

Pitágoras ayuda al fiscal

Carlos Duque Gómez (IES Mencey Bencomo. Los Realejos. España)

Resumen

Un asunto de venta de drogas en las cercanías de un colegio origina una curiosa utilización del Teorema de Pitágoras como argumento en el juicio contra el acusado. Es una historia real, publicada solamente en la prensa americana en aquel momento. Esto da pie a una actividad conjunta entre las asignaturas de Matemáticas e Inglés, que finalmente se ha convertido en una propuesta multidisciplinar que involucra, al menos, a 5 materias diferentes. Las Matemáticas juegan, lógicamente, un papel central.

Palabras clave

Geometría, Medida, Interdisciplinariedad, Teorema de Pitágoras

Abstract

A drug dealing matter near a school leads to a peculiar use of Pythagoras' theorem as some evidence at the trial the accused is being tried. It is a true story, published exclusively in the US press at that moment. This is the reason for fulfilling an interdisciplinary task proposed by the Mathematics Department in collaboration with the English Department, which has finally become a multidisciplinary activity involving, at least, five different subjects. It is obvious that Mathematics plays a decisive role.

Keywords

Geometry, Measure, Interdisciplinarity, Pythagorean Theorem

1. Introducción

La idea de diseñar esta actividad de aula surge tras la lectura del texto *Una corte de apelación que es pitagórica* (Alsina, C., 2008, pp. 89-90). Al buscar más información sobre el suceso descrito descubrimos que no es tan fácil. Es decir, que al poner las primeras palabras que se nos ocurren en un buscador de Internet no obtenemos inmediatamente justo lo que estamos buscando.

Esta es una de las claves que hace interesante este trabajo. El fácil acceso a la información que supone Internet, ha desvirtuado enormemente la realización de “trabajos” por parte del alumnado, que con demasiada frecuencia se limita a *copiar y pegar*, sin contrastar, analizar y muchas sin comprender siquiera lo que presentan a sus profesores como un trabajo propio. No es demasiado fácil encontrar temas que obliguen a hacer una búsqueda detallada o “inteligente” y que estén al nivel de los escolares que cursan la educación obligatoria.

Planteamos una propuesta de trabajo que incluye cuestiones relativas a varias asignaturas, aunque nos extenderemos solamente en detalles de las cuestiones de Matemáticas. Para las otras materias incluimos solamente la redacción de algunas preguntas, dejando a criterio de cada profesor (o grupo de profesores) el incluirlas, desecharlas o desarrollarlas como estimen conveniente.

Se trata de una actividad interdisciplinar con origen en el área de Matemáticas y con una clara vocación integradora: las Matemáticas son útiles y necesarias para la vida, a veces en los entornos más insospechados. Consiste en una serie de tareas y cuestiones que hay que resolver alrededor de un tema



central que se expone al inicio. El formato de trabajo y algunos aspectos de metodología, organización y presentación siguen líneas similares a las definidas en *Un paseo por el Proyecto Tunguska* (Morales, C., 2009, pp. 341-346).

2. En qué consiste el trabajo

La actividad comienza con la lectura de un relato (anexo I) creado expresamente para este cometido. A partir de él se genera un debate en el que el profesor introduce elementos que dan cohesión a las distintas partes del proyecto y que abarcan contenidos y actitudes propias de varias materias: venta y consumo de drogas, su penalización y la legislación correspondiente, hacerlo en el centro escolar o en sus cercanías (¿hasta qué distancia podemos considerar que es “cerca”? ¿qué dice la ley al respecto?), ¿hay *matemáticas* en todo esto? (cantidades de droga, valor monetario, cálculo de distancias, etc.). Por supuesto, este puede ser un momento aprovechable por el profesor de Lengua Española para trabajar con este relato algunos aspectos de su asignatura. Pero esto queda a su criterio (en caso de que participe en la actividad) y no desarrollaremos estos posibles contenidos en este artículo.

Un vez terminado este debate se presenta al alumnado la *guía del trabajo* que deben elaborar (anexo II). Los alumnos deben agruparse en equipos de 3 personas, asumir cada uno un rol determinado y organizarse para realizar en el plazo que se les fije un documento en el que se dé respuesta a las cuestiones que se le plantean en la guía. Estas cuestiones comienzan con la búsqueda del artículo periodístico que refleja una determinada noticia en un periódico estadounidense y continúa con tareas y cuestiones variadas sobre comprensión del texto, redacción, elementos matemáticos, cálculos de distancias y de cambio de unidades de medida, etc. y termina con una valoración personal y del grupo sobre la noticia y la actividad realizada.

Una ventaja de este tipo de actividades es su fácil adaptación y modificación a diferentes niveles y contextos. Basta con añadir o eliminar cuestiones, en función del profesorado involucrado, el curso al que pertenezcan los alumnos, el momento del curso escolar en que se lleve a cabo y de la cantidad de tiempo que estemos dispuestos a invertir.

3. Objetivos

De manera general, con esta actividad se pretende integrar conocimientos, herramientas y procedimientos de trabajo del alumnado en torno a una misma situación. Conseguir que el alumno vea que las distintas materias no son tan estancas e independientes como la práctica docente muestra con frecuencia. Todo ello a través de:

- Buscar información en Internet de forma “inteligente”
- Usar las herramientas informáticas de trabajo colaborativas propias de la web 2.0
- Leer y comprender textos escritos en lenguaje periodístico en inglés
- Contrastar y ampliar información aparecida en la prensa
- Reflexionar sobre situaciones socialmente sensibles y expresar adecuadamente su punto de vista a partir de información contrastada.

Más concretamente, en el área de Matemáticas, perseguimos los siguientes objetivos específicos:

- Consolidar el aprendizaje del Teorema de Pitágoras y aplicarlo a situaciones reales

- Mostrar los elementos matemáticos engarzados con otras materias, de manera no forzada
- Incorporar elementos matemáticos y “visión geométrica” en asuntos aparentemente alejados de lo habitual.

