|  |  |
| --- | --- |
| Título del guion | Las transformaciones en el plano |
| Código del guion | MA\_06\_12\_CO |
| Descripción | Las transformaciones geométricas se encuentran presentes todos los días en nuestra vida: al mirarnos al espejo, montar bicicleta y al desplazarnos de un lugar a otro. El conocimiento de estas transformaciones nos permite ver la Geometría como una herramienta importante para describir y comprender nuestro mundo físico. |

**[SECCIÓN 1] 1 Los sistemas de coordenadas**

En los relatos de piratas, a menudo aparecen mapas del tesoro que indican en qué punto exacto de la isla se encuentra enterrado el cofre lleno de oro. Para encontrarlo hay que seguir las instrucciones, por ejemplo, caminar tantos pasos a la derecha y tantos hacia adelante. Este sistema es el mismo que se utiliza en el juego Batalla Naval, que consiste en encontrar la posición exacta del barco del oponente para poder hundirlo.

Estos sistemas se conocen como **sistemas de coordenadas**.Permiten describir la posición de los puntos en el plano con el uso de dos ejes de referencia, uno horizontal y otro vertical.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_IMG01 |
| **Descripción** | Un mapa con coordenadas |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | [240443257](http://www.shutterstock.com/pic-240443257/stock-vector-old-pirate-map-vector-illustration.html?src=ai8VMQs3a23tWJR0-AqTSw-1-14) |
| **Pie de imagen** | En el caso de los piratas, **el punto en el plano** es el lugar donde está el tesoro; los pasos a la derecha o a la izquierda se hacen en el **eje horizontal**; y los pasos hacia adelante o hacia atrás, en el **eje vertical**. |

**1.1 Los elementos de un sistema de coordenadas**

En el ejemplo del tesoro, el lugar en el que se está antes de empezar a explorar la isla se llama **punto *O***. A partir de este punto puedes dar pasos hacia cualquiera de las dos direcciones, sobre caminos o **ejes**: uno que va de izquierda a derecha y el otro que va de atrás a delante. El punto *O* es el punto en el que se cruzan los dos ejes.

De esta manera, los caminos dibujan una cruz que divide el plano (o terreno) en **cuatro** **partes** que se denominan **cuadrantes**.

Los **elementos** de un sistema de coordenadas son:

* El **eje horizontal**, llamado eje ***X*** o de abscisas.
* El **eje vertical**, llamado eje ***Y*** o de ordenadas.
* Los **cuatro cuadrantes** en los que los ejes dividen el plano.
* El ***punto O***, donde se cortan los ejes, es el ***origen de coordenadas***.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_IMG02 |
| **Descripción** | Un mapa con coordenadas |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14666/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/MT_3C_19_img12_small.jpg |
| **Pie de imagen** | Observa que al dibujar el eje horizontal *X* y el eje vertical *Y* se encuentran en un punto O y que el plano queda dividido en cuatro partes iguales llamados cuadrantes. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | Al tratar con datos de un sistema de coordenadas se nombra primero el valor del eje *X* (horizontal) y después el valor del eje *Y* (vertical). |

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_IMG03 |
| **Descripción** | Nombrar puntos en el plano |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | En una pareja de coordenadas, siempre se nombra primero la posición en el eje *X* y después la posición en el eje *Y*, dentro de un paréntesis y separadas por una coma. |

**[SECCIÓN 1] 1.2 Consolidación**

Actividades para afianzar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_REC70 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: El plano cartesiano |
| **Descripción** | Actividades sobre El plano cartesiano |

**[SECCIÓN 1] 2 Las transformaciones en el plano**

La Geometría no solo trabaja con figuras rígidas en el plano, sino que muestra cómo a esas figuras se les puede aplicar ciertas transformaciones.

