

Ideas para Enseñar

Planteando problemas de forma poética

Juan Núñez Valdés; Concepción Paralera Morales.

Resumen

En este artículo se plantea la posibilidad de que el profesor de Matemáticas de Secundaria y Bachillerato utilice la poesía como una herramienta más a fin de despertar la curiosidad y conseguir una mayor motivación e interés de sus alumnos por la asignatura. Se muestran algunas de las muchas y variadas poesías relacionadas de alguna manera con las Matemáticas y se indican el contexto y el nivel más apropiados para utilizarlas.

Abstract

The aim of this paper is to introduce the possibility of a Secondary School teacher of Mathematics using poetry as another tool in order to inspire curiosity in students and make them have greater motivation and interest in the subject. Some of the many of varied poems somehow related to Mathematics are also shown and the context and most appropriate level to use them are indicated

Resumo

Este artigo levanta a possibilidade de que o professor de Matemática do secundário e do ensino médio usam na poesia como uma ferramenta para despertar a curiosidade e obter mais motivação e interesse dos alunos pelo assunto. Mostra alguns dos muitos e variados poemas relacionados de alguma forma com a Matemática e identifica o contexto e ao nível mais adequado para usá-los.

M irar soñando despierto
A l ver dos líneas trazadas
T e refleja como ciertos
E spacios que son del alma;
M ar de infinitos destellos
A cotados por las blancas
T razas que dejan abiertos
I mposibles movimientos
C apaces de abrir las marcas
A lcanzadas por expertos
S abios de todos los tiempos

Y soñando lograremos
P enetrar en las esencias
O cultas de los extremos
E squivos de las conciencias,
S abiendo que toda ciencia
I ncluye cuando queremos
A lgo de amor y cadencia.
José Antonio Hervás (2)

1. Introducción

Afortunadamente, el tema de la interdisciplinariedad va calando cada vez más en el Profesorado de Secundaria y Bachillerato en los centros españoles a la hora de impartir su docencia en las clases (como ya es sabido, en España el alumno accede a la etapa de Secundaria, que es Obligatoria y consta de seis cursos, a la edad de 9 a 10 años, para pasar después al Bachillerato, ya no obligatorio y que consta de dos cursos, como estudios previos a los universitarios). Pues bien, es por tanto ya muy frecuente que, en particular, los Profesores de Matemáticas de estos dos niveles en nuestro país les hablen a sus alumnos sobre la importancia y las aplicaciones que los temas matemáticos que les enseñan tienen en otras asignaturas de su currículo, fundamentalmente científicas, como pueden ser la Biología, la Física o la Química. Así, a la hora de explicar el concepto de *derivada*, un recurso muy socorrido por los profesores de Matemáticas que han hecho suyo desde el principio este aspecto de la interdisciplinariedad suele ser el de comentarle a sus alumnos la relación intrínseca que existe entre este concepto matemático y los conceptos físicos de velocidad y aceleración. De igual forma, al estudiar las *Progresiones Geométricas*, el profesor suele también aludir a la aplicabilidad de estas series de números al tratamiento de problemas de descendencia y procreación de los seres vivos, propios de la Biología. Tampoco la Química se libra, en el buen sentido de la palabra, de esta posibilidad de relacionar los conceptos matemáticos con los de otras disciplinas. Así, ya es frecuente que los profesores de Matemáticas les hablen a sus alumnos de la posibilidad de establecer un vínculo entre el estudio de las *sucesiones numéricas* y las expresiones generales C_nH_{2n+2} , C_nH_{2n} y C_nH_{2n-2} , para los hidrocarburos, saturados o no, del tipo alcanos, alquenos y alquinos, respectivamente.

Son también muy utilizadas otras muchas aplicaciones de las Matemáticas de Secundaria y Bachillerato a otras disciplinas ya no científicas, que también son comentadas por los docentes de Matemáticas. Piénsese, por ejemplo, en aplicaciones de las Matemáticas a la Economía, como puede ser el caso de utilizar las progresiones geométricas para resolver problemas de interés compuesto, o el estudio de la *función exponencial*, tan usada en la resolución de los denominados problemas de primer orden en Demografía, en los que una población crece en cada momento en función del número de individuos existente en ese momento.

Sin embargo, no son tan usuales por parte del profesor de Matemáticas las alusiones durante el transcurso de sus explicaciones a las disciplinas tradicionalmente llamadas de letras, como pudieran ser la Literatura, la Geografía, la Filosofías, el Arte o la Historia, por ejemplo, salvo para problemas mecánicos de enumeración, ordenación o conteo.

