


Estudio de los movimientos en matemáticas (y 2)

MARIANO REAL PÉREZ



 Si en la primera parte de este trabajo presentamos la aplicación «movimientos en el plano» para el tratamiento de la simetría axial en esta segunda parte, aunque no cambiemos de temática, vamos a centrarnos en una perspectiva más interactiva.

Geometría interactiva aplicada al estudio de los movimientos en el plano

Seguimos, pues, con otra aplicación también denominada «Movimientos en el plano». Se trata de un software creado por la profesora María José Sánchez, que en el año 2005 recibió el premio a materiales educativos interactivos del Ministerio de Educación. Está disponible en la siguiente dirección para ser utilizado directamente:

http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2005/geometria_movimientos_plano/index.htm

También puede ser descargado para utilizarlo en el aula sin necesidad de conexión a internet desde:

<http://descargas.pntic.mec.es/contenidos/gemopla/gemopla.zip>

MatemásTIC

NOVIEMBRE
2012

Esta Aplicación web es una unidad didáctica interactiva dedicada al tema de los «Movimientos en el plano».

Las animaciones Flash con las que cuenta y las posteriores en Cabriweb con las que está dotado pretenden que se puedan visualizar y manipular movimientos en el plano antes de llegar a conceptualizarlos. Se incluyen, además de animaciones que ayudan a comprender las explicaciones, applets interactivos en los que los estudiantes pueden manipular y observar los cambios en diversas figuras geométricas.

Al entrar en la aplicación aparece la pantalla que observamos en la imagen 1.



Imagen 1. Pantalla de inicio de «Movimientos en el plano», de Mª José Sánchez

En esa pantalla observamos que se pone a disposición del visitante una guía de utilización didáctica para el profesorado y otra para el alumnado con una presentación, la justificación didáctica, los objetivos, etc. Estas guías son interesantes, ya que aclaran bastante el uso didáctico de la aplicación. Ahora lo que nos interesa es acceder a la aplicación y dar algunas pinceladas sobre la misma. Para ello debemos pulsar sobre el botón «Entrar en la unidad», apareciéndonos la ventana que observamos en la imagen 2.

En ella aparece desplegado completamente el menú de navegación con el que cuenta la aplicación. Tras una introducción en la que se definen y clasifican los movimientos isométricos en el plano se aborda un estudio pormenorizado de cada uno de sus tipos: traslaciones, giros y simetrías. Posteriormente, se dedica otro apartado a las composiciones de movi-

mientos, un amplio capítulo a su presencia en el mundo del arte (mosaicos nazaries, Escher, etc.)

En la imagen 2 hemos desplegado también el esquema de la unidad para tener una perspectiva visual y clara de los contenidos que desarrolla. Sobre ellos vamos a hablar con más detalle. Animamos al lector o lectora a que descubra cada uno de sus rincones.

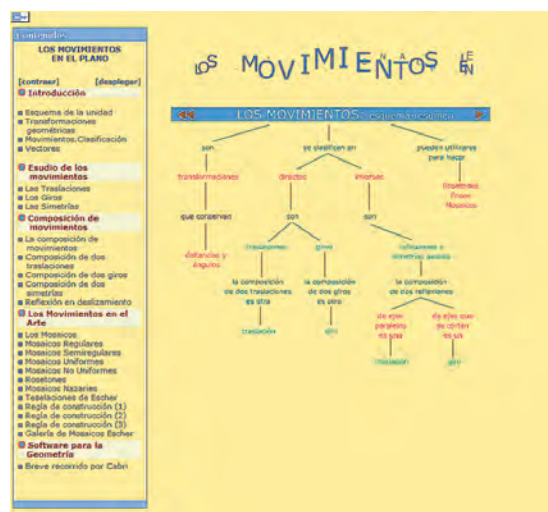


Imagen 2. Opciones de la aplicación

Para hacernos una idea de las posibilidades de esta aplicación, su autora cita algunas de las competencias que el alumnado puede desarrollar una vez finalizado el recorrido por la unidad. Debe ser capaz de:

- Identificar transformaciones geométricas.
- Identificar propiedades comunes entre una figura y la que se obtiene por una transformación.
- Identificar y clasificar movimientos en el plano.
- Identificar las propiedades de cada movimiento.
- Identificar los elementos invariantes en cada movimiento.
- Saber realizar cada uno de los movimientos.
- Realizar composiciones de movimientos.
- Obtener el movimiento inverso de uno dado.

Entender qué son los mosaicos y cuáles son las condiciones que se tienen que cumplir para construirlos.

