

TIPS de ruta

María Jesús Casado Barrio (Instituto de Enseñanza Secundaria F. Daviña Rey. Lugo. España)

Resumen

TIPS de Ruta es un proyecto de movilidad desarrollado durante el curso 2015-2016 en las materias de matemáticas y tecnología de la información y la comunicación, cuya misión es fomentar el respeto por la movilidad sostenible y segura a partir del estudio de modelos matemáticos de rutas temáticas. Como productos finales se obtuvieron mapas de rutas en formato metrominuto, una aplicación para dispositivos Android y distintas actividades publicadas en los blogs del proyecto, además de entradas en la wikipedia. Una parte se realizó conjuntamente con profesoras portuguesas a través de un proyecto eTwinning con el nombre de TIPS de movilidad España-Portugal.

Palabras clave

Rutas, movilidad, metrominuto, geogebra, eTwinning, proyecto.

Abstract

TIPS de ruta is a mobility project developed during the 2015-2016 course in math and information technology and communication, whose mission is to promote respect for sustainable and safe mobility from the study of mathematical models of routes themes. As final products route maps were obtained in metrominuto format, an application for Android devices and various activities posted on the blogs of the project, and Wikipedia entries. A party was held jointly with Portuguese teachers through an eTwinning project with the name of TIPS of mobility Spain-Portugal.

Keywords

Routes, mobility, metrominuto, geogebra, eTwinning, project.

1. Introducción

En el año 2012 la Consejería de Educación gallega propone a su red de centros una iniciativa basada en el aprendizaje por proyectos, el “Plan Proxecta”. La idea inicial es promover la innovación a través de programas educativos que desarrollen el aprendizaje por competencias, la educación en valores y el trabajo interdisciplinar del profesorado. En un principio recoge diversos programas que ya existían en otras consejerías, e incluye alguno nuevo, agrupándolos bajo un mismo marco legal.

Para una parte del profesorado, entre los que me incluyo, la idea de trabajar con una cobertura de formación y un reconocimiento a través de horas de innovación, nos pareció una oferta interesante, ya que estábamos aplicando en nuestras aulas esta metodología por cuenta propia sin más aval que nuestra propia experiencia.

Este fue el principio de partida de una serie de proyectos que en el IES Daviña Rey hemos venido desarrollando, de los que he sido coordinadora, y que han tenido como eje fundamental la búsqueda de modelos matemáticos de situaciones reales, y su aplicación dentro y fuera del aula.

A lo largo de estos cuatro años hemos ido creando distintas estrategias de trabajo y formado un grupo de colaboradores que participan, bien en la parte local (Plan Proxecta), o bien en la parte internacional (proyecto etwinning).

Existen temáticas clave que por su relevancia social son recurrentes en proyectos escolares, aparecen en páginas de organismos e instituciones, e incluso disponen de materiales de aula muy completos, cualquier profesor que quiera aplicarlos en sus clases puede hacerlo de forma sencilla. Sin embargo no todos presentan el enfoque curricular que sería necesario para que se considere integrado y permita formar parte de los estándares evaluables de una materia.

En nuestro caso, el bloque uno del currículo, procesos, métodos y actitudes en matemáticas, es totalmente abordable desde una metodología por proyectos, con algunos criterios de evaluación muy ligados a este aspecto como por ejemplo “*Valorar la modelización matemática como un recurso para resolver problemas de la realidad cotidiana, evaluando la eficacia y limitaciones de los modelos utilizados o construidos*”. Pero para los demás bloques es necesario hacer una adaptación de las actividades que se proponen en los materiales existentes en la red, analizando qué estándares se trabajan en cada una de ellas e introduciendo las modificaciones que sean necesarias.

La resolución de problemas es una parte de la competencia matemática que tradicionalmente se relega a la habilidad de resolver ejercicios pautados. Estos se presentan agrupados por contenidos matemáticos lo que implica desligarlos de contextos reales, habida cuenta de que en el mundo real los problemas son heterogéneos y por lo tanto no están asociados a un único concepto.

Otra cuestión de interés es la interdisciplinaridad, que también se intenta evitar para que la dificultad de la resolución sea exclusiva de la materia, esta situación caduca en el momento en que nuestros alumnos ponen un pie en la calle y entran en la vida laboral.

El aprendizaje por proyectos va en contra de ambas actitudes y presenta las matemáticas como un conjunto, dentro de un contexto real y como un valor necesario, útil, imprescindible y básico, no sólo dentro de la vida escolar (para otras materias) sino también en su día a día.

Durante el curso 2015-2016 nuestro proyecto versó sobre el tema “Movilidad sostenible y segura”. Este programa está promovido por la Dirección General del Tráfico, organismo que proporciona abundante información en su portal web además de formación específica para docentes. Su principal objetivo es incentivar la participación de alumnado y profesorado en la mejora de la movilidad en los dos aspectos indicados, en su entorno más cercano y en los desplazamientos habituales. El programa liga de modo directo con los objetivos de la secundaria y del bachillerato, de hecho este tema está nombrado de forma específica como objetivo para bachillerato en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, en su artículo 25, apartado n)¹.