Algunas de esas transformaciones están relacionadas con el movimiento y conservan la forma y el tamaño; en otras, las propiedades de las figuras pueden cambiar.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_IMG04 |
| **Descripción** | Transformaciones |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Observa que a la figura de la izquierda se le aplicó una transformación en la que los atributos de forma y tamaño no se modificaron, la figura solo cambio de posición; en cambio, a la figura de la derecha se le aplicó una transformación que altera uno de sus atributos, el tamaño. |

En este tema estudiarás las transformaciones que conservan las propiedades de las figuras en el plano cuando se trasladan, se rotan o se reflejan respecto a un eje de simetría.

El movimiento de traslación se puede identificar fácilmente en nuestra cotidianidad. Por ejemplo, cuando la ruta del colegio se desplaza en línea recta desde el punto que representa tu casa hasta el punto que representa el colegio, las características de la ruta no han cambiado, solo se ha modificado su posición.

Si caminas hacia el supermercado que está ubicado a dos cuadras de tu casa en línea recta, siempre tienes en cuenta la dirección (calle o carrera), el sentido (norte, sur, oriente u occidente) y la magnitud (las cuadras que debes caminar) para llegar al lugar que deseas. En ese movimiento no cambia la forma ni el tamaño de la ruta.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_IMG05 |
| **Descripción** | Traslación en la vida cotidiana |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | [73500313](http://www.shutterstock.com/pic-73500313/stock-vector-school-bus.html?src=_pBehYGAWukiBgzLjxXO0w-1-89) |
| **Pie de imagen** | La ruta se desplaza desde el punto que representa la casa hasta el punto que representa el colegio; sus características de forma y tamaño no cambian. |

Este mismo movimiento se puede realizar con las figuras geométricas. Por ejemplo, si cada punto del segmento *XY* que se muestra en la siguiente figura se traslada siete unidades horizontalmente a la derecha, se obtiene el segmento *X*´*Y*´.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_IMG06 |
| **Descripción** | Traslación |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | El segmento *X´Y*´ es la traslación del segmento *XY* siete unidades a la derecha. Las flechas indican que a cada punto del segmento *XY* le corresponde un punto en el segmento *X´Y*´. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **La traslación** |
| **Contenido** | La **traslación** es una transformación que consiste en desplazar a lo largo de una línea recta una figura en el plano; los atributos de forma y tamaño se conservan, es decir, todos los puntos de la figura se mueven en la misma dirección y la misma distancia. |

Para determinar la traslación de una figura es necesario indicar tres elementos: la **dirección**, que puede ser horizontal o vertical; el **sentido**, que puede ser derecha, izquierda, arriba o abajo; y la **magnitud**, que corresponde al número de unidades que se va a trasladar la figura desde un punto inicial hasta un punto final.

Para realizar la traslación de una figura, primero esta debe ubicarse en el plano cartesiano; luego debe indicarse cuáles son la dirección, el sentido y la magnitud. Observa algunos ejemplos.

* Trasladar el triángulo *ABC* seis unidades hacia arriba.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_IMG07 |
| **Descripción** | Traslación |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | El triángulo *A´B*´*C*´ corresponde a la traslación del triángulo *ABC* seis unidades hacia arriba. Las flechas indican que a cada punto del triángulo *ABC* le corresponde un único punto en el triángulo *A´B*´*C*´. |

* Trasladar 8 unidades a la izquierda la figura cuyos vértices son *A* (1, 1), *B* (9, 4), *C* (11, 5) y *D* (12, 3).