4. Áreas implicadas

En la propuesta de trabajo que se presenta se incluyen cuestiones ya elaboradas que corresponden a las áreas de Matemáticas, Inglés, Lengua Española, Tecnología (Informática), Ciencias Sociales, Ética/Filosofía. En cualquier caso, sigue siendo una actividad abierta, que permite incorporar aportaciones de otras áreas. No sería difícil, por ejemplo, añadir cuestiones relativas a Geografía, Ciencias Naturales o Educación Física.

En el anexo III se indica una propuesta de materias involucradas en cada una de las cuestiones y tareas que componen esta actividad.

5. Nivel

Esta actividad puede ser adaptada casi a cualquier nivel. Los contenidos matemáticos se imparten desde 2.º curso de ESO (13 años) y se repiten, al menos, en los dos cursos siguientes. Sin embargo, los contenidos de inglés son algo complicados (el lenguaje periodístico en otro idioma no es tan simple). Proponemos, por tanto, realizarla en 4.º curso de ESO (15 años).

6. Competencias básicas que se trabajan

Competencia en comunicación lingüística: comprensión de textos (en inglés, texto periodístico, texto específico con contenidos matemáticos, relato), resumen, composición de textos.

Competencia matemática: planos y escalas, Teorema de Pitágoras, medida, conversión de unidades.

Tratamiento de la información y competencia digital: búsqueda “inteligente” y contrastada de información, uso de mapas on line, uso de herramientas ofimáticas colaborativas, uso de planos y escalas y, opcionalmente, herramientas de dibujo informáticas.

Competencia social y ciudadana: reflexionar y obtener conclusiones a partir de situaciones reales socialmente críticas, venta y consumo de drogas, aplicación (e idoneidad) de las leyes que lo regulan, gravedad añadida de estos actos en las cercanías de un colegio.

Competencia para aprender a aprender: aplicar los conocimientos y capacidades en situaciones y contextos diversos; aceptar los errores cometidos y aprender de los demás; ser perseverantes en el aprendizaje; administrar el esfuerzo, organizarse, autoevaluarse y autorregularse; adquirir responsabilidades y compromisos personales (con los compañeros de su equipo de trabajo y con las fechas de entrega); adquirir confianza en sí mismo y gusto por aprender.

En el anexo IV se indican qué competencias básicas se trabajan en cada una de las cuestiones y tareas que componen esta actividad.



7. Temporalización

Los alumnos elaborarán el trabajo propuesto en el plazo de dos semanas. En el aula el “profesor principal” dedicará dos sesiones y los demás profesores implicados una sesión y media cada uno. Para el debate final y última actividad, alguno de los profesores debe dedicar otra sesión más.

Sesión previa: en esta sesión se dará lectura al relato inicial, que introduce el tema (anexo I). Debe ser llevada a cabo por el profesor de Lengua (si está implicado y aprovecha la ocasión para trabajar contenidos del texto narrativo, por ejemplo) o por un profesor que provoque un debate inicial (sobre drogas en los centros educativos, por ejemplo). Puede ser apropiada la clase de Ética, Filosofía, Ciencias Sociales...

1.ª sesión (“profesor principal”): se hará la presentación del trabajo, se dará lectura de forma conjunta a la guía (anexo II), se formarán de los equipos (de 3 alumnos cada uno), se fijará el calendario de revisión o revisiones intermedias, así como la fecha de entrega final. Esto debe hacerlo solamente un profesor, y tendrá validez para todas las materias implicadas. Es importante que el alumnado perciba el trabajo como un todo, y no como una colección de cuestiones y tareas independientes.

1.ª sesión (resto de profesores): los demás profesores implicados deben dedicar media sesión para dar alguna orientación general sobre la implicación de su materia en el trabajo y reforzar la idea de que se trata de un único trabajo “global”, insistiendo en que este trabajo único será valorado globalmente por varios profesores, aportando información para la evaluación y valoración de varias materias.

2.ª sesión: en las fechas prefijadas, cada profesor dedicará una sesión para resolver dudas relativas a su área y revisar la evolución del trabajo realizado. Queda a criterio de cada uno la posibilidad de trabajar en clase alguna o algunas de las cuestiones o tareas encomendadas, dedicando más sesiones para ello. Para organizar de forma eficaz estas sesiones de revisión del trabajo y resolución de dudas, proponemos la misma metodología y organización detalladas en *Crisis económica: matemática financiera para 4º de ESO* (Duque, C. y Quintero E.M., 2009, pp. 108-109).

Sesión de debate final: una vez finalizado el plazo de “entrega” del trabajo (los alumnos ya han redactado sus conclusiones finales y sus opiniones personales), se llevará a cabo un debate de puesta en común, no centrado en las matemáticas, para comentar estas cuestiones:

1. ¿Es, en tu opinión, relevante la distancia desde el punto de venta de drogas hasta el centro escolar para declarar al acusado culpable o inocente?
2. ¿Piensas que lo único que convierte al acusado en culpable es el hecho de que está traficando cerca de un colegio?
3. ¿Te parece correcta la “distancia de especial gravedad” que establece la ley para agravar la venta de drogas en las cercanías de un centro escolar?
4. ¿A qué tipo de drogas crees que se está haciendo referencia en el artículo?
5. ¿Se produce alguna situación similar en las cercanías de tu centro? ¿A qué distancia?
6. ¿Qué medidas crees que se deben tomar para evitar casos como este?