Identificar en la construcción de mosaicos los distintos tipos de movimientos que se utilizan en su generación.

Conocer los distintos tipos de mosaicos que existen y cómo se generan.

Reconocer en la naturaleza y en el arte formas en las que se pueda identificar la relación con los movimientos.

Y todo ello, con un planteamiento basado en elementos interactivos que ayuden a la comprensión e identificación de cada uno de los movimientos y que ayuden a comprender cada uno de los conceptos que se trata en cada momento.

Entre estas pinceladas que vamos a dar sobre la aplicación nos vamos a parar en tres pantallas distintas a modo de ejemplo. La primera es la que observamos en la imagen 3, correspondiente al tratamiento de la simetría. Los puntos que desarrolla son: (i) características de la simetría axial; (ii) simetría axial de una figura; (iii) ejes de simetría de una figura; y (iv) simetrías en el plano cartesiano. Como venimos indicando, la introducción de conceptos se acompaña de animaciones en flash, como la que podemos comprobar en la zona



Imagen 3. Simetrías

central inferior de la imagen 3 y en la que se invita al alumnado a observar cómo se formaría la transformada de la imagen que aparece al aplicarle una simetría axial. Además de estas animaciones, la aplicación también está dotada de otras ventanas interactivas, como las dos que mostramos en la imagen 4. Ambas están realizadas con Cabri y pasadas a Cabriweb de forma que no se necesita el programa para que funcionen.

Concretamente, en la primera de las que aparecen en la imagen 4 se puede interactuar de forma que

observemos directamente el efecto que le produce la aplicación en uno de sus puntos de la simetría axial que aparece. En la segunda observamos este mismo efecto, pero con una imagen. Podemos mover por la pantalla tanto el punto como la imagen y la recta que define la simetría axial observando el efecto causado en cada momento.

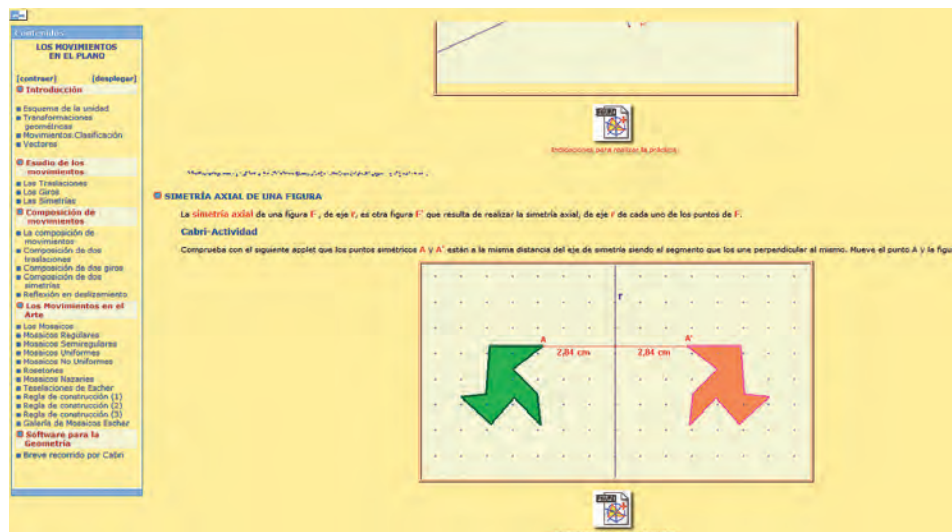


Imagen 4. Pantallas interactivas con Cabriweb



NOVIEMBRE
2012

Una de las partes más interesantes con las que cuenta esta aplicación es la del desarrollo que se hace en los movimientos en el arte. En la imagen 5 hemos recogido una pantalla de esta fase de la aplicación.