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_IMG08 |
| **Descripción** | Traslación de una figura |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Observa que la figura *A´B´C´D´* es la traslación de la figura *ABCD.* A cada uno de los puntos de la figura le corresponde un único punto en la figura trasladada y la forma y el tamaño en la figura trasladada se mantienen. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_REC30 |
| **Título** | ¿Cuál es la figura trasladada? |
| **Descripción** | Actividad para reconocer de un grupo de figuras cuáles corresponden a una traslación |

**[SECCIÓN 2] 2.1 Consolidación**

Actividades para afianzar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_REC40 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: La traslación de figuras en el plano |
| **Descripción** | Actividades sobre la traslación de figuras en el plano |

**[SECCIÓN 1] 3 La rotación de figuras en el plano**

El movimiento de rotación se puede identificar fácilmente en la vida cotidiana. Por ejemplo, en deportes como la gimnasia y la natación se realizan giros y movimientos que describen un ángulo; también en las manecillas de un reloj que giran durante 24 horas al día; en las ruedas de los carros o de una bicicleta; en las astas de un ventilador y en la rueda de Chicago cuando estás en el parque de diversiones. Todos los anteriores describen un giro.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_IMG09 |
| **Descripción** | Rotación en nuestro medio |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | [136248176](http://www.shutterstock.com/pic-136248176/stock-photo-moscow-apr-european-artistic-gymnastics-championships-elisa-haemmerle-austrian.html?src=pY_IJPZwN-yOoVzPdxqmyQ-1-23) [136579868](http://www.shutterstock.com/pic-136579868/stock-photo-moscow-russia-april-carlotta-ferlito-italy-performs-exercise-on-balance-beam-in-final-of.html?src=pY_IJPZwN-yOoVzPdxqmyQ-1-9) [175095887](http://www.shutterstock.com/pic-175095887/stock-photo-muscular-young-man-in-blue-cap-in-swimming-pool.html?src=zb5tKXIu9JXMeVG_qb1Oqw-1-3) [56591119](http://www.shutterstock.com/pic-56591119/stock-photo-rome-july-women-trampoline-m-finals-th-fina-world-championships-at-foro-italico-on-july.html?src=fpfXNhX16v5mzHtKoa3lKA-1-7)  [126336782](http://www.shutterstock.com/pic-126336782/stock-vector-muscle-car.html?src=8MvrMLnnLw_FekeBocWvwA-1-72) [237803821](http://www.shutterstock.com/pic-237803821/stock-photo-moving-ceiling-fan-in-a-hotel-room.html?src=9gmvOSeDYswEZ_XIImIBxA-1-49) [125248724](http://www.shutterstock.com/pic-125248724/stock-vector-numbered-clock-vector-illustration.html?src=eCzaxYjytgmvLjWdPyZYBg-1-15) [3176854](http://www.shutterstock.com/pic-3176854/stock-photo-ferris-wheel-chicago.html?src=j9vPbUODXtDcYz6Bi9WtAA-1-7) |
| **Pie de imagen** | Diferentes actividades de la vida cotidiana describen el movimiento de rotación. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_REC50 |
| **Título** | La rotación en elementos de nuestro entorno |
| **Descripción** | Secuencia de imágenes de elementos de nuestro entorno en donde se aplica la rotación |

El movimiento de rotación también se aplica a las figuras en el plano. Por ejemplo, si rotas desde el punto *D*(9, 4) el triángulo *ABC*, 150° en el sentido contrario a las manecillas del reloj, se obtiene el triángulo *A´B´C´.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_IMG10 |
| **Descripción** | Rotación de figuras |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | La figura *A´B´C´* es la rotación de la figura *ABC* 150° en sentido contrario a las manecillas del reloj.El punto *D* es el centro de rotación. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **La rotación** |
| **Contenido** | La **rotación** es un movimiento del plano que consiste en girar todos los puntos de una figura respecto a un punto de referencia.  Al igual que en la traslación, en la rotación se conservan las longitudes de los lados de la figura y las medidas de los ángulos. |

Para determinar la rotación de una figura es necesario indicar tres elementos: el **centro** de rotación, que es el punto sobre el cual se realizará la rotación, este puede estar dentro de la figura, en los límites o fuera de esta; el **ángulo de giro**, que indica la amplitud de giro de cada punto, este se encuentra entre los valores de 0° y 360° dado que si es mayor será múltiplo de alguno de estos valores; y el **sentido**, que puede ser positivo si el movimiento es contrario al de las manecillas del reloj y negativo si el giro es en el sentido de las manecillas del reloj.