Última actividad: la propuesta final supone un reto especial para el profesorado de inglés. Se trata de una representación teatral del juicio que se nombra en el artículo. Se desarrolla en inglés y, además de la exposición de los hechos y las habituales secuencias que se dan en estas situaciones (el alumnado ha presenciado numerosos juicios en películas y series de televisión), es importante que quede bien desarrollado el diálogo y argumentaciones que deben intercambiar el fiscal y el abogado

defensor para determinar la “distancia real” a la que se encontraba el acusado cuando fue detenido vendiendo droga. Por supuesto, el Teorema de Pitágoras tiene que formar parte de esa discusión. Esta representación teatral debe ser grabada en vídeo. Es muy motivador para el alumnado y ofrece, además, muchas posibilidades pedagógicas posteriores.

8. Normas para la elaboración y presentación del trabajo

Los alumnos se distribuirán en equipos de 3 personas. Estos grupos deben elegir a un *portavoz*, un *coordinador* y un *saboteador*, de acuerdo con las técnicas típicas de trabajo grupal. Es importante destacar el papel del *saboteador*, pues debe buscar errores en el trabajo de sus compañeros y, por tanto, asumir los errores de los demás como propios. Solamente se atenderán dudas y consultas por parte de los *portavoces*.

El trabajo que va a presentar cada equipo se debe elaborar en un documento de texto de Google Docs, sobre el que trabajarán los miembros del equipo siguiendo los acuerdos de organización del trabajo a que hayan llegado. En todo caso, cada miembro del equipo debe responsabilizarse de introducir en el documento el producto de su propio trabajo.

Estos documentos en Google Docs deben estar configurados para que todos los profesores implicados tengan *privilegios de edición* sobre ellos desde el principio del trabajo.

En el documento de texto creado por cada equipo se deben integrar todos los elementos necesarios: textos de redacción propia, imágenes, mapas, dibujos propios, textos copiados de la web (¡siempre con referencias!), capturas de pantalla, etc.

Siempre que se incluya literalmente un texto obtenido de la web (o de otra fuente), es obligatorio indicar de dónde se ha obtenido esa información.

El documento final debe tener una portada en la que consten los nombres de los autores y el rol desempeñado por cada uno de ellos.

El trabajo estará convenientemente formateado, preparado para ser impreso, aunque no es necesario hacerlo. La estética es importante.

9. Metodología de trabajo y evaluación

Es importante que los profesores respeten y exijan el correcto desempeño de los roles asumidos por cada alumno. Solo atenderemos las dudas y preguntas formuladas por el *portavoz* de cada equipo. Esto obliga al alumnado a explicarse las dudas unos a otros, para que el portavoz pueda exponerlas.

Gracias a la disponibilidad del documento de texto en Google Docs desde el comienzo del trabajo, cualquiera de los profesores puede hacer un seguimiento en cualquier momento, y no solamente cuando el trabajo esté terminado.

A través de la opción *seguimiento de revisiones* de Google Docs, siempre podremos consultar en qué estado estaba el trabajo en cualquier fecha anterior a la revisión, así como quién ha hecho qué y cuándo. Esto facilita la evaluación de aspectos como la organización, sistematización, colaboración, distribución de tareas, etc.



Cada equipo de 3 alumnos “entrega” un único trabajo, que será valorado por varios profesores. Por tanto, tendrá incidencia sobre la calificación en varias materias. En realidad, ellos no “entregan” físicamente nada, sino que “comparten con privilegios de edición” un documento de Google Docs que el profesorado podrá evaluar a partir de la fecha límite fijada. Cada profesor implicado valorará el trabajo (o la parte que le corresponda), pudiendo añadir comentarios y correcciones sobre el mismo documento. De esta forma, cada uno puede ir a su ritmo, sin necesidad de establecer plazos para que cada profesor termine sus correcciones antes de pasar los trabajos al siguiente. Los alumnos podrán ver, si quieren, los comentarios y correcciones de sus profesores a medida que se vayan produciendo.

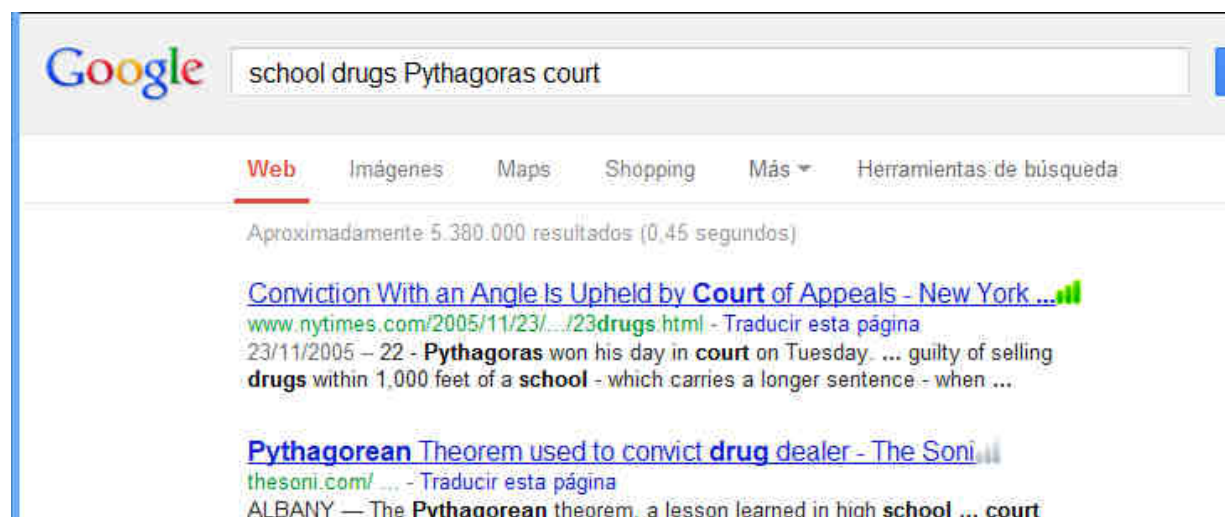
La presencia de textos *copiados* y *pegados* sin indicar la fuente supondrá una penalización en la calificación.

