

1+1: matemáticas en la radio

Ricardo Alonso Liarte

email: ralonso@educa.aragon.es

IES Salvador Victoria, Monreal del Campo – Teruel

RESUMEN

En los últimos seis años y de forma semanal se ha emitido una sección dedicada a las matemáticas en la programación local de Onda Cero en Calamocha (Teruel). Con una duración aproximada de unos diez minutos, ha servido para mostrar trabajos de alumnos de los centros educativos de la zona, entrevistar a personas que hacen uso de las matemáticas en su vida diaria, informar sobre eventos, mostrar su presencia en diversos campos, etc., El programa radiofónico se complementa con un blog del mismo nombre, que recoge todos los audios emitidos, algunos de los cuales se acompañan con propuestas didácticas para llevar al aula.

Radio, divulgación, blog

Introducción

La localidad en la que resido, Calamocha (Teruel), dispone de una pequeña emisora de radio asociada a la red de emisoras de la cadena de ámbito nacional Onda Cero. De lunes a viernes emite un programa comarcal de hora y media de duración, que llega a una comunidad de unos 15000 posibles oyentes distribuidos sobre un territorio de unos 1000 kilómetros cuadrados.

En el verano de 2009 presenté a Eduardo Escudero, locutor y técnico de la emisora, un proyecto de colaboración semanal con una sección dedicada a las matemáticas. La propuesta suponía un reto para las dos partes. Por un lado la emisora se arriesgaba al poner en antena contenidos poco habituales y tildados, de manera generalizada, de difíciles y complicados. Y por el otro, la ausencia de imágenes con las que acompañar las palabras me obligaba a revisar la manera de enfrentarme a esos contenidos para contarlos por el micrófono.

El día 8 de septiembre de 2009 iniciamos este espacio de divulgación radiofónica de las matemáticas, bajo el título "Uno más uno", que señala el objetivo de divulgación accesible que nos habíamos marcado. Desde ese día, se han sucedido seis temporadas en horario de martes o miércoles, en función de las disponibilidades horarias. En total, más de 200 programas que acumulan un tiempo radiofónico que supera las 35 horas de matemáticas en la radio. A lo largo de todos ellos hemos querido mostrar contenidos relacionados con la vida diaria, a veces ajustados a hechos del momento o fechas señaladas. También hemos intentado acercar las matemáticas que se hacen en los centros educativos de la zona, o hablar con profesionales de distintos ámbitos, sobre las matemáticas que usan en su día a día y sus aplicaciones prácticas. Nos hemos acercado a los personajes que a lo largo de la historia han desarrollado esta ciencia, y por supuesto, hemos intentado mostrar aspectos curiosos, novedosos y simpáticos de las matemáticas.

El programa

La franja horaria en la que se emite la programación local de la emisora, y por tanto esta sección sobre las matemáticas, está dentro del horario escolar, por lo que resulta imposible realizarla en directo y se graba previamente.

La sección tiene una duración aproximada de diez minutos y comienza con la música que elegimos como sintonía, *Scherzo and Trio* de Penguin Cafe Orchestra. Tras la música de cabecera y las presentaciones, pasamos a abordar el tema de la semana. Hemos procurado a lo largo de todo este tiempo evitar la repetición de contenidos, aunque no siempre se consigue.

Los temas tratados abarcan un amplio abanico de las matemáticas, pero también se han incluido informaciones sobre eventos, curiosidades, relaciones con otros campos, entrevistas a profesionales, biografías, música, arte, prensa...

En algunas ocasiones, la cercanía de algún día especial, predispone a orientar el contenido semanal hacia la temática de esa jornada. Algunos ejemplos de esta situación los encontramos en festividades como el 12 de octubre cuando se celebra en Zaragoza "El Pilar", pues ha servido para introducir temas como el número de asistentes a la ofrenda floral u otros tipos de manifestaciones o concentraciones multitudinarias, métodos para contarlos, aproximaciones y estimaciones. También lo utilizamos como excusa para tratar sobre algunos cuerpos geométricos, como el tronco de pirámide usado en ese día para ir confeccionando el manto floral. Por otra parte la Semana Santa sirvió para hablar de calendarios y distribución de las fiestas religiosas. Y la Navidad, entre las loterías de los días previos y las rebajas posteriores,

ofrece huecos para hablar de simetría en la decoración de las fiestas, de curiosidades numéricas asociadas a los nuevos años o de regalos matemáticos para ese periodo festivo.