Analiza el siguiente ejemplo.

* Rotar la figura cuyos vértices son *A* (4, –2), *B* (2, –3), *C* (4, –4) y *D* (6, –3) alrededor del punto *E* (0,1), con un ángulo de 100° y en el sentido de las manecillas del reloj.

Para llevar a cabo este movimiento, lo primero que debes realizar es trazar semirrectas desde el punto de rotación hacia cada uno de los vértices de la figura; enseguida, construir el ángulo de rotación en cada semirrecta y con el compás trazar arcos con centro en el punto de rotación; como radio, utilizar cada uno de los vértices de la figura. Por lo tanto, los puntos de corte entre el lado final del ángulo y el arco trazado, respectivamente, serán los vértices de la figura rotada.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_IMG11 |
| **Descripción** | Rotación |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | |  |  | | --- | --- | | Paso 1 | Paso 2 | | Paso 3 | Paso 4 | |
| **Pie de imagen** | Observa la rotación. Cada uno de los vértices de la figura ha sido rotado según el ángulo indicado; por lo tanto, cada vértice y su imagen están a la misma distancia del punto *E*. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_REC60 |
| **Título** | La rotación en el plano cartesiano |
| **Descripción** | Interactivo para explicar el movimiento de rotación en el plano cartesiano y sus propiedades |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_REC70 |
| **Título** | Rotación en el plano |
| **Descripción** | Práctica que permite reconocer la rotación que se aplicó a una figura |

**[SECCIÓN 2] 3.1Consolidación**

Actividades para afianzar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_REC80 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: La rotación de figuras planas |
| **Descripción** | Actividades sobre la rotación de figuras en el plano |

**[SECCIÓN 1] 4 La reflexión de figuras en el plano**

Las reflexiones se encuentran en muchos eventos y situaciones del diario vivir, por ejemplo, al ver nuestro rostro en el espejo, la sombra de un poste o de un árbol sobre el andén, y el reflejo del paisaje de un bosque en un lago. En cada uno de estos ejemplos los objetos se han reflejado y el reflejo es idéntico al original. En este movimiento se genera un efecto de espejo, puesto que la figura se ubica en sentido contrario.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_IMG12 |
| **Descripción** | Reflexiones en nuestro entorno |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | [129088694](http://www.shutterstock.com/pic-129088694/stock-photo-ten-month-boy-stands-before-the-mirror.html?src=L9lBmq3K78cRxs0EEEySFw-1-13) [118454776](http://www.shutterstock.com/pic-118454776/stock-vector-black-silhouette-of-single-beautiful-big-oak-tree-with-reflection-isolated-on-a-white-background.html?src=4ofB4w4n8CWFOcQh7PewUA-1-86) [227217268](http://www.shutterstock.com/pic-227217268/stock-photo-man-reflection-in-lake-in-fantasy-forest-in-autumn.html?src=94SsDvZqQr_Qn7tqiMWPNA-1-12) |
| **Pie de imagen** | Reflexiones en el entorno. |

Este mismo movimiento se puede realizar con las figuras planas. Por ejemplo, si reflejas la figura *ABCDEF* respecto a la recta *m*, observas que la figura se ha reflejado y que la imagen reflejada tiene el mismo tamaño y la misma forma de la inicial; lo único que se ha modificado son su posición y su dirección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_IMG13 |
| **Descripción** | Reflexión |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | La figura A*´B´C´* es la reflexión de la figura *ABC* por el punto *D.* |

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **La reflexión** |
| **Contenido** | La reflexión es una trasformación rígida en el plano que consiste en encontrar la imagen de una figura respecto a una recta llamada eje de simetría. La imagen reflejada conserva el mismo tamaño y la misma forma de la figura inicial, pero en otra dirección. |

* Reflejar la figura *DEFGHI* respecto a la recta *AB*.