10. Comentarios a algunas de las cuestiones planteadas en el trabajo

A continuación exponemos algunos comentarios y posibles respuestas a algunas de las cuestiones y tareas planteadas en la *guía del trabajo*. No se trata de una relación exhaustiva, ni se pretende dar unas orientaciones completas sobre la tarea o sus respuestas, sino solamente facilitar la labor del profesor y permitirle valorar la dificultad de las preguntas o ahorrarles algún tiempo en la búsqueda de las respuestas.

1. Determina las *palabras clave* o *keywords* de esta historia y tradúcelas al inglés. Utiliza esas palabras para buscar la noticia en Internet. Recuerda que existen otros buscadores aparte de Google. Escribe detalladamente qué búsquedas has realizado para encontrar la noticia.

Si buscamos en Google o Bing los términos “colegio, drogas, Pitágoras, juzgado” en inglés, obtenemos la noticia del New York Times en primer lugar con Google, y una referencia a la misma noticia (pero en otra página) con Bing:



The image shows a screenshot of a Google search interface. The search bar contains the text "school drugs Pythagoras court". Below the search bar, there are tabs for "Web", "Imágenes", "Maps", "Shopping", "Más", and "Herramientas de búsqueda". The search results indicate approximately 5,380,000 results found in 0.45 seconds. Two search results are visible:

- The first result is titled "Conviction With an Angle Is Upheld by Court of Appeals - New York ...". The URL is www.nytimes.com/2005/11/23/.../23drugs.html. The snippet reads: "23/11/2005 – 22 - Pythagoras won his day in court on Tuesday. ... guilty of selling drugs within 1,000 feet of a school - which carries a longer sentence - when ...".
- The second result is titled "Pythagorean Theorem used to convict drug dealer - The Soni ...". The URL is thesoni.com/. The snippet reads: "ALBANY — The Pvhthaaorean theorem. a lesson learned in high school ... court".



Para copiar y pegar el contenido del artículo de la web en un documento de texto conviene usar la “versión para imprimir” que ofrecen casi todos los diarios on line. De esta manera el texto se copia limpio, sin publicidad ni otros elementos innecesarios. El contenido del artículo está en el anexo V.

3. Traduce el texto utilizando dos traductores *on line* diferentes. Copia dichas traducciones en el trabajo. Notarás que ambas son imperfectas. Ayudándote de estas traducciones redacta una traducción correcta en español.

La idea de exigir dos traductores diferentes persigue mostrar al alumnado que Google no es la única alternativa que tenemos en la web para realizar la mayoría de los trabajos. Tanto en las búsquedas como en las traducciones como en el uso de mapas, etc. Buscando “traductor on line” en cualquier buscador encontraremos alternativas suficientes. Proponemos, entre otros, además del traductor de Google (www.translate.google.com), www.traducegratis.com o www.traductor.babylon.com.

5. Extrae del texto las palabras y expresiones “matemáticas” que encuentres y busca su significado. Una de ellas es “right triangle”. Encuentra al menos 3 más.

Straight-line distance (distancia en línea recta); Pythagorean theorem (teorema de Pitágoras); length of the hypotenuse (longitud de la hipotenusa); one side of a right triangle (un lado de un triángulo rectángulo); measuring the distance (midiendo la distancia)...

6. e. What was the real name of the school? And its address?

*Holy Cross School
332 West 43rd Street (between Eighth and Ninth Avenues)
New York, NY 10036-6405, United States*

8. ¿Cuál es la distancia de “especial gravedad” para vender droga cerca de un colegio en los EE.UU.? ¿Es la misma distancia en la ley española? Busca la correspondiente ley española y escribe cómo has encontrado esta información.

En Nueva York la distancia de “especial gravedad” es 1000 pies. 1 pie (foot) equivale a 0,3048 metros, así que 1000 pies equivalen a 304,8 metros.



9. En el diario de una alumna la policía encontró este texto:

“I MET 1675141112407391075.
HE IS IN THE SAME PLACE 107516641075067615790475117106760739010014111579.
I NEED 1024169904750100061115561556141106761259 AT LEAST”.

Las secuencias de números son palabras o frases cifradas (...) Descifra las secuencias numéricas usando el polinomio inverso (...)

$x = \sqrt{1700 - y}$. Cada 4 caracteres de las secuencias numéricas obtendremos un carácter del mensaje cifrado. Los 4 primeros son 1675, por tanto: $x = \sqrt{1700 - 1675} = \sqrt{25} = 5$. En la tabla el número 5 se corresponde con la letra J. Las frases completamente descifradas son:

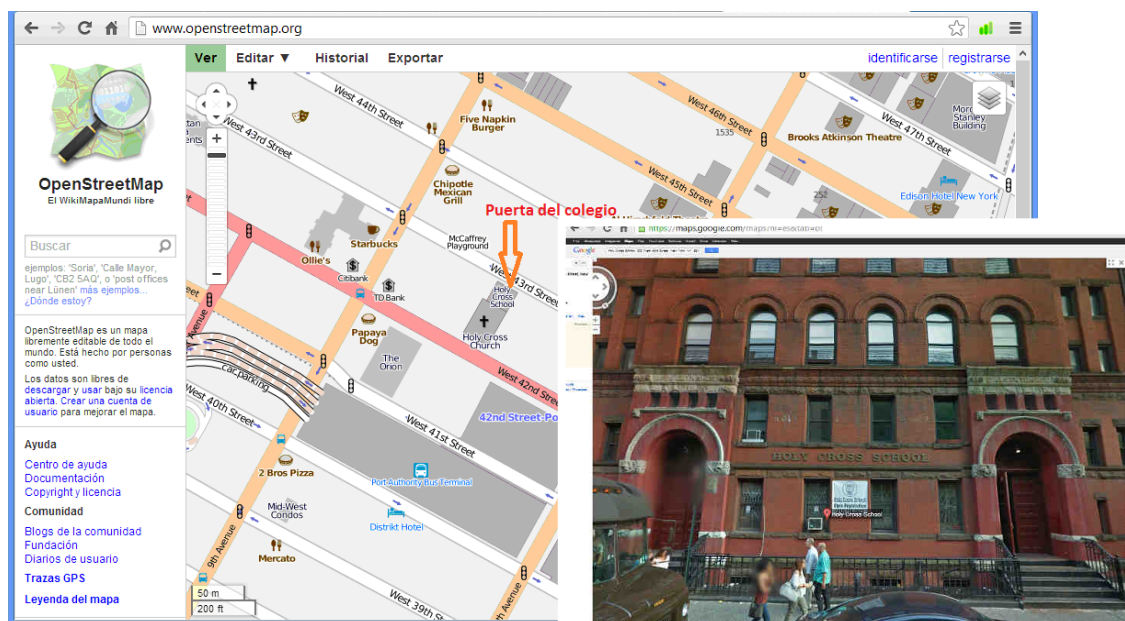
“I MET JAMIE. (Jamie es el diminutivo de James, auténtico nombre del acusado)
HE IS IN THE SAME PLACE EVERY FRIDAY.
I NEED 30 DOLLARS AT LEAST”.