La movilidad tiene una fuerte conexión con las ciencias sociales (mapas y lugares), con la física (magnitudes asociadas al movimiento), con la economía (coste del transporte, sostenibilidad), con la biología (medio ambiente, aparato locomotor), con la educación física (caminar como deporte, bicicleta), y con contenidos a tratar en todas las materias como la salud. El tema es demasiado amplio para abordar en todos sus aspectos, por ello es preciso buscar actividades que combinen distintos enfoques, con las matemáticas como elemento vertebrador.

El planteamiento inicial de un proyecto tiene una serie de etapas que, a nuestro juicio, son las siguientes:

- Justificación/motivación (misión, objetivos y título del proyecto)

¹ Afianzar actitudes de respeto y prevención en el ámbito de la seguridad vial.

- Participantes (alumnado, profesorado, organismos y expertos)
- Posibles actividades relacionadas con el currículo de las materias y calendario aproximado (temporalización).
- Metodología y recursos necesarios para su desarrollo (presupuesto).
- Evaluación (procesual y final).

En la fase uno, motivación, buscamos un título que represente qué queremos conseguir con el proyecto, ha de ser original, creativo y fácil de recordar. Esta tarea nos llevó a “TIPS de ruta”, (consejos para mejorar la movilidad, y creación de rutas, bajo distintas temáticas y con distintas finalidades). En el caso del proyecto eTwinning el título fue “TIPS de movilidad España-Portugal”.

Una vez que se han decidido los participantes, la selección de actividades pasa por una revisión del currículo de las materias implicadas, (en este caso matemáticas, 1º y 2º de ESO, y tecnología de la información y la comunicación, 4º y 1º de bachillerato TIC); y de su cronología, además de colaboraciones de agentes externos.

Después de una búsqueda en la red obtuvimos una larga lista de problemas que, si bien aportaron ideas, no guardaban una secuencia didáctica, así que **nos centramos en dos o tres procesos que conectasen con todos los bloques del currículo para elaborar un producto final**. Así **nos centramos en la creación de rutas, y en su modelo matemático, los mapas**.

La **metodología** se basó en el trabajo colaborativo, y combinó actividades individuales y en grupo tanto dentro como fuera del aula, este formato fue compartido por alumnado y profesorado. El equipo docente se reunía una vez a la semana para coordinar las tareas de cada materia que convergerían en el producto final. Para llevarlo a cabo se precisaron medios tecnológicos que permitiesen el trabajo simultáneo entre personas desde distintos lugares, el intercambio de ficheros, y el almacenamiento conjunto de los materiales utilizados. Así mismo se buscó la difusión a través de soportes web (públicos y privados).

Habitualmente utilizamos tres herramientas: el **paquete de google** (drive, gmail, blogger, maps, youtube ...), el **aula virtual del centro** (aula moodle con acceso sólo para profesores y alumnos), y **Twinspace** (portal de trabajo para los proyectos eTwinning). En todos los proyectos creamos blogs que apoyan la difusión, carpetas compartidas con los ficheros generados en el proceso, y actividades dentro del moodle privado con los resultados de las evaluaciones. Además, utilizamos software específico de matemáticas y programación para tareas concretas, geogebra, hojas de cálculo, App Inventor ... y en este empleamos también aplicaciones para el análisis de rutas como endomondo y wikiloc. Otras herramientas de comunicación que utilizamos de forma más esporádica, fueron skype o whatsapp.

La **evaluación** de las actividades se realizó durante todo el curso escolar, con instrumentos de distintos tipos (pruebas, observación, rúbricas), que combinaron el análisis de la expresión oral y escrita, y la presentación de resultados/productos en público. Las calificaciones formaron parte de la nota del trimestre y se integraron en la nota global del curso. También se realizó una evaluación del proyecto, al finalizar, en la que se recogieron sugerencias, el grado de alcance de los objetivos, así como el de satisfacción de los participantes. Esto se hizo tanto para la parte local como para la realizada con el alumnado extranjero.

Para nosotros es muy importante que los proyectos sean intracurriculares; no tiene sentido su tratamiento ocasional, como propuesta extraescolar, para participar en un concurso o sin formar parte de las calificaciones. Creemos que este tipo de enfoques minusvaloran las actividades y hacen que el alumnado no se tome en serio el tema del programa. Esto no es incompatible con que una parte del



proyecto contenga actividades extraescolares, de hecho es recomendable; o que una vez realizado, si se estima oportuno, se presente a un concurso, como una evaluación externa que nos aportará una valoración final del trabajo realizado; pero esto no debe verse como un objetivo sino un incentivo.