Para construir esta reflexión, lo primero que debes hacer es trazar rectas perpendiculares, es decir, que formen un ángulo de 90°, desde cada uno de los vértices de la figura con eje de reflexión. Después de estos trazos, con el compás tomas la medida desde cada uno de los vértices hasta el eje de reflexión, y sin mover el punto de apoyo marcas esa distancia en el lado opuesto del eje de simetría. Señala los nuevos vértices *´E´F´G´H´ e I´* de tal manera que al unirlos con segmentos rectos obtengas el reflejo de la figura inicial.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_IMG14 |
| **Descripción** | Reflexión |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | El polígono *D´E´F´G´H´ I´* es la reflexión del polígono *DEFGHI* con eje de simetría la recta *AB.* |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_REC90 |
| **Título** | Reflexión de figuras en el plano |
| **Descripción** | Interactivo para explicar la reflexión de una figura en el plano cartesiano y sus propiedades |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_REC100 |
| **Título** | Halla las coordenadas de los puntos mediante una reflexión |
| **Descripción** | Actividad para hallar las coordenadas de los vértices de una figura reflejada |

**[SECCIÓN 2] 4.1Consolidación**

Actividades para afianzar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_REC110 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: La reflexión de figuras en el plano |
| **Descripción** | Actividades sobre la reflexión de figuras en el plano |

**[SECCIÓN 1] 5 Las simetrías**

En la vida cotidiana se denominan objetos o figuras simétricas a aquellas que son idénticas, o sea, si al doblarlas por un eje de simetría imaginario las dos figuras que se obtienen son iguales, es decir, presentan características de correspondencia en cuanto a forma, tamaño y posición. Son ejemplos de figuras simétricas tu cuerpo, las mariposas y algunos cristales. Si imaginas en cada uno de ellos una recta que los atraviesa, lo que queda a un lado de esa línea imaginaria es igual a lo que queda del otro lado.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_IMG15 |
| **Descripción** | Simetría |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14668/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/MT_3C_21_img19_zoom.jpg |
| **Pie de imagen** | Observa estos ejemplos de simetría en el rostro de una persona y en la imagen del gato. El **eje de simetría** divide la cara del niño y la del gato en dos partes iguales correspondientes entre sí (simétricas). |

Para que haya simetría tiene que haber correspondencia entre la **forma** y el **tamaño** de los objetos o entre dos partes de un objeto: si doblas una **figura simétrica** por su eje de simetría, las dos mitades han de quedar superpuestas a la perfección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **La simetría** |
| **Contenido** | La **simetría** es la correspondencia entre la **forma** y el **tamaño** de los objetos o de dos partes de un objeto.  Si se dobla una **figura simétrica** por su eje de simetría, las dos mitades deben coincidir a la perfección. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_IMG16 |
| **Descripción** | Doblado de papel |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14668/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/MT_3C_21_img1_zoom.jpg |
| **Pie de imagen** | Un avión de papel tiene un **eje de simetría** que es la vertical que divide la hoja de papel en dos mitades iguales correspondientes entre sí. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_IMG17 |
| **Descripción** | Figuras simétricas |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14668/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/MT_3C_21_img2_zoom.jpg |
| **Pie de imagen** | Para crear **imágenes simétricas** se dibuja o se recorta una de las mitades y se dobla el papel por el eje de simetría. Luego, se utiliza el contorno del dibujo para dibujar la otra mitad sobre el papel. |

Si una figura no es simétrica se dice que es **asimétrica**. En el entorno son muy numerosos los objetos asimétricos.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_IMG18 |
| **Descripción** | Figuras asimétricas |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14668/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/MT_3C_21_img3_zoom.jpg |
| **Pie de imagen** | A tu alrededor hay numerosos **objetos asimétricos**, por ejemplo, una llave inglesa. |