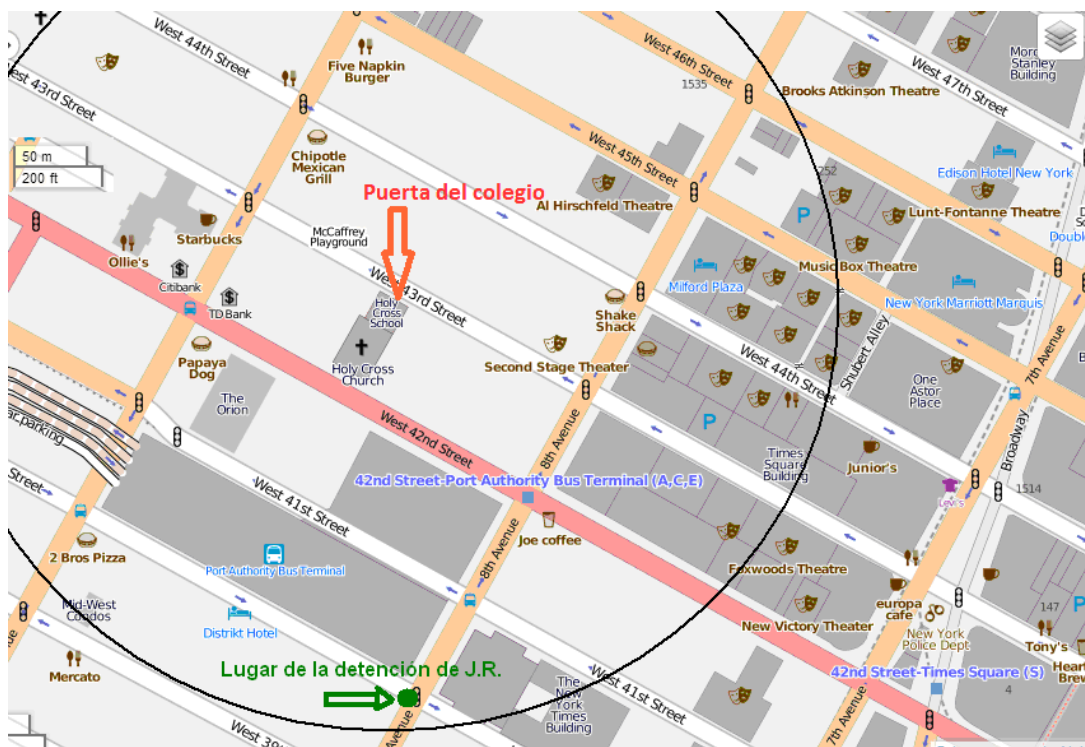
El uso de los polinomios para el cifrado de mensajes es una oportunidad para profundizar más en este contenido. Por ejemplo (Morales, C., 2011, pp. 344-345), podemos usar un polinomio de dos variables $P(x,i) = x^3 + i$, donde i sigue una secuencia cíclica tomando alternativamente valores de 1 a 4, lo que impide que la misma letra tenga siempre el mismo código cifrado.

10. Busca el colegio en un mapa (puedes usar, entre otros, openstreetmap.org, Google Maps, viamichelin.es o hot-map.com), imprímelo y añade la siguiente información sobre el mapa, sin olvidar indicar la escala del mapa:

- Marca la situación exacta de la puerta del colegio. Incluye una fotografía de la fachada (quizá necesites ayudarte del Street View de Google).
- Marca el lugar donde detuvieron a J.R. vendiendo droga.
- Traza una circunferencia con centro en la puerta del colegio y radio igual a la distancia “de especial gravedad”.

Una vez más, proponemos ofrecer al alumnado otras herramientas on line diferentes a las de Google. Por ejemplo, Open Street Map es un proyecto de software libre muy recomendable.





13. En los 30 minutos que dura el recreo, ¿hasta dónde podría llegar caminando un alumno del colegio para comprar droga y regresar a tiempo? Marca esos lugares en el mapa.

- a. Hazlo suponiendo que ese alumno va y vuelve caminando a la misma velocidad que caminas tú.
- b. Hazlo suponiendo que ese alumno va y vuelve corriendo a la misma velocidad que corres tú.

De acuerdo con la información ofrecida en la Wikipedia dentro del epígrafe “Kilómetro por hora” (http://es.wikipedia.org/wiki/Kil%C3%B3metro_por_hora):

4 km/h	Velocidad al caminar de un humano promedio
12 km/h	Velocidad al trotar de un humano promedio
20 km/h	Velocidad al correr de un humano promedio

1000 pies = 304,8 m a 4 km/h suponen algo más de 4 minutos y medio. En cualquier caso, hay tiempo suficiente para ir, entretenerse y volver dentro de los 30 minutos del recreo.