Dedicamos programas también a días concretos. Muy matemático es el 14 de marzo, para celebrar el día de pi, pero también hemos hablado del 12 de mayo, Día Escolar de las Matemáticas y del 20 de octubre, Día Mundial de la Estadística. Algo más frívolo es el 14 de febrero, ocasión para hablar de la cardiode. Como días locales que han permitido abordar contenidos matemáticos, las fiestas del chopo cabecero, que se celebran en otoño, han dado pie a hablar de los diagramas de árbol o de cómo cubicar la madera de un árbol. El hecho de que el Cid pasase por estas tierras y con motivo de la celebración en primavera del Encuentro del Cid en una localidad próxima, nos llevó a hablar de Al-Mutamán, rey de la taifa de Zaragoza entre 1081 y 1085, y sus aportaciones a la ciencia.

Las cifras del calendario, caprichosas a veces, nos han ofrecido tema para el programa en varias ocasiones. El 10 de octubre de 2010 (10-10-10) representó la excusa para hablar sobre las potencias de 10 y su uso diario, y la coincidencia de algún martes y 13 sirvió en bandeja la oportunidad de tratar las supersticiones asociadas al número. Las cuestiones astronómicas también han tenido cabida, por ejemplo en las cercanías de equinoccios o solsticios. Y hemos propuesto y resuelto algunos juegos numéricos con el calendario.

La prensa y la actualidad han nutrido también de contenidos nuestra sección. La noticia de un terremoto sirvió para introducir los logaritmos y las escalas asociadas. En tiempo de elecciones se comentó el reparto de escaños. La revolución que está representando el grafeno para el desarrollo tecnológico dio pie a incidir en cuestiones sobre su estructura. Reflexionamos sobre el hecho de que ya se había superado la barrera de siete mil millones de habitantes en el mundo o que se celebraba en 2013 el cincuenta aniversario de la irrupción del tetrabrik como envase doméstico. El uso de algunos conceptos matemáticos también ha sido comentado a través de su utilización en noticias, como por ejemplo la media, porcentajes, la probabilidad, etc.

A veces los contenidos son tan amplios que han dado para varios programas, consiguiendo una especie de series de programas con la misma temática. Un ejemplo de ello son los cuatro programas dedicados a las cónicas, cada uno centrado en una de ellas y su presencia en objetos cotidianos. En otra ocasión dedicamos tres programas consecutivos al tiempo y su medida. Quizá la serie más larga ha sido la dedicada a los números y el lenguaje, en el que a lo largo de cinco semanas fuimos desgranando la aparición de los números en palabras y expresiones cotidianas.



Imagen 1: Eduardo, mostrando los entresijos del programa a un grupo de alumnos

En estas seis temporadas se han concedido medallas Fields y otros premios relacionados con las matemáticas, de los que nos hemos hecho eco en la sección. Se han celebrado encuentros o cursos sobre matemáticas y su divulgación, desarrollado Olimpiadas escolares con repercusión a nivel local y nacional y se han llevado a cabo semanas dedicadas a las matemáticas en los centros educativos de la zona. De todo ello hemos dado cuenta mostrando así la gran cantidad de actividades que giran en torno a esta disciplina.

Los problemas también han formado parte de los del programa. A veces se dedicó al planteamiento y resolución de alguno que llegamos a teatralizar a través de diálogos, ambientación musical y de efectos sonoros. Durante un par de temporadas planteamos problemas a los oyentes y los invitamos a participar enviando las soluciones por correo electrónico y por teléfono, aunque con esta propuesta obtuvimos una escasa respuesta.