Hay figuras que tienen un solo eje de simetría y otras que poseen más de uno. Observa los polígonos regulares de la siguiente ilustración y cuenta el número de ejes de simetría de cada uno.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_IMG19 |
| **Descripción** | Figuras asimétricas |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14668/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/MT_3C_21_img4_zoom.jpg |
| **Pie de imagen** | Observa los **ejes de simetría** de los polígonos regulares. |

En los **polígonos regulares** con un **número impar de lados**, los ejes de simetría son, al mismo tiempo, **mediatrices** de los lados y **bisectrices** del ángulo del vértice opuesto.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_IMG20 |
| **Descripción** | Figuras asimétricas |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14668/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/MT_3C_21_img17_zoom.jpg |
| **Pie de imagen** | Observa cómo los ejes de simetría del triángulo equilátero, del pentágono regular y del heptágono regular son todos ellos la mediatriz de un lado y la bisectriz del ángulo del vértice opuesto. |

En los polígonos regulares con **número par de lados**, la mitad de los ejes de simetría son **mediatrices** de los lados y la otra mitad son **bisectrices** de los vértices.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_IMG21 |
| **Descripción** | Figuras asimétricas |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14668/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/MT_3C_21_img18_zoom.jpg |
| **Pie de imagen** | Observa cómo la mitad de los ejes de simetría del cuadrado, del hexágono regular y del octágono regular son mediatrices de los lados, y la otra mitad bisectrices de los vértices. |

Además, se observa que el triángulo equilátero tiene tres ejes de simetría, el cuadrado tiene cuatro, el pentágono tiene cinco, el hexágono tiene seis, y así sucesivamente. Puedes deducir que existe una relación entre el número de lados y el número de ejes de simetría.

#### **Los ejes de simetría de los polígonos regulares**

El **número de ejes de simetría** de un polígono regular coincide con el **número de lados**que tiene.

[SECCIÓN 2] **5.1 Los tipos de simetría**

Existen tres tipos de simetría: la simetría de **reflexión**, la de **traslación** y la de **rotación**.

**5.1.1 La simetría de reflexión**

La **simetría de reflexión** se obtiene cuando el eje de simetría divide la figura en dos partes exactamente iguales, es decir, una mitad de la figura es el reflejo de la otra. En la naturaleza encontramos muchos ejemplos de este tipo de simetría, también conocida como **simetría axial**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_IMG22 |
| **Descripción** | Simetría axial |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14668/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/MT_3C_21_img5_zoom.jpg |
| **Pie de imagen** | Muchas mariposas y muchas hojas tienen una forma en la que puedes observar **simetría de reflexión**. |

Observa cómo construir una figura que tenga simetría de reflexión a partir de una de sus mitades. Toma como ejemplo un triángulo. Para lograrlo, sigue estos pasos.

1. Dibuja la figura que quieres transformar.
2. Dibuja el eje de simetría de reflexión, que puede o no estar pegado a uno de los lados de la figura.
3. Traza rectas perpendiculares al eje que pasen por cada uno de los vértices del triángulo.
4. Toma un punto cualquiera sobre el eje de simetría; lo llamarás *O*. Con un compás, traza un arco desde cada vértice hasta encontrar la recta que pasa por él. Marca el punto de cruce.
5. Une los nuevos puntos y obtienes la nueva figura que tendrá una simetría de reflexión con la original.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_IMG23 |
| **Descripción** | Simetría axial |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14668/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/MT_3C_21_img6_zoom.jpg |
| **Pie de imagen** | A partir del triángulo de la izquierda se procede para obtener el de la derecha mediante **simetría de reflexión.** |

**5.1.2 La simetría de traslación**

Una figura tiene **simetría de traslación** respecto a otra cuando al trasladarla a una distancia dada en una dirección determinada coincide exactamente con la original. Este tipo de simetría se puede apreciar, por ejemplo, entre los elementos repetidos que forman una valla.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_IMG24 |
| **Descripción** | Simetría axial |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14668/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/MT_3C_21_img7_zoom.jpg |
| **Pie de imagen** | Entre los componentes de una verja y entre las chimeneas de un edificio de Antoni Gaudí existe **simetría de traslación**, ya que se repiten los mismos elementos, |

Para obtener una simetría de traslación, por ejemplo a partir de un triángulo, debes seguir estos pasos.