2. TIPS de ruta. Objetivos del proyecto

En las líneas anteriores ya se ha ido adelantando qué se pretende en el aprendizaje por proyectos, de hecho existen unos objetivos comunes a todos ellos que podemos resumir en los siguientes:

- **Motivar al alumnado** con un proyecto actual, innovador, integrador y abierto a toda la comunidad educativa, que le ayude a formarse como ciudadano responsable.
- Cambiar el papel del alumnado para que adopte una **actitud activa** frente a los problemas de su entorno, **aportándole herramientas tecnológicas** que le permitan cambiar esta situación y comunicarse con otras personas en la búsqueda de un bien común.
- Romper los muros del aula y sacar al exterior las actividades realizadas utilizando los medios de **publicación de la web 2.0**.
- **Identificar, formular y resolver problemas del entorno** a partir de su experiencia cotidiana, utilizando para ello las matemáticas, la informática y los recursos de los que dispone el centro.
- Elaborar **nuevos materiales didácticos** relacionados con el tema a tratar que faciliten la labor educativa de otros docentes.
- Experimentar nuevas formas de organizar el trabajo a partir de almacenes en la nube y sitios de recursos compartidos (cloud computing).
- Desarrollar un aprendizaje innovador, autónomo y cooperativo a partir de las nuevas tecnologías.
- Hacer un uso responsable de la red y del hardware de conexión (dispositivos móviles, tabletas, ordenadores); discriminando la información obtenida y respetando los derechos de autor y de imagen.

Para este proyecto en particular añadimos

- **Sensibilizar** a los ciudadanos en general y a nuestros alumnos en particular sobre la **importancia de la seguridad y de la sostenibilidad en sus desplazamientos** como viajeros y como peatones, principalmente los escolares.
- **Concienciar** a la comunidad educativa de la posible **prevención de accidentes de movilidad** a partir del análisis de sus causas, dando a conocer las conductas de riesgo y explicando cómo evitarlas.
- **Generar sinergias** entre el centro, los organismos locales y las familias, para lograr los objetivos anteriores.
- Buscar **similitudes y diferencias** de movilidad entre la zona de los dos centros participantes de Portugal y de España.

3. TIPS de ruta: Actividades

3.1. Metrominutos

Las actividades realizadas combinan distintas estrategias de aprendizaje: organización, planificación, comprensión, elaboración y ensayo, y evaluación. El producto final que hizo el papel de

columna vertebral fue el [metrominuto](#)ⁱ. Para los que no conozcan este tipo de mapas un metrominuto es un mapa sinóptico, similar a los mapas de metro, que fue ideado por el ayuntamiento de Pontevedra, y que en su inicio se pensó como mapa pedestre para difundir rutas por esta ciudad que fuesen de fácil recorrido indicando las distancias en metros y los tiempos en minutos, de ahí su nombre.

El proyecto, en sus dos vertientes, local e [internacional](#)ⁱⁱ, tuvo una primera presentación ante el alumnado a cargo del profesor en prácticas del máster de secundaria José Antonio López Pérez, ideario del logo M³ y constructor del primer diseño. Hay que señalar que en nuestro centro, la integración del profesorado en prácticas en los procesos docentes pasa por su inclusión en los proyectos que desarrollamos siempre que sea posible.

Cuando se planteó la primera actividad, dentro del bloque de funciones para el curso de segundo de ESO, se pensó en un recorrido limitado por el centro de Monforte, ubicado en un mapa dentro de un diagrama cartesiano y utilizando como herramienta geogebra. Este mapa se incluyó dentro de una situación de aprendizaje, para que el alumnado trabajando en equipo lo analizase y completase. Simultáneamente comenzamos la publicación en el blog del proyecto de las tareas que íbamos realizando. En la entrada [MetroMinuto Monforte \[M3\]: Actividad en equipo orientada a competencias](#)ⁱⁱⁱ, se explica con todo detalle el proceso de elaboración, aplicación y evaluación, así como los estándares asociados y las posibles ampliaciones que se implementaron más adelante, metrominutos temáticos.

