de partida para acceder a los diferentes proyectos que desarrollamos:

Pizarra Digital Interactiva

Una de las grandes dificultades en el aprendizaje de las matemáticas reside en la limitación que supone el lápiz y el papel a la hora de materializar e interactuar con objetos para la comprensión de conceptos matemáticos. La imagen manipulable tiene, en este sentido, un gran valor añadido.

Dice Pedro Gómez, en su **estudio sobre Tecnología y Educación Matemática**³: “Las nuevas tecnologías (que aprovechan el manejo dinámico de múltiples sistemas de representación dentro de esquemas interactivos) proveen grandes oportunidades para que el encuentro entre el sujeto y el medio (del que surge el conocimiento) sea un encuentro fructífero en el que el sujeto viva una nueva experiencia matemática que le permita materializar los objetos matemáticos y sus relaciones (pasar de utilizarlos como herramientas procedimentales en procesos esencialmente algorítmicos a verlos como objetos matemáticos con características propias y que pueden ser utilizados en la construcción de otros objetos y otras relaciones).”

Teniendo esto en cuenta, nuestra primera gran apuesta ha sido el uso de las piza-

1. <http://www.eduteka.org/pdfdir/MENEstandaresMatematicas2003.pdf>

2. <http://www.arrigorriagainstitutua.net/matematika/>

3. https://docs.google.com/viewer?url=http%3A%2F%2Fwww.colombiaprende.edu.co%2Fhtml%2Fmediateca%2F1607%2Farticles-112562_archivo.pdf

rras digitales interactivas (PDI). Pasamos de utilizar unas pocas horas la que fue la primera PDI en nuestro centro hace 4 años, a hacer un uso intensivo de las mismas, con el 100 % de las horas lectivas en los niveles mencionados anteriormente. Por un lado, aprovechamos el enorme potencial que nos dan las pizarras digitales y aplicaciones como Wiris y Geogebra para llevar a cabo lo explicado anteriormente: experimentación, visualización e interacción con objetos matemáticos.

Las pizarras digitales nos dan también otra ventaja: poder guardar gran parte de las clases que se imparten, con sus anotaciones, etc. y ofrecérselas a los alumnos a través de nuestra web utilizando un widget que proporciona el servicio de almacenamiento online Box.net. Es decir, la utilizamos en su vertiente de pizarra recuperable y modificable. Los alumnos cada vez demandan más este servicio que produce un cambio en su forma de aprender: ya no están pendientes de apuntar lo que se dice o se escribe, sino de participar, comprender, preguntar, etc.

Wiki y blogs

Hemos creado un wiki⁴ donde recogemos los materiales que vamos creando, enlaces, programaciones de los diferentes niveles, ejercicios, modelos y fechas de exámenes, modelos de análisis gráficos interactivos, soluciones de problemas, etc.

También tenemos en marcha dos blogs: Zenbakiak⁵, con artículos sobre curiosidades de los números, y Matemáticas Dinámicas⁶, con producciones propias y

ajenas de herramientas de análisis algebraico y gráfico como Geogebra, Wiris, proyecto Descartes (que utilizamos como ejercicios interactivos de refuerzo del aprendizaje).

Trabajos colaborativos

Desde el convencimiento de que la interacción social, y por lo tanto la actividad colaborativa, es un valor añadido muy importante en la construcción del aprendizaje, impulsamos trabajos en esta línea:

1. Google Docs: presentaciones colaborativas, hojas de cálculo, documentos de texto y formularios. Se lanza una idea o concepto matemático y los alumnos son capaces de buscar la información al respecto y presentarla en alguno de los formatos indicados anteriormente.
2. Líneas del tiempo: utilizamos la herramienta Dipity para construir, también de forma colaborativa, líneas del tiempo para trabajar la historia de las matemáticas. Cada alumno añade un evento con un pequeño texto, un vídeo que buscan en la red, y un enlace a un documento de Google Docs (puede ser un documento de texto o una presentación) para ampliar la información de dicho evento⁷.
3. Blog colaborativo Pi Eguna⁸: un blog para publicar trabajos en torno al día del número pi, que se celebra en todo el mundo el 14 de marzo a las 16 horas (3-14-16) de cada año. Los alumnos producen y publican sus textos, vídeos, dibujos, etc. y repartimos premios entre los mejores.

4. <http://matematikasaila.wikispaces.com/>

5. <http://zenbakiak.blogspot.com/>

6. <http://matematikaz.blogspot.com/>

7. (<http://matematikasaila.wikispaces.com/Denbora+lerroa>).

8. <http://www.arrigorriagainstitutua.net/pieguna/>

4. Este curso hemos puesto en marcha, y todavía está en su fase inicial, un blog de aula en el que los alumnos irán publicando sus trabajos, a modo de cuaderno digital.

Aula abierta

Además de los recursos de la Web 2.0 mencionados anteriormente (Google Docs, wiki y blogs), con el objetivo de abrir el aula de Matemáticas de las paredes del centro y que el alumnos continúen su

formación fuera del horario lectivo (sobre todo en período vacacional), sea productor de contenidos, comparta con sus compañeros y sus profesores y se hagan visibles sus trabajos, tenemos varios cursos en una aula virtual Moodle⁹: Geometría en 3º de ESO y Estadística en 4º de ESO. Dentro de ellos se trabajan bases de datos colaborativas, en las que el alumno busca fotografías de figuras geométricas integradas en elementos de la vida cotidiana, foros de discusión, ejercicios interactivos...

9. <http://www.arrigorriagainstitutua.net/moodle/>