Agradecimientos

A Juan José Mendoza Torres (profesor de Lengua Española y Literatura), por la redacción del relato que inicia la actividad descrita.

A Carlos Morales Socorro (profesor de Matemáticas) y a Roberto Hernández Hernández (profesor de Inglés), por sus aportaciones y sugerencias sobre las cuestiones y tareas expuestas.



Bibliografía

- Alsina, C. (2008). *Vitaminas matemáticas*. Editorial Ariel. Barcelona.
- Duque Gómez, C. y Quintero Núñez, E.M. (2009). Crisis económica: matemática financiera para 4º de ESO, en *Números, revista de didáctica de las matemáticas*, Vol. 71. Disponible en http://www.sinewton.org/numeros/index.php?view=weblink&catid=41%3Avolumen-71&id=39%3Aexperaula01&option=com_weblinks
- Morales Socorro, C. y otros (2011). *Un paseo por el Proyecto Tunguska*, incluido en *Matemáticas 2.0*, sección del libro *Prácticas Educativas en una Sociedad Tecnológica: XXV Premios Francisco Giner de los Ríos a la mejora de la Calidad Educativa*. Ministerio de Educación y Fundación BBVA. Madrid. Fragmentos disponibles en Google Books: <http://books.google.es/books?id=Re1uB8BbLIwC&lpg=PP1&hl=es&pg=PA344#v=onepage&q&f=false>

Páginas web relacionadas con la actividad presentada en este artículo

- <http://gaussianos.com/pitagoras-brigada-antivicio/>
- <http://www.xatakaciencia.com/matematicas/la-justicia-es-pitagorica-o-como-calcular-la-distancia-que-hay-entre-un-vendedor-de-drogas-y-un-colegio>
- <http://www.crcnetbase.com/doi/abs/10.1201/b10616-3>
- <http://www.maa.org/mathland/mathtrek/11/27/06.html>

Carlos Duque Gómez, IES Mencey Bencomo, Los Realejos, Tenerife. Profesor de Enseñanza Secundaria (Matemáticas).

ANEXO I

Relato inicial (autor: Juan José Mendoza Torres)

J.R. llega cada día a una hora distinta. Además, les ha dicho a los estudiantes de la Barklays School que no lo localicen siempre en el mismo sitio. Pero todos ellos saben de sobra que merodea por los alrededores. Han desarrollado un olfato que los conduce ciegamente a la mercancía. Los vecinos apenas si se percatan de los apiñamientos espontáneos que se forman y se disuelven a la salida de clase. La turba esconde al camello, que se las ingenia para penetrar en ella y recoger dólares arrugados a la altura de la cadera. Uno, de cara aniñada y pelo rizado, lo mira tembloroso y está a punto de decirle algo pero recibe un empujón del compañero experto que le dice al oído «suelta los quince pavos y cállate». El camello conoce al tacto el peso de las dosis convenientemente repartidas en cada bolsillo; por eso la entrega es rápida; por eso ningún cliente escolar ha reparado en los años que tiene aquel individuo siniestro; por eso el de la cara aniñada y pelo rizado es el único que en su ingenuidad ha sabido retener los hoyuelos de sus mejillas, y el lunar bajo la nariz, y la ceja partida. Los demás solo hablan del olor a tabaco negro que atufa su ropa y de la voz afectada de afonía.

El estudiante ingenuo practica su inocencia en su propia casa y sale de su habitación, después de haberse metido dos canutos seguidos, con el convencimiento de que sus ojos aguanosos y enrojecidos, y su lengua torpe largando piropos al cubo de la basura van a pasar inadvertidos al resto de la familia. Su hermana, más joven, intenta llevarlo al cuarto de baño para que se lave la cara y recupere su tono, pero al padre ya le ha llegado hilo suficiente para tirar de la madeja e iniciar un interrogatorio que lo conduce a las puertas de la dirección de la escuela.

Dos días después de la confesión del estudiante, un tipo comienza a practicar ejercicios por los alrededores del edificio escolar. Camina a ritmo rápido y solo ralentiza la marcha cuando parece arreglar su reproductor de música del que salen sendos auriculares. Se detiene, coge su aparato, mira fugaz al frente y continúa su marcha. El gesto coincide con la salida en tromba de los alumnos y a veces se tiene que abrir camino entre la muchedumbre juvenil arremolinada en corros de distinto tamaño. Otro tipo se coloca con un equipo de topografía cerca de la escuela. Realiza varias mediciones y toma nota en unos folios adosados a una carpeta. Cuando una vecina le pregunta cuál es el motivo de sus mediciones, el tipo le contesta que el ayuntamiento está haciendo un estudio para la construcción de una carretera que desahogue el tráfico del casco. La mujer se escandaliza y anuncia a sus vecinos con todo lujo de detalles la fatalidad que le ha insinuado el topógrafo: «¡Nos expropiarán a todos!». Alterados por la debacle, ninguno de ellos pregunta por qué el individuo realiza también sus mediciones cuando se acumulan los alumnos al término de la jornada escolar.

Al cabo de unas semanas, J. R. es detenido en su domicilio. Como pruebas en su cargo se presentan ante el juez, además del testimonio de varios escolares, un conjunto de fotografías que contienen los momentos del tráfico de la droga y varios planos con los puntos exactos donde se produce el trapicheo. La labor de los agentes camuflados ha sido impecable; ahora corresponde al juez dirimir si la venta se estaba realizando en una zona castigada por la ley. Fiscales y abogados deberán presentar sus argumentos, para lo cual no les va a quedar más remedio que echar mano...

ANEXO II

Guía del trabajo para entregar al alumnado.