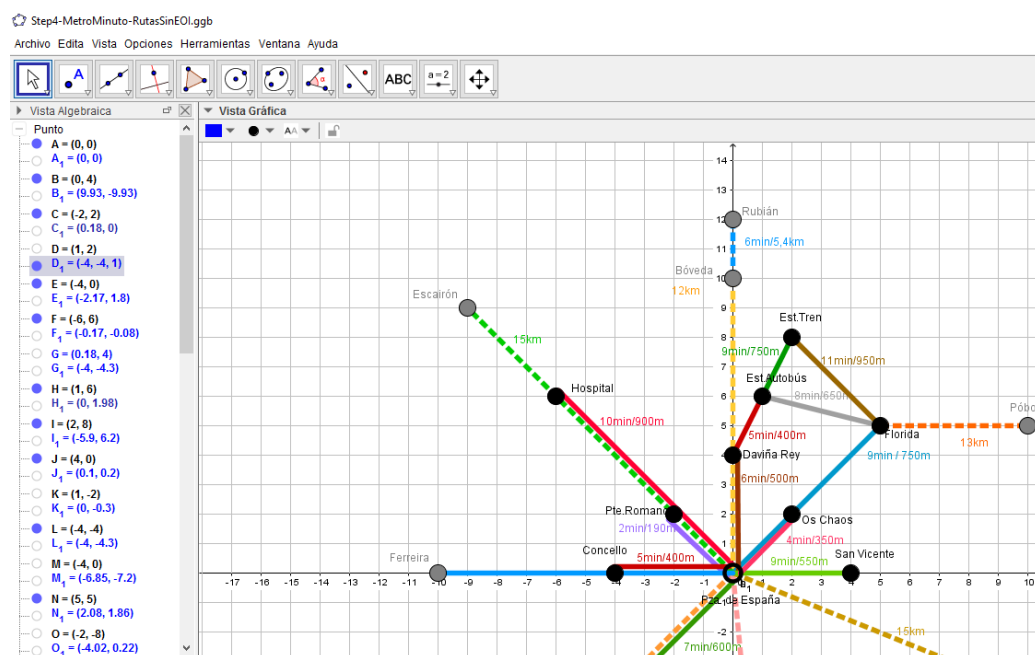


Figura 1. Primer mapa de rutas realizado con geogebra

En este primer mapa el punto (0,0) es la Plaza de España, y los demás puntos se eligen por su vinculación a los lugares donde vive nuestro alumnado, intentando que haya valores en todos los cuadrantes. Aquí ya vimos la necesidad de que fuesen ellos quienes decidiesen qué puntos deberían estar o no y cómo situarlos en función del destino final del mapa. Así, el metrominuto escolar contiene los centros educativos de Monforte y otros puntos necesarios para conectarlos mediante rutas, pero su centro de coordenadas no es la Plaza de España porque la distribución de éstos no lo aconseja. Recordamos que no se trata de un mapa a escala sino de un mapa sinóptico.



A modo de resumen estas serían las etapas de elaboración de los mapas:

- Búsqueda de los puntos más relevantes de cada tema (incluye realización de rutas a pie para la captación de puntos en el terreno)
- Colocación de estos puntos en un software de geometría: geogebra
- Conexión de los puntos mediante segmentos para elaborar las rutas.
- Búsqueda de información sobre las distancias entre puntos en google maps.
- Cálculo de tiempos a partir de esas distancias tomando como velocidad 5km/h (esta referencia es la más común pero se puede variar)
- Anotación de tiempos y distancias en un mapa borrador
- Elaboración del mapa final (portada) y de la contraportada, en nuestro caso con el software PowerPoint
- Publicación en distintos soportes de los mapas en tamaño A3 y A4.

En el curso escolar 2015-2016 se publicaron tres metrominutos, escolar, de emergencias y de rutas saludables.

El primero (figura2) y el segundo (figura 3) fueron más sencillos, tienen menor número de puntos con referencias muy claras. El mapa escolar contiene los centros educativos que figuran en la página de la consejería de educación de Galicia a los que se suman los puntos clave para su conexión (cruces, ...); el mapa de emergencias contiene los hospitales y farmacias, el centro de salud y los lugares con desfibrilador (datos proporcionados por el 061), entre los que se incluye nuestro instituto. Para su publicación se realizaron previamente las inscripciones en el depósito legal de Lugo y una vez imprimidos se repartieron en centros educativos, farmacias y locales sanitarios.