Pues bien, en esta última línea es en la que nosotros queremos centrar nuestro trabajo, mostrando algunas posibles relaciones de las Matemáticas con la Literatura en general, y más concretamente, con la Poesía en particular. Dar cumplida respuesta a preguntas del tipo: ¿Puede encontrarse Poesía en las Matemáticas?, ¿Existe matemática en la Poesía?, ¿Puede hablarse de Matemáticas y Poesía al mismo tiempo? o similares es el objetivo que nos planteamos en este artículo.

Nuestra primera intención es hacer ver que los Profesores de Matemáticas pueden y deben utilizar poesías en sus explicaciones. Obviamente, no nos estamos refiriendo a que den sus explicaciones en verso, lógicamente, sino a que utilicen la poesía como una herramienta más dentro de sus recursos metodológicos. De esa manera, no sólo se contribuye a animar a los alumnos en el interés y la motivación por las Matemáticas, sino también a alimentar su formación cultural promoviendo el gusto por la buena literatura en general, y por la poesía, en particular. ¿Cómo se va a olvidar un alumno, por ejemplo, del número pi si su profesor, cuando se lo enseña como cociente entre la longitud de cualquier circunferencia y la longitud de su diámetro, le recita e invita a aprenderla una de las innumerables poesías que existen dedicadas a este número? Véase al respecto la siguiente poesía de Manuel Golmayo (tomada de la web), que nos permite recordar las veinte primeras cifras de este número (3.14159 26535 89793 2384):

Soy y seré a todos definible,
mi nombre tengo que daros.
Cociente diametral siempre inmedible
soy de los redondos aros.

Por otra parte, esta idea que aquí se muestra de relacionar poesía con Matemáticas no puede decirse tampoco que sea especialmente novedosa. Basta teclear en cualquier buscador en red las palabras “Matemáticas y Poesía” u otras similares para obtener una grandísima cantidad de entradas, que en el caso del idioma inglés superan ampliamente los catorce millones. Algunos ejemplos significativos de estas entradas son las páginas webs mencionadas en bibliografía, de donde se han sacado parte de las poesías que a continuación se comentan

Dada por consiguiente la gran cantidad de poesías que podríamos encontrar para ser utilizadas por los profesores de Matemáticas en sus clases, nos ha parecido conveniente centrarnos en este artículo en mostrar algunos problemas propuestos como ejemplos para plantear ecuaciones y sistemas, que están escritos en verso. Nuestra intención es abordar en futuros artículos otros aspectos diferentes de esta relación entre Matemáticas y Poesía. No se olvide que el famoso matemático alemán Kart Theodor Wilhelm Weierstrass (Ostenfelde, 1815 – Berlín, 1897) ya le comentaba por carta a la también insigne matemática rusa Sofía Kovalenskaya (Moscú, 1850 – Estocolmo, 1891) lo siguiente:

"Un Matemático no es digno de ese nombre, si no es un poco poeta."

2. Poesía en los problemas de planteo de ecuaciones

En esta sección pretendemos mostrar una serie de problemas de enunciado de planteo de ecuaciones y sistemas de ecuaciones algebraicos escritos en forma de poesía. Estos problemas pueden ser utilizados por el profesor a la hora de abordar estos temas, tanto en los últimos cursos de Secundaria como en el Primero de Bachillerato.

Iniciamos la sección con el texto que Diofanto de Alejandría hizo grabar en su tumba, en forma de epitafio. Este texto no es propiamente una poesía, como podrá constatar fácilmente el lector, pero nos ha parecido oportuno incluirlo porque sirve perfectamente para conseguir el objetivo que se pretende en este artículo.

2.1. El Epitafio en la tumba de Diofanto.

Los breves datos biográficos que indicamos sobre Diofanto pueden ser comentados por el profesor a sus alumnos para ponerlos en situación e ir ya despertando su curiosidad, al tiempo que les reta a descubrir el enigma (es decir, a resolver la ecuación) que se encierra en ese epitafio.