PITÁGORAS EN AMÉRICA

Vas a realizar un trabajo consistente en buscar una noticia a partir de una información incompleta. La noticia sólo existe en inglés. A partir de ella vas a completar la información, reflexionar sobre ella, y expresar tus conclusiones. Para ello necesitarás utilizar tus habilidades y conocimientos de informática, inglés, matemáticas, lengua... y puede que alguno más.

Ésta es la historia:

En el primer lustro del siglo XXI un hombre, cuyas iniciales responden a J.R., fue detenido en una importante ciudad de los Estados Unidos, acusado de vender drogas en las cercanías de un colegio. Vender drogas a menos de cierta distancia (que fija la ley de cada país) de un centro escolar constituye un agravante que puede significar para el acusado una condena más dura.

Tres años después el caso llegó a la corte de apelación del estado. Como en casi todos los juicios, en éste también hubo discrepancias y discusiones entre el fiscal y el abogado defensor porque no se ponían de acuerdo en la distancia a la que se encontraba J.R. de la puerta del colegio.

Aparentemente, medir la distancia entre dos lugares de una ciudad no debe ser complicado... Sorprendentemente, para apoyar sus argumentos, el fiscal echó mano de las matemáticas y utilizó el Teorema de Pitágoras.

Esto fue una novedad en el mundo judicial, pues no es habitual usar teoremas matemáticos para decidir sobre la culpabilidad o inocencia del acusado. Por este motivo la noticia fue publicada en uno de los periódicos más conocidos de los EE.UU.



GUÍA DEL TRABAJO

A. NORMAS DE REALIZACIÓN Y PRESENTACIÓN DEL TRABAJO

En equipos de 3 personas. Cada miembro del equipo tiene que adoptar un rol y asumir su responsabilidad. Los tres papeles que deben repartirse son: *portavoz*, *coordinador* y *saboteador*.

El trabajo se realizará en un único “documento de texto de Google Docs”, sobre el que trabajarán los miembros del equipo y al que darán acceso de edición a todos los profesores implicados desde el inicio del trabajo.

En ese documento de texto hay que integrar todos los elementos necesarios (imágenes, mapas, dibujos propios, textos copiados de la web, textos de redacción propios, capturas de pantallas, etc.).

Siempre que se incluya literalmente un texto obtenido de la web (o de otra fuente), es obligatorio indicar de dónde se ha obtenido esa información. De igual manera, aunque la copia no sea literal, debe indicarse siempre de dónde se ha obtenido la información que sirve de base para la redacción propia.

El documento debe tener una portada en la que conste los nombres de los autores y el rol desempeñado por cada uno de ellos y estará convenientemente formateado, como si estuviera impreso. Una presentación estéticamente agradable es importante.

B. TAREAS A REALIZAR Y CUESTIONES A CONTESTAR

1. Determina las *palabras clave* o *keywords* de esta historia y tradúcelas al inglés. Utiliza esas palabras para buscar la noticia en Internet. Recuerda que existen otros buscadores aparte de Google. Escribe detalladamente qué búsquedas has realizado para encontrar la noticia.

2. Copia la noticia y léela con detenimiento. Subraya las palabras, expresiones o frases desconocidas y busca su significado.

3. Traduce el texto utilizando dos traductores on line diferentes. Copia dichas traducciones en el trabajo. Notarás que ambas son imperfectas. Ayudándote de estas traducciones redacta una traducción correcta en español.

4. Elige tres palabras del artículo que no conozcas (un sustantivo, un verbo y un adjetivo); busca su significado en el diccionario; para cada palabra, escribe en inglés la frase en la que aparece en el artículo y otra que inventes tú.

5. Extrae del texto las palabras y expresiones “matemáticas” que encuentres y busca su significado. Una de ellas es “right triangle”. Encuentra al menos 3 más.

6. Answer the following questions about the article you have found:

- a. Where happened this story? What’s the name of the city?
- b. What newspaper and what day was the story published?
- c. Who was the journalist who wrote the article?
- d. What was the real name of the accused?
- e. What was the real name of the school? And its address?
- f. Who was the other convicted because of drug problems, who is mentioned in the article?
- g. Where was this man arrested?

h. ...

7. Redacta un resumen de la noticia en español, a partir de la traducción del texto original.
8. ¿Cuál es la distancia de “especial gravedad” para vender droga cerca de un colegio en los EE.UU.? ¿Es la misma distancia en la ley española? Busca la correspondiente ley española y escribe cómo has encontrado esta información.
9. En el diario de una alumna la policía encontró este texto:
*“I MET 16751411112407391075.
 HE IS IN THE SAME PLACE 107516641075067615790475117106760739010014111579.
 I NEED 1024169904750100061115561411067610751259 AT LEAST”*.

Las secuencias de números son palabras o frases cifradas. En el ordenador de la alumna la policía descubrió que usaba un mecanismo de cifrado polinómico usando $P(x) = 1700 - x^2$ con esta tabla inicial de asignación de caracteres desordenados:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
17	20	13	40	25	23	22	8	31	5	38	12	24	36	33	3	29	32	21	30	2	6	18	15	11	7

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	-	,	.	
1	34	4	26	9	10	39	37	19	28	14	35	16	27

Descifra las secuencias numéricas usando el polinomio inverso (¿recuerdas como despejar x en la expresión $y = 1700 - x^2$?). ¿Crees que esa información resultó importante para la policía?