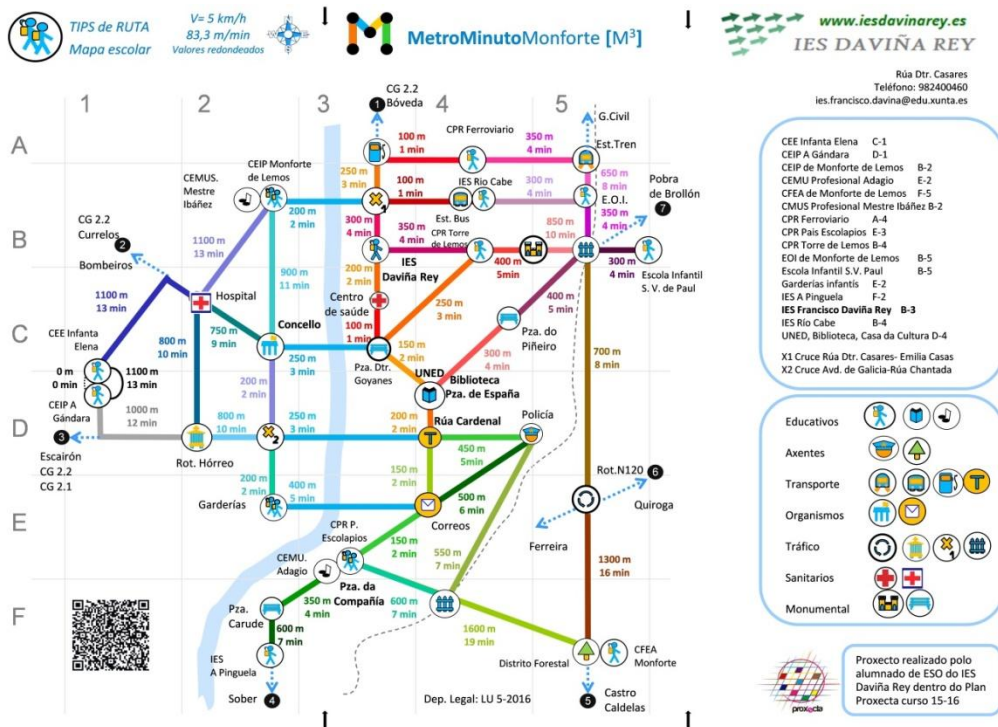


Figura 2. Mapa de rutas escolares

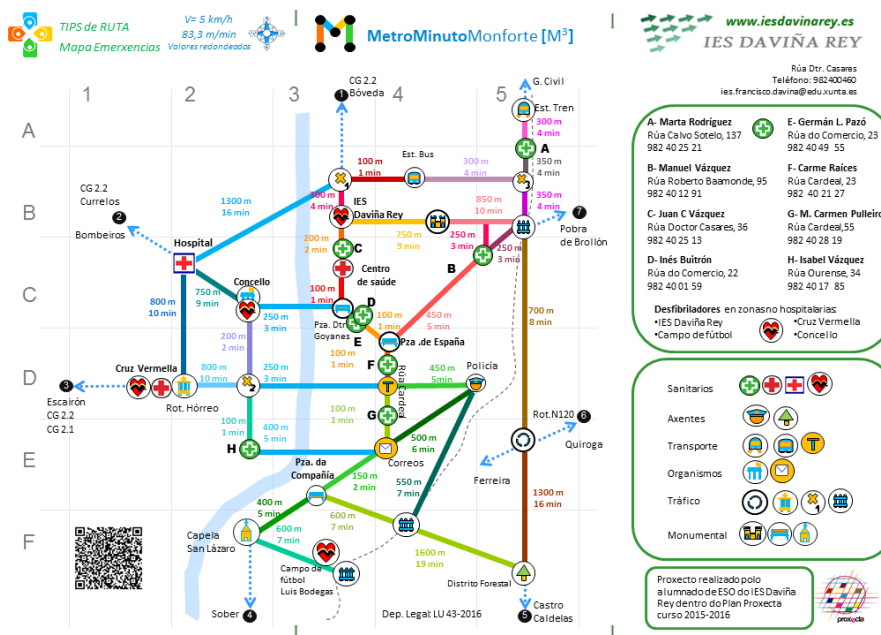


Figura 3. Mapa de Emergencias

El tercero (figuras 4 y 5) fue más complicado porque se elaboró sin puntos a priori. En el proceso se tardaron tres meses y se implicó a distintos organismos oficiales como el ayuntamiento y la policía local, así como a expertos en la materia. Nuestro objetivo era proporcionar a la ciudadanía monfortina una serie de rutas para caminar que tuviesen además elementos de interés (naturaleza, monumentos,...). Para ello tuvimos que investigar las que ya existían, si estaban o no señalizadas, sus características (distancias, perfil, iluminación, dificultad,...), recorrerlas a pie, decidir si las añadíamos al mapa o no, plasmarlas en un formato digital, extraer el modelo matemático de cada una de ellas realizando la transformación del trazado real a líneas poligonales, y finalmente, hacer con todas ellas el mapa sinóptico, el metrominuto, con un diseño geométrico lo más visual posible y con maquetación atractiva.

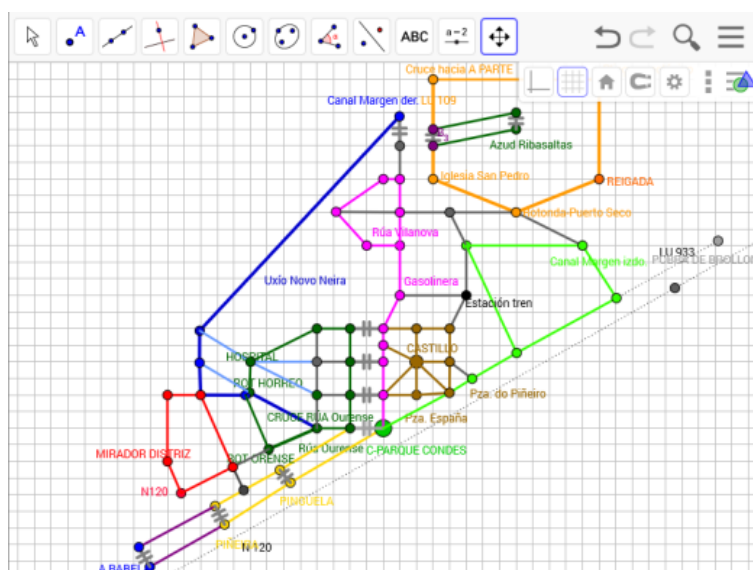


Figura 4. Mapa de rutas saludables hecho con geogebra



Todo el proceso está documentado en las distintas entradas del blog “Tips de ruta-aula”. En él se incluyen actividades para cada etapa y bloque temático con tareas que se pueden extraer de las rutas como por ejemplo, paseos aleatorios, estudios funcionales, proporciones, relaciones algebraicas, ... (ver las entradas del blog [funciones](#)^{iv}, [probabilidad](#)^v, [estadística](#)^{vi}, [álgebra](#)^{vii} y [geometría](#)^{viii}).

Los mapas pueden descargarse [en este enlace](#)^{ix} que da acceso a una carpeta donde se encuentran otros archivos como la versión con google maps y una hoja de cálculo con información adicional.