Son poco precisos los datos que se conocen actualmente sobre la vida de Diofanto de Alejandría (sobre el año 200 d.C. – sobre el año 284 d. C.). La mayoría de ellos nos llegan a través de la *Antología Griega*, escrita por Metrodoro en el siglo V d. C. Diofanto vivió en torno al siglo III d.C., durante aproximadamente unos 84 años. Este dato lo conocemos gracias al siguiente epitafio hallado en su tumba:

“¡Caminante! Aquí yacen los restos de Diofanto. Los números pueden mostrar, ¡oh maravilla! la duración de su vida, cuya sexta parte constituyó la hermosa infancia. Había transcurrido además una duodécima parte de su vida cuando se cubrió de vello su barba. A partir de ahí, la séptima parte de existencia transcurrió en un matrimonio estéril. Pasó, además, un quinquenio y entonces le hizo dichoso el nacimiento de su primogénito. Este entregó su cuerpo y su hermosa existencia a la tierra, habiendo vivido la mitad de lo que su padre llegó a vivir. Por su parte Diofanto descendió a la sepultura con profunda pena habiendo sobrevivido cuatro años a su hijo. Dime, caminante, cuántos años vivió Diofanto hasta que le llegó la muerte.”



Figura 1. Epitafio en la Tumba de Diofanto



Figura 2. La Aritmética de Diofanto

Conocido como “el padre del Álgebra”, Diofanto escribió numerosas obras entre las que destacan los “*Porismas*” (colección de lemas, ya totalmente perdida) y sobre todo, la “*Aritmetica*”, que es en realidad un tratado de 13 libros, del que sólo han llegado 6 hasta nuestros días. No es propiamente un texto de álgebra, sino una colección de 150 problemas (escritos sin criterio u orden aparente), que Diofanto resuelve dando una solución para cada uno de ellos, aunque sin preocuparse de la unicidad o no de la misma.

2.2. La poesía en la obra matemática de Bhaskara

Bhaskara, matemático y astrónomo hindú del siglo XII (Bijapur, 1114 - Ujjain, 1185) es conocido también como Bhaskara II o como Bhaskaracharya, que significa "Bhaskara el maestro". Es probablemente el matemático hindú mejor conocido de la antigüedad, si bien algunos autores conceden este honor a Brahmagupta, nacido 486 años antes que Bhaskara.

Bhaskara representa la cima del conocimiento matemático del siglo XII. Su trabajo matemático parte del de Brahmagupta que ya manejaba el cero y los números negativos. Pero Bhaskara va más allá en su uso. Así, descubrió el doble signo de los radicales cuadráticos y el carácter anormal de los mismos cuando el radicando es negativo. En su obra *Vijaganita* aparece por primera vez el intento de resolver la división por cero, indicando que se trata de una cantidad infinita.

Actualmente son conocidos seis trabajos de Bhaskara, aunque se cree que un séptimo se perdió. Su obra más conocida es el *Siddhanta Siroman*, escrita en el año 1150, que se divide en cuatro partes: *Lilavati* (aritmética), *Vijaganita* (álgebra), cuya mejor traducción sería “el arte de contar simientes”, *Goladhyaya* (globo celestial), y *Grahaganita* (matemáticas de los planetas).

Sobre la parte denominada *Lilavati*, así denominada en honor de su hija, que tenía precisamente ese nombre, existe una curiosa leyenda, que es en sí misma pura poesía (Tahan, 2008, p. 130 y siguientes).

Se cuenta que Bhaskara, al nacer su hija, consultó las estrellas y por la disposición de los astros comprobó que ésta estaba condenada a permanecer soltera toda la vida. Como él no se conformara con esa determinación del destino, recurrió a los astrólogos más famosos de su tiempo para ver cómo Lilavati podría lograr desposarse y ser feliz en su matrimonio. Un astrólogo le aconsejó que llevara a su hija a Davira, junto al mar. Allí encontraría un templo excavado en la piedra en el que se veneraba a una imagen de Buda que llevaba en la mano una estrella. Según aquel astrólogo, sólo en Davira podría Lilavati encontrar novio, pero asimismo, dijo, el matrimonio sólo sería feliz si la ceremonia del casamiento se celebraba en un determinado día del calendario, marcado en el cilindro del tiempo, que él mismo supo precisar.

Llevada por consiguiente a Davira por su padre, Lilavati fue al cabo del tiempo pedida en matrimonio por un joven rico, trabajador y honesto, de buena familia. Fijado entonces el día y la hora señalados por el astrólogo, se reunieron los amigos y las familias para celebrar el casamiento.

Los hindúes, en aquella época, medían, calculaban y determinaban las horas del día con auxilio de un cilindro colocado en un vaso lleno de agua. Dicho cilindro, abierto sólo en su parte superior, tenía un pequeño orificio en el centro de su base, de forma que a medida que el agua, entrando por ese orificio invadía lentamente el cilindro, éste se hundía en el vaso hasta que llegaba a desaparecer por completo, a una hora previamente determinada.