El número de matemáticos conocidos por el público en general es bastante limitado, por eso, además de dedicar algún programa a los más relevantes, intentamos incluir en cada una de las emisiones referencias a otros. La manera en que lo hicimos fue dedicar una pequeña subsección en la que esbozar una breve biografía de un matemático o matemática nacido o fallecido en una fecha cerca a la de emisión. Así, conmemoramos a Galileo, Bernoulli, Boole, Sophie Germain, Emily Noether, Gauss, Mandelbrot, Ramanujan, entre otros. Para identificar la subsección recurrimos a una pieza musical titulada "The mathematician" del compositor escocés James Scott Skinner (1843 – 1927).

El arte, en sus diversas manifestaciones, se acerca a las matemáticas de la mano de algunos creadores. Hablamos sobre pintores que utilizan las proporciones para componer sus obras, que hacen de objetos matemáticos como los números, el motivo principal de sus cuadros. También recomendamos lecturas de novelas y películas de cine en las que la trama o los personajes mantienen una vinculación con las matemáticas. Y no podía faltar la música, una importante aliada en la radio. Nos hemos encontrado una nutrida colección de canciones y temas musicales que encajaban con la temática tratada en varios programas. Por ejemplo, resulta curiosa una canción de Adriano Celentano de 1960 titulada "Pitagora", versionada posteriormente por grupos como Los Milos, Los Hooligans y Los Top Son. O como canción combinatoria, el experimento musical "n" de Jorge Drexler.

En la sección también hemos querido acercar a la audiencia trabajos, proyectos e iniciativas de la mano de las personas que las están llevando a cabo. Para ello contactamos con profesores, artistas y profesionales de otros campos que nos lo contaron a través del teléfono. Hablamos con profesores de la Universidad de Zaragoza sobre computación, logística o marketing. Pudimos constatar la utilización de matemáticas en el Instituto Geográfico Nacional en conversación con el director de la sede en Aragón o en la elaboración de las previsiones del tiempo como nos contó José Miguel Gallardo, uno de los presentadores del espacio El Tiempo, de Televisión Española. Angel Requena nos llevó de turismo matemático a través de su blog, de igual forma que Alberto Guirado nos introdujo en la relaciones entre matemática y cocina. El ajedrez y el cálculo mental fueron otros de los temas tratados a raíz de actividades llevadas a cabo en torno a ellas. El gran Alexander, colaborador del programa Conexión Matemática, nos encandiló con sus trucos de magia y matemáticas. Hablamos de cine con José María Sorando y con Pilar Moreno de fotografía. Cristóbal Vila nos habló de sus trabajos en diseño gráfico Nature by numbers e Inspirations. El ganador del concurso de cortos científicos Famelab España en su edición de 2013, Eduardo Sáenz de Cabezón, nos contó su experiencia en el certamen. Contamos con Antonio Pérez y Eva Perdiguero con motivo de la inclusión en la web del programa La aventura del saber de Televisión Española, de materiales interactivos que complementan las series "Universo Matemático" y "Más por menos". Para cerrar la temporada del curso 2012-2013, sugerimos la lectura de *Mati y sus Mateaventuras* de la mano de su creadora Clara Grima.



Imagen2: Preparados para grabar el programa

Entre todos los contenidos que han ido apareciendo en el programa, los que reflejan el trabajo en las aulas, los proyectos desarrollados por los alumnos son los que tienen un valor especial. Muestran lo que se hace en los centros educativos de nuestra zona, ofrecen una visión vital de las matemáticas, y sirven para que los alumnos desarrollen habilidades en situaciones diversas. Una de ellas la ofrece el programa. Invitamos a los alumnos a contar ellos mismos su experiencia y sus proyectos con las matemáticas.

Alumnos del IES Salvador Victoria de Monreal del Campo, explicaron el trabajo realizado para participar en el concurso *A Navegar* convocado por Educared. Elaboraron un mural digital titulado *Los sentidos de las matemáticas*, en el que desarrollaron su percepción de las matemáticas a través de la vista, el olfato, el tacto, el oído y el gusto.

Para el citado concurso, también se desarrolló un blog titulado *A revueltas con los números*, por alumnos de 6º de Primaria del CEIP Ricardo Mallén de Calamocha.