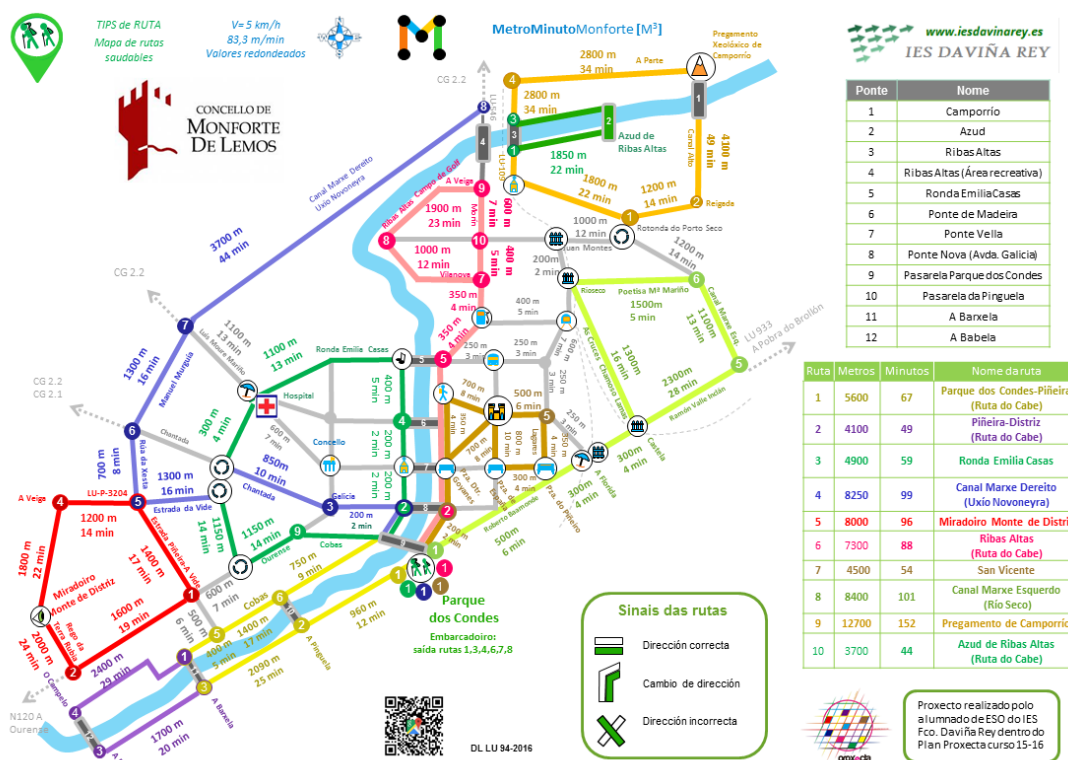


Figura 5. Mapa de rutas saludables

Una de las actividades de funciones elaboradas a partir del metrominuto consistió en el estudio de las tarifas de taxi locales. Recientemente acababa de publicarse una nueva tarifa en el boletín oficial de la provincia según la cual el precio de un trayecto (además de incluir la bajada de bandera) está en función de los kilómetros recorridos, el número de maletas que se transportan, el horario diurno o nocturno, y si es día laborable o festivo. Este precio incluye un tramo de carencia de mil quinientos metros, que a la hora de convertir en una función nos lleva a un modelo a trozos. Las distancias monfortinas son relativamente pequeñas por lo que la mayoría de los trayectos tienen el mismo precio, están en la zona de carencia, esto coincidía con la experiencia personal de las personas consultadas. La representación gráfica de las tarifas se hizo con geogebra y sus resultados fueron utilizados en dos situaciones de aprendizaje distintas, por un lado el **proyecto etwinning**^x, donde españoles y portugueses hicieron una comparativa de las tarifas a partir de recorridos entre centros educativos de Barreiro (Portugal) y de Monforte (España) obtenidos de sus mapas escolares. La segunda situación fue la app para android que el alumnado de informática de cuarto de ESO diseñó con su profesor Luis Vázquez López basada en el mapa de emergencias, los de segundo colaboraron explicando a los de cuarto los precios de los taxis para rutas entre el hospital y las farmacias. La **app M3Farmacias**^{xi} se puede descargar de Google play y muestra la farmacia de guardia de distintos lugares y su localización, además de otras cuestiones de interés.



Figura 6. Menú App M3Farmacias y portada del mapa de emergencias

3.2. La medida y su valor en la experiencia.

Después de publicar el mapa de rutas saludables la siguiente actividad fue recorrer una de ellas, optamos por la ruta número cinco. El recorrido cinco (en rojo en la imagen), de forma pentagonal, recibe el nombre de “Mirador del Monte de Distriz”^{xiii} porque este es el punto más representativo. Una de las peculiaridades de sus tramos es que hay una relación de progresión aritmética en sus longitudes (1200, 1400, 1600, 1800 y 2000 m), esta cuestión se utilizó para plantear una situación algebraica. La suma de todo el trayecto es de 8 km, una cantidad importante para recorrer a pie, y si añadimos que tiene una pendiente considerable en la subida al mirador tenemos otro concepto matemático importante de la vida real.