Bhaskara colocó ese cilindro de las horas en posición adecuada y con el mayor cuidado esperó hasta que el agua llegara al nivel marcado. Sin embargo, Lilavati, llevada por su curiosidad, quiso observar la subida del agua en el cilindro y se acercó para verla. Entonces, una de las perlas de su vestido se desprendió y cayó en el interior del vaso, obturando fatalmente el pequeño orificio del cilindro y llegando por ello a impedir la entrada de agua en el mismo.

El novio y todos los invitados esperaban pacientemente que llegara la hora marcada, pero ésta pasó sin que el cilindro la indicara como había previsto el astrólogo. El casamiento no llegó a realizarse por tanto y Lilavati quedó soltera para siempre.

Por eso, Bhaskara reconoció que era inútil luchar contra el destino y le dijo a su hija: *“Escribiré un libro que perpetuará tu nombre y perdurarás en el recuerdo de los hombres durante un tiempo mucho mayor del que vivirán los hijos que pudieran haber nacido de tu fracasado matrimonio”*.

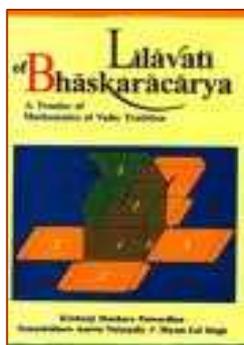


Figura 3. El Lilavati de Bhaskara

Así, esa obra de Bhaskara se hizo célebre y el nombre de Lilavati sigue inmortal en la historia de las Matemáticas. En ese libro, Bhaskara recopila diversos problemas de otros matemáticos añadiendo sus propios resultados. Aparecen de esta forma enunciados muy bonitos, graciosos e incluso románticos, que pueden ser resueltos por medio de ecuaciones y sistemas. Por ejemplo, los siguientes, que aunque no son poesías, también contribuyen a conseguir el objetivo que se persigue en este artículo:

1. Dime, amable y querida Lilavati, de ojos dulces como la tierna y delicada gacela, ¿cuál es el número que resulta de la multiplicación de 135 por 12?
2. Dentro de un bosque, un número de monos es igual al cuadrado de un octavo del total de un conjunto de ellos que están jugando ruidosamente. Hay doce monos más, que están en una colina cercana y no juegan. ¿Cuántos monos están jugando?
3. Los caballos que pertenecen a 4 hombres son respectivamente 5, 3, 6 y 8. Los camellos que pertenecen a los mismos son 2, 7, 4 y 1. Las mulas son 8, 2, 1 y 3. Los bueyes son 7, 1, 2 y 1. Los 4 hombres tienen igual fortuna. ¿Cuál es el precio de cada uno de los animales?
4. Un pavo real se encuentra posado en el extremo de un poste vertical en cuya base hay un agujero de culebra; observando la culebra a una distancia del pie del poste igual a tres veces su altura, el pavo real se lanza sobre ella en línea recta mientras la culebra intenta ganar su agujero. Si el pavo real captura a la culebra cuando ambos han recorrido exactamente la misma distancia, ¿a cuántos codos de distancia se produjo la captura?
5. La quinta parte de un enjambre de abejas se posó en la flor de Kadamba, la tercera en una flor de Silinda, el triple de la diferencia entre estos dos números voló sobre una flor de Krutaja, y una abeja quedó sola en el aire, atraída por el perfume de un jazmín y de un pandanus. Dime, bella niña, ¿cuál es el número de abejas que formaban el enjambre?

Naturalmente algunos de estos problemas no tienen solución única. Bhaskara lo sabe y obtiene la mínima en cada caso, Así, para el segundo problema las

soluciones son 16 y 48, mientras que para el tercero son 85 para los caballos, 76 para los camellos, 31 para los mulos y 4 para los bueyes (estas soluciones así como las correspondientes a los otros problemas se dejan como ejercicio para el lector).

Otros problemas interesantes que figuran en el Lilivati, esta vez sí escritos en forma de poesía, son los dos siguiente:

6. ¡Oh, muchacha! De un grupo de cisnes,
los siete medios de la raíz cuadrada del número total juegan
en la orilla del estanque.
Los dos restantes pelean
Amistosamente, en el agua.
¿Cuál es el número total de cisnes?
- 7.- Un collar se rompió mientras jugaban dos enamorados.
Y una hilera de perlas se escapó.
La sexta parte al suelo cayó,
La quinta parte en la cama quedó.
Y un tercio la joven recogió.
La décima parte el enamorado encontró
Y con 6 perlas el cordón quedó.
Dime cuántas perlas tenía el collar de los enamorados.