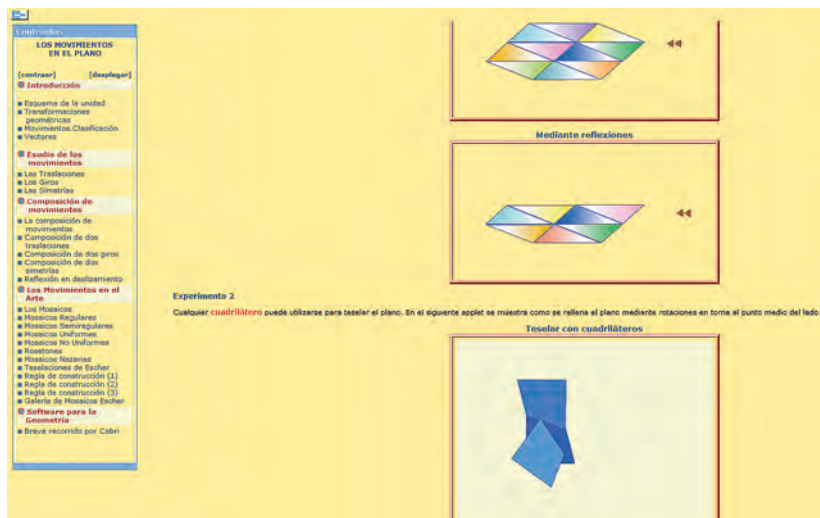


Imagen 5. Movimientos en el arte

La simetría: celosías y mosaicos en educación secundaria

No podía faltar entre las aplicaciones que estamos citando una denominada «La simetría: celosías y mosaicos».

Este software fue creado por el profesor José Antonio Mora Sánchez y en el año 2009 recibió el premio a materiales educativos interactivos del Ministerio de Educación.

Este material está disponible en la siguiente dirección para ser utilizado directamente:

http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2009/celosias_mosaicos/index.htm

También puede ser descargado para utilizarlo en el aula sin necesidad de conexión a internet. La dirección de descarga es:

http://descargas.pntic.mec.es/contenidos/premios_curriculares/2009/celosias_mosaicos/celosias_mosaicos.zip

El objetivo de esta aplicación es facilitar la visualización de los conceptos asociados a la comprensión de los movimientos en el plano y ponerlos en conexión con los hechos relevantes de la vida diaria en los que se manifiestan. Aborda contenidos como:

Isometrías: simetría, traslación, simetría axial, rotación y simetría central, simetría con deslizamiento, investigación en movimiento.

Celosías: la construcción de celosías, la baldosa, los movimientos, azulejos y simetría, simetría de la baldosa y método de colocación, el grupo de simetría del cuadrado.

Mosaicos: guía de trabajo para estudiar mosaicos, dos formas de analizar mosaicos, el nombre del grupo cristalográfico, aná-

78
SUMA 71

Esta zona no solamente es interesante por el desarrollo que se hace de los distintos mosaicos generales, los nazaries, las teselaciones de Escher, etc., sino también por la cantidad de ejemplos reales que se recogen sobre los mismos y entre los cuales llama la atención la galería de mosaicos de Escher con la que cuenta y de los que se detalla, paso a paso y a través de animaciones didácticas, la construcción de cada uno de ellos. Véase a continuación la ficha educativo-técnica correspondiente a esta aplicación.

FICHA EDUCATIVO-TÉCNICA	
Nombre	Geometría interactiva aplicada al estudio de los movimientos en el plano
Sistema	Cualquier sistema operativo. Necesita plugin de Flash y de Java
Descarga	Directamente en la red: < http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2005/geometria_movimientos_plano/index.htm > Descarga: < http://descargas.pntic.mec.es/contenidos/gemopla/gemopla.zip >
Licencia	Libre uso en educación
Contenido	Movimientos en el plano, frisos y mosaicos
Nivel	A partir de 3º ESO
Metodología	Aplicación para utilizar en la enseñanza de los movimientos y para la práctica por parte del alumnado. En esta última parte es aconsejable que el alumnado la utilice de forma individual



lisis dinámico del mosaico y mosaicos dinámicos, mosaicos para practicar.

Al acceder a la aplicación observamos la pantalla que aparece en la imagen 6.



Imagen 6. Pantalla inicial de la aplicación «La simetría: celosías y mosaicos», de José Antonio Mora

Una de las características que distingue a esta aplicación, además del contenido, es la gran cantidad de ventanas interactivas con las que está dotada.

La mayoría de las páginas contiene una o varias figuras interactivas construidas con el programa informático GeoGebra, especialmente indicado para la enseñanza y aprendizaje de la Geometría y las Matemáticas. Dispone de una amplia colección de recursos para la realización de movimientos en el plano muy sencillos de utilizar. Además, dispone también de otras herramientas que favorecen una presentación atractiva de los materiales para el alumnado.

Todos los applets van colocados sobre una línea de puntos de color verde para facilitar su reconocimiento y disponen de elementos interactivos que normalmente son deslizadores que hacen aparecer una secuencia de imágenes e interruptores, también llamados casillas de control, que presentan o hacen desaparecer ciertas zonas de la construcción cuando el alumnado lo solicite.

Los applets se complementan con:

- Sugerencias para la manipulación de los elementos.
- Aclaraciones de las ideas.
- Explicaciones de algunos conceptos implicados.
- Preguntas sobre la construcción que estamos manipulando.
- Propuestas de trabajo para la clase.