Maths and News, es un blog iniciado hace unos cursos que recoge matemáticas en la prensa, elaborado de forma conjunta por alumnos de los institutos Valle del Jiloca y Salvador Victoria, de Calamocha y Monreal del Campo, respectivamente.

CRIET son las siglas de Centro Rural de Innovación Educativa de Teruel. En estos centros los alumnos de pequeños centros rurales realizan estancias de una semana de convivencia y aprendizaje, cada trimestre. En el centro se trabaja por proyectos y uno de ellos ha estado ligado durante unos años al programa Matemática Vital. Los alumnos tuvieron ocasión de contar las actividades que realizaban, además de conocer una emisora de radio.

Dos trabajos en formato página web se desarrollaron en sendos cursos en el IES Valle del Jiloca: *A todas horas matemáticas* en el que se reflexiona sobre las matemáticas ligadas a las actividades que se realizan en los distintos momentos del día. Y *Mates y bicis* que buscan, como el título deja claro, las matemáticas que se pueden encontrar en torno a las bicicletas, sus mecanismos, competiciones, etc. A cada uno de ellos se dedicó un programa.

Alumnos del IES Salvador Victoria, en otra ocasión, ofrecieron los resultados de su trabajo estadístico, *Proporciones de ayer y hoy*, explicando el proceso seguido, el tratamiento de los datos y las conclusiones a las que llegaron.

Uno de los trabajos más novedosos en los que han participado alumnos ha sido la elaboración de radionovelas matemáticas, que luego se emitieron en la sección. Comenzamos con la

puesta en escena radiofónica del conocido problema del reparto de los camellos, basado en la narración de Malba Tahan en *El hombre que calculaba*. Ambientamos un pasaje de *El Señor del Cero*, de M^a Isabel Molina en otra ocasión y en un tercer programa se emitió una escenificación de cómo encontrar la dirección norte-sur.

Estas emisiones dieron pie, en colaboración con el programa Conexión Matemática, a la convocatoria de un concurso de radionovelas dirigido a todos los centros de la Comunidad Autónoma de Aragón, del que se emitieron los cinco trabajos finalistas, y entre ellos, el ganador. Conversamos con los integrantes de uno de estos equipos sobre su experiencia.

Hasta 200, quedan programas que no están reflejados en esta clasificación, y en los que tratamos temas tan variados como la cinta de Moëbius, el número de Kaprekar, la proporción áurea, la martingala, el horizonte, el infinito, la esfera, la calculadora...

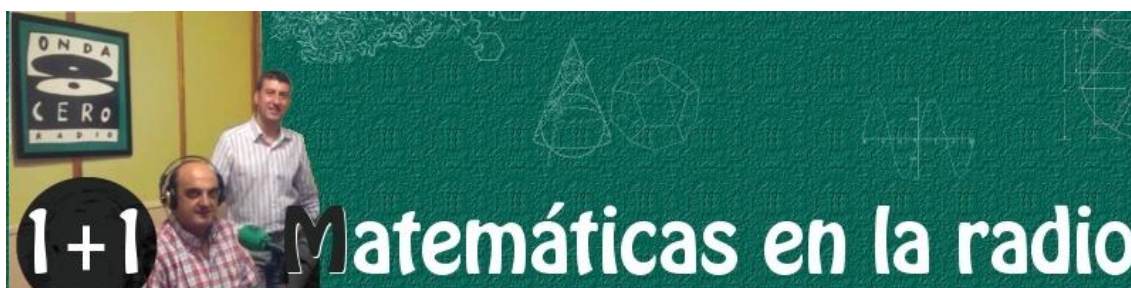


Imagen3: Cabecera del blog

Un blog asociado

La emisión del programa se realiza en horario escolar, lo que dificulta que los alumnos lo escuchen en directo y que se pueda utilizar como recurso didáctico en algún momento. Así que paralelamente al desarrollo de la sección radiofónica fui elaborando un blog, que además de facilitar el uso de los audios, permite tener todos los programas clasificados y por tanto facilita poder presentarlos de una forma ordenada. Además se pueden complementar los audios con imágenes gráficas, videos o cualquier otro material que lo enriquezca. El blog, del mismo nombre que el programa: *Uno más uno*, se puede consultar en la dirección url:

<http://arablogs.catedu.es/unomasuno>

Cada entrada del blog mantiene una estructura similar. Comienza indicando la duración de la emisión, a continuación se incluye el audio que se puede escuchar a través del reproductor incrustado en el artículo, le sigue un breve comentario sobre los contenidos que se han tratado en el programa a modo de introducción y se acompaña todo ello con una imagen o video alusivo al tema. Aunque en un principio, la idea original era utilizar imágenes propias, no siempre ha sido posible.



Imagen 4: Uno de los artículos del blog

El acceso a los contenidos puede realizarse siguiendo varias vías:

- Mediante las categorías creadas en función del tipo de programa. Así hay una que recoge las presentaciones y despedidas de todas las temporadas. *Matemáticas en la radio* contiene todas las emisiones dedicadas a un tema de matemáticas en concreto. *El aula en la radio* recoge las iniciativas llevadas a cabo en los centros educativos de la zona. En *Matemáticas y...*, se encuentran todos aquellos programas en los que se han tratado temas relacionados con las matemáticas. Las conversaciones mantenidas con otros profesionales se acumulan en *Entrevistas* y la categoría *Máquinas y métodos* hace referencia a los procesos, procedimientos, aparatos, etc. *Teatralizaciones* muestra las radionovelas emitidas en la sección. *Personajes* recoge aquellos programas dedicados exclusivamente a una persona que haya dejado influencia en el mundo de las matemáticas. Y por último la categoría *El problema de la semana*, incluye una colección de ejercicios, retos, acertijos, etc., que se han ido proponiendo a los oyentes en distintas emisiones.
- Mediante una nube de etiquetas de contenido matemático. Así se pueden encontrar de una manera rápida aquellos programas dedicados a un tema en concreto o de una determinada característica.
- Mediante el archivo que ofrece el blog y que permite el acceso a los programas por fecha de emisión.

Algunos compañeros sugirieron la posibilidad de enriquecer todos estos materiales con propuestas didácticas para su uso en el aula. Con su colaboración, aproximadamente, la cuarta parte de las emisiones llevan asociada una, en formato pdf, para trabajar los contenidos.

Todas estas guías didácticas tienen así mismo una estructura estable:

- Título del programa del día con el enlace al audio.
- Objetivos: se resume en un par de líneas lo que se pretende conseguir con esta guía de trabajo.
- Contenidos: De manera breve, se concretan las matemáticas abordadas en el programa.

- Propuesta de trabajo para los alumnos: Se proponen actividades que se contestan tras escuchar la emisión y otras que amplían o refuerzan los contenidos de la misma.
- Recursos: Se ofrece una selección enlaces a páginas web para completar la propuesta o bien para encontrar más información sobre los temas tratados en el programa.

Además de estar incluidas en los artículos correspondientes en el blog, todas estas propuestas didácticas se encuentran alojadas también en Wikididáctica.

Valoración

A veces los sitios pequeños ofrecen posibilidades que en lugares con mayor población pueden resultar más complicadas de realizar. Así considero que ocurre con esta sección radiofónica. Como comentaba al principio de este texto esta propuesta suponía un doble reto, para la emisora y para mí. Creo que lo estamos superando. Agradece escuchar comentarios positivos de oyentes que aprecian el programa, incluso me ha llegado a ocurrir que me han reconocido en el autobús, por la voz. Todo esto nos hace pensar que ofrecemos unos contenidos que resultan interesantes y llegan a los oyentes de una manera accesible y amena. Así pues nuestro objetivo divulgativo está cumplido.

Otro motivo por el que valoramos de manera positiva esta experiencia es por el apoyo de compañeros que, lejos de quedarse en la felicitación, proponen ideas y ayudan a mejorar los materiales, elaborando propuestas didácticas complementarias.

Y además, la radio está ayudando a acercar a una audiencia general, el trabajo con las matemáticas que se lleva a cabo en las aulas de nuestros centros educativos.