Figura 4. Bhaskara



Figura 5. Obra de Bhaskara

Todos estos problemas (y otros más, que pueden verse (Tahan, 2008, p. 130 y siguientes) pueden ser aprovechados por el profesor en las clases dedicadas a la resolución de ecuaciones y sistemas, así como para atender a la diversidad de razas y culturas en sus clases. Sería asimismo muy interesante que el profesor propusiera a sus alumnos una actividad consistente en enunciar en forma de poesía determinados enunciados de matemáticas que condujesen a la resolución del problema por medio de ecuaciones y sistemas. De esta forma, se tratarían además diversas competencias (exigidas en el sistema educativo español en estos niveles), como la *social y ciudadana*, la *cultural y artística* y la *de autonomía e iniciativa personal*, por ejemplo.

2.3. Poesía en la obra matemática de Fontana

Niccolò Fontana (Brescia, 1500 – Venecia, 1557) fue un matemático italiano apodado *Tartaglia* (tartamudo) desde que de niño recibió una herida en la toma de su ciudad natal. Aunque fue huérfano y sin medios materiales para proveerse una instrucción, Fontana llegó a ser uno de los principales matemáticos del siglo XVI, a pesar de que por la carencia de medios, su aprendizaje fuese esencialmente autodidacta.



Figura 6. Niccolo Fontana (Tartaglia)

Fontana descubrió un método para resolver ecuaciones cúbicas, pero nunca quiso revelarlo. Otro matemático italiano, Scipione del Ferro, también había descubierto otro método para obtener soluciones parciales de estas ecuaciones. Del Ferro se lo contó a su asistente Fior en el lecho de muerte. Tras unos años, Fontana retó a Fior a una competición matemática: cada uno de ellos le enviaría al otro 30 problemas y ganaría el que resolviese más de ellos en menos tiempo. Fontana le envió a Fior problemas de varios tipos, pero como Fior creía que era él solo el que podía resolver ecuaciones cúbicas, le envió a Fontana 30 problemas de ese tipo. Fontana los resolvió todos en menos de dos horas, ganando la competición de una manera muy brillante. Fontana no quería revelar a nadie su forma de resolver estas ecuaciones, pero finalmente se lo proporcionó a un famoso doctor y matemático, Gerolami Cardano. No obstante, Fontana le contó su método a Cardano en forma de poema, quizás para evitar que cayera en manos de otro matemático rival. Indicamos a continuación ese poema, a pesar de que su traducción del italiano al español resulte un poco “pesada” (en él, la palabra “cosa” representa a la incógnita del problema, denominación habitual de aquellos tiempos):

Quando el cubo y cosas juntas
Son iguales a algún número discreto,
Encontrad dos más que difieran en éste.
Entonces mantendréis esto como un hábito
Que su producto debería ser siempre igual
Exactamente al cubo de un tercio de las cosas.
El resto pues como regla general
De sus raíces cúbicas sustraído
Será igual a vuestra cosa principal.
En el segundo de estos actos,
Quando el cubo está solo, observareis estos otros acuerdos:
Enseguida dividiréis el número en dos partes
De modo que el uno por el otro produzcan claramente
El cubo del tercio de las cosas exactamente.
Luego de esas dos partes, como regla general,
cogeréis las raíces cúbicas sumadas entre sí,
Y esta suma será vuestro pensamiento.

El tercero de estos cálculos nuestros
Se resuelve con el segundo si tenéis cuidado
Pues por su naturaleza están casi apareados.
Estas cosas descubrí, y no con pasos indolentes,
En el año mil quinientos treinta y cuatro,
con fundamentos fuertes y robustos
En la ciudad fajada por el mar.

2.4. Otros problemas planteados de forma poética

Finalizamos este artículo presentando cuatro poesías más, unas anónimas y otras de diferentes autores, también susceptibles de ser utilizadas por el profesor de Matemáticas en sus clases a la hora de explicar las ecuaciones y los sistemas a sus alumnos. Son las siguientes:

1. Un ladrón un cesto de naranjas
del mercado robó
y por entre los huertos escapó;
al saltar una valla,
la mitad más media perdió;
perseguido por un perro,
la mitad menos media abandonó;
tropezó en una cuerda,
la mitad más media desparramó;
en su guarida, dos docenas guardó.
Vosotros, los que buscáis la sabiduría,
decidnos:
¿Cuántas naranjas robó el ladrón?