10. Busca el colegio en un mapa (puedes usar, entre otros, openstreetmap.org, Google Maps, viamichelin.es o hot-map.com), imprímelo y añade la siguiente información sobre el mapa, sin olvidar indicar la escala del mapa:
- Marca la situación exacta de la puerta del colegio. Incluye una fotografía de la fachada (quizá necesites ayudarte del Street View de Google).
 - Marca el lugar donde detuvieron a J.R. vendiendo droga.
 - Traza una circunferencia con centro en la puerta del colegio y radio igual a la distancia “de especial gravedad”.
11. ¿Queda el lugar de detención del acusado dentro o fuera del círculo? ¿Qué significado tiene esto?
12. Marca en el plano distintos sitios donde el vendedor de droga se encuentre justo en el límite de la “distancia de especial gravedad” y a los que se llegue...
- Sin doblar ninguna esquina (dos sitios).
 - Doblando una esquina (dos sitios).
 - Doblando dos esquinas (dos sitios).
13. En los 30 minutos que dura el recreo, ¿hasta dónde podría llegar caminando un alumno del colegio para comprar droga y regresar a tiempo? Marca esos lugares en el mapa.
- Hazlo suponiendo que ese alumno va y vuelve caminando a la misma velocidad que caminas tú.
 - Hazlo suponiendo que ese alumno va y vuelve corriendo a la misma velocidad que corres tú.



14. Como sabes, el Teorema de Pitágoras sólo se puede aplicar sobre cierto tipo de triángulos. ¿De qué tipo de triángulos se trata? Escribe el enunciado completo del Teorema de Pitágoras.

15. Traza sobre el mapa el triángulo que utilizaba el fiscal en sus argumentaciones, realiza las operaciones correspondientes aplicando el Teorema de Pitágoras y responde:

- ¿A qué distancia se encontraba J.R. de la puerta del colegio, según tus cálculos realizados con el criterio del abogado defensor?
- ¿Y si realizas los cálculos con el criterio del fiscal?

16. ¿Qué decidió finalmente el juez? ¿Aceptó plenamente alguna de las dos argumentaciones o dictó finalmente una sentencia “intermedia”?

17. Redacta tu opinión personal sobre la situación de la venta de drogas en las cercanías de los centros educativos (cada miembro del equipo debe hacer una redacción).

ANEXO III

Materias involucradas en cada cuestión propuesta

Nº cuestión →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Matemáticas	*				*			*	*	*	*	*	*	*	*		*
Inglés	*	*	*	*	*	*											*
Informática	*					*				*		*	*		*		*
Lengua	*		*				*										*
C.Sociales								*			*					*	*

ANEXO IV

Competencias básicas que se trabajan en cada cuestión propuesta

Nº cuestión →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
C. Lingüística	*	*	*	*	*	*	*							*			*
C. Matemática			*		*		*		*	*	*	*	*	*	*		
C. Mundo Físico										*			*				
Trat. Inform. y C. Dig.	*	*	*			*		*		*	*						
C. Social y Ciudadana								*			*				*	*	*
C. Cultural y artística														*			
C. Aprender a aprender								*									
Autonomía e inic. pers.								*									*

Las descripciones completas de las ocho competencias básicas en la Educación Secundaria Obligatoria son: 1. Competencia en comunicación lingüística; 2. Competencia matemática; 3. Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico; 4. Tratamiento de la información y competencia digital; 5. Competencia Social y ciudadana; 6. Competencia cultural y artística; 7. Competencia para aprender a aprender; 8. Autonomía e iniciativa personal.

Además, hay otros aspectos no incluidos exclusivamente en las cuestiones planteadas: la portada y el conjunto del trabajo tiene un componente estético y artístico; la evolución del trabajo y sus revisiones nos dan información importante sobre *Aprender a aprender* y sobre la *Autonomía e iniciativa del alumnado*, etc.

ANEXO V

Contenido del artículo original.

Obtenido de http://www.nytimes.com/2005/11/23/nyregion/23drugs.html?_r=0

The New York Times, November 23, 2005

Conviction With an Angle Is Upheld by Court of Appeals

By MICHAEL COOPER

ALBANY, Nov. 22 - Pythagoras won his day in court on Tuesday.

The question before the state's highest court, the Court of Appeals, was whether a man named James Robbins was guilty of selling drugs within 1,000 feet of a school - which carries a longer sentence - when he was arrested in March 2002 on the corner of Eighth Avenue and 40th Street in Manhattan and charged with selling drugs to an undercover police officer.

The nearest school, Holy Cross, is on 43rd Street between Eighth and Ninth Avenues. How to measure? On foot, Mr. Robbins's lawyers argued, the school is more than 1,000 feet away from the site of the arrest, because the shortest route is blocked by buildings. But as the crow flies, the authorities said, it is less than 1,000 feet away.

Law enforcement officials calculated the straight-line distance using the Pythagorean theorem ($a^2 + b^2 = c^2$) measuring the distance up Eighth Avenue (764 feet) as one side of a right triangle, and the distance to the church along 43rd Street (490 feet) as another, to find that the length of the hypotenuse was - 907.63 feet.

Lawyers for Mr. Robbins argued that the distance should be measured as a person would walk it because "crows do not sell drugs." But in a unanimous ruling, the seven-member Court of Appeals upheld his conviction and held that the distance in such cases should be measured as the crow flies.

"Plainly, guilt under the statute cannot depend on whether a particular building in a person's path to a school happens to be open to the public or locked at the time of a drug sale," Chief Judge Judith S. Kaye wrote in the opinion.

Mr. Robbins is currently serving a 6-to-12-year sentence.

It was not the only ruling that the court issued Tuesday wrestling with questions of distance and drugs. In a separate case, the court upheld the conviction of Alvaro Carvajal, who was found guilty of drug possession and conspiracy charges by a New York court even though he, and the drugs, were in California when he was arrested.

Mr. Carvajal was convicted for his role in a Colombian drug ring that shipped cocaine from San Francisco to New York, using cars with hidden compartments. He was arrested in California in 1994, but tried and convicted in New York. He is serving a sentence of 35 years to life in prison.

The court found that Mr. Carvajal had "dominion and control" over the drugs, and that he was trying to arrange for them to be shipped from California to New York.

The lone dissenter, Judge George Bundy Smith, wrote that the state did not have jurisdiction on the possession charge, and warned that the majority decision "sets a dangerous precedent."