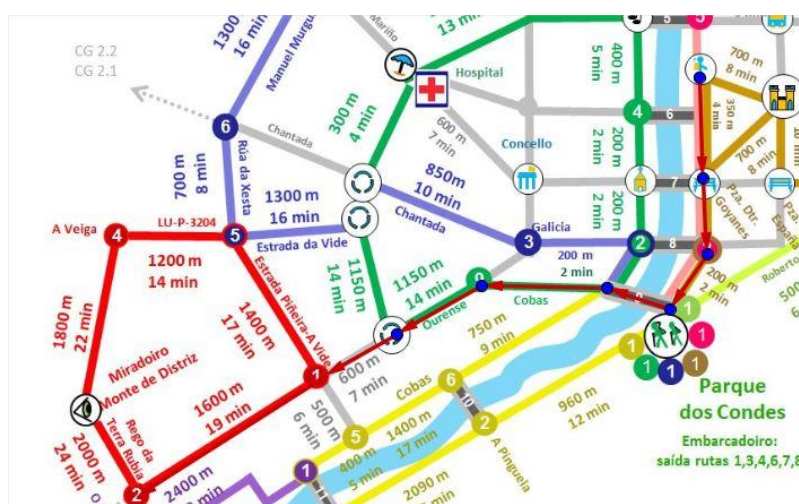


Figura 7. Recorrido realizado en la salida escolar por la ruta número cinco



Cuando se planteó en clase qué ruta del mapa debíamos hacer a pie desde el instituto se valoró cuál era la distancia total a recorrer desde el centro educativo, los posibles trayectos y el esfuerzo que representaban los tramos con pendiente. En principio la ruta cinco pareció viable, pero llegado el momento se propuso al alumnado tomar un atajo para la subida principal (en la figura 7 puede verse este atajo, es una captura de pantalla del mapa creado ex proceso para esta salida^{xiii}). La respuesta fue negativa, querían hacer el recorrido completo, y se sentían perfectamente capaces de realizarlo.

Finalmente tomamos el atajo y gracias a esto y al descanso hecho en el mirador para tomar un tentempié pudimos terminar el largo paseo. Hasta ese momento no fueron conscientes de la magnitud que representan los ocho mil metros, a los que se añadió el trayecto desde el instituto, y la pendiente del diez por ciento. Este último dato, la pendiente de subida, dio lugar a varias tareas de aula. Su desarrollo está volcado en las entradas del blog que muestran la geometría de la ruta^{xiv} y su preparación^{xv}.



Figura 8. Atajo para la subida al mirador por la ruta número cinco

3.3. Búsqueda de información, recopilación de datos y colaboración en red

La recopilación de información asociada a la elaboración de los mapas fue compleja, era necesario elaborar rutas reales y ponerlas en soporte digital partiendo de cero, una tarea demasiado ardua para alumnado del primer ciclo de ESO, pero la web wikiloc nos facilitó el proceso. En ella encontramos rutas que otras personas habían realizado y compartido, disponibles para embeber y descargar, y con posibilidad de modificar. En otro de los blogs del proyecto, “TIPS de ruta”^{xvi}, dedicado al público en general, publicamos distintas rutas seleccionadas en esta web a partir de las cuales se hicieron recorridos que nos llevaron a la selección final del metrominuto de rutas saludables.

Los alumnos, por parejas, eligieron una ruta para evaluar, la recorrieron durante las vacaciones de Semana Santa, tomaron datos de tiempos de recorrido y otros elementos como señales, e iluminación, sacaron fotos y la volcaron en un dibujo manual, y finalmente la pasaron a un archivo de geogebra. El resto de la información fue compartida en un documento de google drive con el que se elaboró una presentación para mostrar en clase y al resto del centro educativo el día de las letras gallegas: descripción de la ruta y mapa real frente a modelo matemático.

En nuestras tareas de investigación sobre la elaboración de rutas observamos que los mapas peatonales del estilo del metrominuto están alcanzando relevancia entre las actividades que realizan las instituciones preocupadas por la movilidad sostenible, sin embargo este concepto todavía no figuraba como tal en la wikipedia. Pensamos que un subproyecto interesante dentro de la materia de TIC de bachillerato podría ser la publicación de esta palabra. Se hicieron entradas en cuatro idiomas, castellano, gallego^{xvii}, catalán^{xviii} e inglés^{xix}. La primera ha sido borrada, intentaremos volver a publicarla, las demás, de momento, siguen operativas.

Simultáneamente conocimos la existencia de [emapic^{xx}](#), una plataforma que realiza encuestas geolocalizadas a través de la cual realizamos un sondeo sobre los medios de transporte utilizados para ir al instituto. A través de ella conocimos a su responsable, el profesor de la UDC Alberto Varela García, este nos pidió colaboración en el proyecto de investigación [GEOMOVE^{xxi}](#), cuya finalidad es el análisis de la movilidad escolar, en el cual también participamos.



Figura 9. Captura de pantalla de emapic

4. TIPS de ruta: proyecto sin final

Si algo tienen en común los proyectos que hemos realizado hasta el momento en nuestro centro educativo es su valor social, esto les imprime un carácter de continuidad; no se pueden finalizar, ni dar por completados porque su periodo de vigencia no caduca. Las actividades elaboradas se suman a las que introducimos con los nuevos temas y van conformando un currículum de matemáticas con valores éticos, susceptibles de ser retomadas o ampliadas en cualquier momento.