Córdoba: Escuela del Califa. Año 355 de la Hégira
(solución: 199)

2. De los números naturales
sólo pocos se destacan,
particularmente notables
que a otros números opacan.
Números primos, cuadrados perfectos
son ejemplares singulares
de numerales selectos,
de inolvidables propiedades.
Y entre los números importantes
no soy yo la excepción,
seguro que me has visto antes,
pero ahora adivina quién soy.
Pues si mi propia raíz cuadrada
a mí mismo me restan,
por una gracia solo a mí reservada
el resultado es justo treinta.

Anónimo.
(Solución: 36)

3. A un cerezo yo subí

Y cerezas encontré.
Cerezas no me llevé,
Y cerezas no dejé.
¿Cuántas cerezas hallé?

Anónimo.

4. Cuando todo quería poner en práctica
siempre debía recurrir a la matemática.
Quería solamente dedicarme al dibujo, a la pintura
pero debía sacar proporciones y medir la altura.
Quería también dedicarme a cantar
pero debía medir el tiempo entre el canto y la música por tocar.
Creí encontrar en el baile una solución
pero si no contaba los pasos era mi perdición.
A la composición de poesías me quise dedicar,
pero debía medir los versos para una buena poesía lograr.
Geografía, historia, música, todas con la matemática se relacionaban
y en mi mente números y números se cruzaban.
Para olvidarme caminé y caminé
y al mirar un letrero que decía 5 km encontré.
Miré mi reloj y una hora había demorado
y en mi mente una pregunta había pasado.
Si en una hora 5 km había caminado
en 4 horas ¿cuántos km habría avanzado?
Dije entonces 1 es 4 como 5 es a x, sin pensar
que con una regla de tres simple me había yo de encontrar.
Multipliqué 5 por el 4 y 20 me dio, despejé la x y el 1 dividiendo pasó,
la x igual a 20 me quedó y 20 km habría de recorrer yo.
Luego pensando me di cuenta que con la matemática me había de
nuevo encontrado,
y me di cuenta que ni siquiera caminar podía hacerlo, sin ella a mi lado.
Fue en ese momento cuando su importancia descubrí
y aunque a veces me cansaba, las tablas aprendí.
Pero me di cuenta que aunque de ella escaparme quiera,
hasta en las cosas más sencillas la matemática espera.

Gabriela Noriega.

Bibliografía y Webgrafía

Tahan, M. (2008). *El hombre que calculaba*. Editorial RBA Libros, Barcelona.

Hervás, J. (Administrador). *Matemáticas y Poesía*.

<http://www.matematicasypoesia.com.es/> .

Iglesias Albarrán, I. M. <http://aula21.net/aulablog21/archives/2009/04/30/matematicas-y-poesia/>

Sobre poesías matemáticas. <http://www.albaiges.com/poesia/poesiamatematica.htm>.

Matemáticas Divertidas. <http://www.matematicasdivertidas.com/Poesia%20Matematica/poesiamatematica.html>

Lo último en matemática y poesía <http://matematicasypoesia.blogspot.com/>

Blogs de Poesía y Matemáticas.

<http://www.albaiges.com/poesia/poesiamatematica.htm>

http://centros5.pntic.mec.es/ies.julio.caro.baroja/departamentos/MATEMATICAS/APUNTES_ACTIVIDADES/POEMAS/poemas_matematicas.htm

<http://aula21.net/aulablog21/archives/2009/04/30/matematicas-y-poesia/>

Juan Nuñez Valdés: licenciado y doctor en Matemáticas por la Universidad de Sevilla. Es Profesor Titular de Universidad del Departamento de Geometría y Topología, con sede en la Facultad de Matemáticas de dicha Universidad. Su investigación se centra en la Teoría de Lie y en la Matemática Discreta. También ha publicado artículos sobre Matemática recreativa, Historia y Divulgación de las Matemáticas. jnvaldes@us.es

Concepción Paralera Morales Licenciada en Matemáticas por la Universidad de Sevilla y doctora por la Universidad Pablo de Olavide. Profesora Contratada Doctor del Departamento de Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica de la Universidad Pablo de Olavide. Su investigación se centra en Localización Multiobjetivo. También ha publicado artículos sobre Investigación e Innovación en Educación Matemáticas. cparmor@upo.es