Si se dispone del programa GeoGebra instalado en el ordenador, es posible abrir el archivo a partir del cual se ha generado el applet con el fin de que el usuario pueda disponer de la construcción completa, comprobar su funcionamiento, revisar cómo se ha realizado y hacer las modificaciones que se crean oportunas para mejorar los resultados, tanto estéticos como en la presentación de los conceptos. Hay completa libertad para usar estos archivos con fines educativos; el único requisito es citar la procedencia.

En la imagen 7 podemos observar una de estos applets creados con GeoGebra que aparecen en la aplicación. Al software GeoGebra dedicaremos algún artículo en próximos números de *Suma*.



Imagen 7. Pantalla con GeoGebra

Llama la atención en esta aplicación la gran cantidad de construcciones interactivas que contiene y la utilidad didáctica que puede hacerse de ellas. En la imagen 8 (página siguiente) damos un ejemplo de ello. Dentro del apartado «Estudio de mosaicos en

NOVIEMBRE
2012

el plano» observamos los cinco apartados que se tratan y cuyo contenido, como hemos indicado, está

4.4. Los movimientos y los mosaicos. Los 17 grupos cristalográficos planos.

Se ha realizado el doble estudio de las simetrías de los mosaicos presentado en 4.2. Cuando se entre en cualquiera de estas 34 páginas, aparecerá una fila de enlaces en la parte superior con los nombres de los 17 grupos cristalográficos. Se puede utilizar para acceder a los 17 mosaicos que se muestran esa forma de estudiarlos.

	Análisis de mosaicos	Mosaicos dinámicos
4.4.1	Escher 28 Gallos	$p1$
4.4.2	Escher 78 Unicornios	pg
4.4.3	Alcázar de Sevilla	pm
4.4.4	Escher 91 Escarabajos	cm
4.4.5	Escher Caballos de mar	$p2$
4.4.6	Escher 16 Perros	pgg
4.4.7	Escher 37 Escarabajos	pmg
4.4.8	Escher 81 Animales voladores	pmm
4.4.9	Mosaico salmón	cmm
4.4.10	Escher 28 Frutas	$p3$
4.4.11	Escher 69 Tiza animales	$p3mf$
4.4.12	Escher 123 Perros voladores	$p31m$
4.4.13	Escher 20 Perros	$p4$
4.4.14	Alhambra Femenos	$p4m$
4.4.15	Escher 12 Meroposas	$p4g$
4.4.16	Escher 80 Meroposas	$p6$
4.4.17	Mosaico Semirregular 6.4.3.4	$p6m$

Imagen 8. Construcciones para practicar

respaldado con gran cantidad de construcciones interactivas. Ya en el último punto, el de mosaicos para practicar, hemos presentado en esta imagen 8 la cantidad de ejemplos con los que el alumnado puede practicar los conceptos tratados. Se trata de una aplicación que invita a adentrarse en todo su contenido de forma muy visual y atractiva, como destacamos más abajo en su ficha educativo-técnica.

Las transformaciones en el plano son un contenido al que las herramientas existentes para el desarrollo de la geometría dinámica pueden sacar mucho partido. Desde esta sección intentamos tratar una muestra de todo aquello que se pone a nuestra disposición en el aula, dando unas pinceladas sobre el funcionamiento y contenido de las mismas e invitando a los lectores a hacer un recorrido por ellas. Desde luego, si en el aula de matemáticas no se trata esta temática mediante applets interactivos, que atraen visualmente al alumnado y provocan una profundización en los contenidos y la práctica, no es porque no existan recursos, ya que la cantidad de referencias tanto conjuntas como las que hemos expuesto es enorme.

FICHA EDUCATIVO-TÉCNICA

Nombre	La simetría: celosías y mosaicos en educación secundaria
Sistema	Cualquier sistema operativo. Necesita plugin de Flash y de Java
Descarga	Directamente en la red: < http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2009/celosias_mosaicos/index.htm > Descarga: < http://descargas.pntic.mec.es/contenidos/premios_curriculares/2009/celosias_mosaicos/celosias_mosaicos.zip >
Licencia	Libre uso en educación
Contenido	Movimientos en el plano, celosías y mosaicos
Nivel	A partir de 3º ESO
Metodología	La aplicación destaca por la cantidad de prácticas que se le proponen al alumnado, por su interactividad y por la gran cantidad de recursos con las que está dotada. Es una aplicación a la que se le puede sacar mucho partido trabajando por parejas.

MARIANO REAL PÉREZ
CEP de Sevilla
<matemastic@revistasuma.es>