El curso pasado recibimos el primer premio de innovación educativa en Galicia, motivado en parte por el compromiso que venimos manteniendo desde hace cuatro años con el trabajo por proyectos. El dinero del premio lo hemos destinado a un viaje educativo en el que aprovechamos para realizar actividades de movilidad (representación gráfica de la función a trozos del trayecto del autobús^{xxii}, figura 9) y del tema de este curso, alimentación saludable^{xxiii}. La más relevante fue una cata



alimentaria en la empresa de investigación AZTI^{xxiv}, en ella conocimos una aplicación de la estadística en la industria apenas explorada en nuestras aulas que nos dio nuevas ideas. La movilidad y la vida saludable van de la mano, por ello seguimos trabajando en equipo con el departamento de educación física y en breve publicaremos un metrominuto que llevará el gasto energético en kilocalorías de cada ruta elaborado por el alumnado de tercero de ESO.



Figura 10. Gráfica del trayecto de autobús

Otros incentivos que evalúan los resultados de TIPS de ruta positivamente han sido la obtención del sello de calidad europeo del proyecto etwinning y el primer premio de la IV edición del concurso de proyectos de educación vial de la DGT^{xxv}. En este último se valoraban también los estudios que realizamos de la movilidad del entorno del centro y de nuestra ciudad. A partir de razones, proporciones, funciones, cambios de unidades, medidas, magnitudes, geometría, álgebra, estadística ... estudiamos las matemáticas de la vida y las ponemos en práctica, dentro y fuera del aula, difundiendo en blogs y medios de comunicación las actividades y distribuyendo los productos finales (mapas, calendarios ...) en todos los lugares que visitamos.

Caminamos y nos alimentamos midiendo y valorando si estos resultados son correctos no solo en el cálculo realizado también para nuestra salud, estas son nuestras fuentes de motivación. En definitiva, **utilizamos las matemáticas como un medio para mejorar la calidad de vida.**

Bibliografía

Son numerosas las páginas web que se han consultado para la elaboración del proyecto, los enlaces están publicados en los artículos de nuestros blogs “TIPS de ruta” y “TIPS de ruta-aula” a los que se hace referencia al final. Destacamos dos páginas por su relevancia en este artículo

Plan Proxecta recuperado de <http://www.edu.xunta.es/portal/node/16723>

Metrominuto de Pontevedra: <http://www.pontevedra.eu/movete/metrominuto/plano-distancias-e-tempos>

María Jesús Casado Barrio. Instituto de Enseñanza Secundaria Francisco Daviña Rey. Monforte de Lemos (Lugo). España. Catedrática de Matemáticas de Enseñanza Secundaria y experiencia profesional de 27 años de docencia.

Dirección Electrónica: profe1mats@gmail.com

- i <https://tipsderuta-aula.blogspot.com.es/2016/01/metrominutoquees.html>
- ii <https://twinspace.etwinning.net/13138/home>
- iii <https://tipsderuta-aula.blogspot.com.es/2016/01/metrominuto-monforte-actividad-equipo-competencias-lomce.html>
- iv <http://tipsderuta-aula.blogspot.com.es/2016/01/metrominuto-monforte-actividad-equipo-competencias-lomce.html>
- v <http://tipsderuta-aula.blogspot.com.es/2016/04/rutas-y-probabilidades.html>
- vi <http://tipsderuta-aula.blogspot.com.es/2016/06/opinion-sobre-la-movilidad-en-monforte.html>
- vii <http://tipsderuta-aula.blogspot.com.es/2016/05/rutas-y-algebra.html>
- viii <http://tipsderuta-aula.blogspot.com.es/2016/06/geometria-de-la-ruta.html>
- ix https://drive.google.com/drive/folders/0B_AkJQPX09X1UldWtK0tNThLSU0
- x <https://twinspace.etwinning.net/13138/pages/page/93318>
- xi <http://tipsderuta-aula.blogspot.com.es/2016/01/m3farmacias.html>
- xii <https://tipsderuta-aula.blogspot.com.es/search/label/Monte%20de%20distriz>
- xiii https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1JUgJZVLR_4rz1w1oxT16SilafmY&usp=sharing
- xiv <https://tipsderuta-aula.blogspot.com.es/2016/06/geometria-de-la-ruta.html>
- xv <https://tipsderuta-aula.blogspot.com.es/2016/05/preparando-la-ruta-5.html>
- xvi <http://tipsderuta.blogspot.com.es/2016/03/senderismomonfortewikiloc.html>
- xvii <https://gl.wikipedia.org/wiki/Metrominuto>
- xviii <https://ca.wikipedia.org/wiki/Metrominut>
- xix <https://en.wikipedia.org/wiki/Metrominuto>
- xx <https://emapic.es/survey/227osla>
- xxi <http://cartolab.udc.es/geomove/>
- xxii <https://tipsderuta-aula.blogspot.com.es/2016/12/de-tips-de-ruta-comacinco.html>
- xxiii <https://comacinco.blogspot.com.es/>
- xxiv <https://comacinco.blogspot.com.es/2016/12/catando.html>
- xxv <https://tipsderuta-aula.blogspot.com.es/2017/01/primer-premio-iv-edicion-concurso-de.html>