1. Dibuja el triángulo original que quieres reproducir.
2. Dibuja un segmento con una longitud determinada en el sentido que quieres que tenga la traslación. En Matemáticas, este segmento que has representado como una flecha se llama **vector de traslación**. La longitud del vector de translación depende de la distancia a la que quieras trasladar la figura.
3. Traza rectas paralelas al vector de traslación que pasen por los vértices del triángulo.
4. Con una regla o un compás, mide la longitud del vector de traslación, y desde cada vértice marca esa longitud sobre la recta correspondiente.
5. Une los puntos marcados y obtienes la nueva figura por simetría de traslación.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_IMG25 |
| **Descripción** | Simetría axial |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14668/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/MT_3C_21_img8_zoom.jpg |
| **Pie de imagen** | A partir del triángulo de la izquierda se procede a obtener el de la derecha mediante una **simetría de traslación.** |

**5.1.3 La simetría de rotación**

La **simetría de rotación** se produce cuando una figura **gira** alrededor de un punto fijo, llamado **centro de rotación**, rotando cada punto el mismo número de grados. Es la que se produce, por ejemplo, en las aspas de un molino de viento.

Algunas figuras pueden tener simetría de rotación y simetría de reflexión al mismo tiempo, como, por ejemplo, los polígonos regulares.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_IMG26 |
| **Descripción** | Simetría axial |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14668/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/MT_3C_21_img9_zoom.jpg |
| **Pie de imagen** | Un molinillo de viento tiene **simetría de rotación**. Además, figuras como la de una estrella de mar pueden tener simetría de rotación y de reflexión. |

Para obtener una simetría de rotación, por ejemplo a partir de un triángulo, debes seguir estos pasos.

1. Dibuja el triángulo que quieres transformar.
2. Dibuja el centro de rotación, que llamarás *O*, y une con líneas rectas cada vértice del triángulo con *O*.
3. Coloca un transportador de ángulos con el centro en *O* y con el cero sobre una de las rectas dibujadas. A continuación, marca el ángulo que quieres rotar y traza una recta desde *O* hasta el punto marcado. Repite este proceso para el resto de las rectas dibujadas en el segundo paso.
4. Fija la aguja en *O* y traza arcos que vayan desde cada vértice hasta la recta correspondiente con la que forma el ángulo de rotación.
5. Une los nuevos puntos y obtienes la nueva figura por simetría de rotación.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_IMG27 |
| **Descripción** | Simetría axial |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://profesores.aulaplaneta.com/DNNPlayerPackages/Package14668/InfoGuion/cuadernoestudio/images_xml/MT_3C_21_img10_zoom.jpg |
| **Pie de imagen** | A partir del triángulo de la izquierda se dibuja otro por **simetría de rotación.** |

#### **Recuerda**

Hay tres tipos de simetría:

* **De reflexión**: cuando una figura se puede dividir por un eje en dos partes iguales que son como las imágenes en un espejo.
* **De traslación**: cuando al trasladar una figura a una distancia dada y en una dirección determinada coincide exactamente con la original.
* **De rotación**: cuando una figura gira alrededor de un punto fijo y cada punto rota el mismo número de grados.

Algunas figuras pueden tener varios ejes de simetría o ninguno. Observa.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_IMG28 |
| **Descripción** | Simetría axial |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | El triángulo equilátero tiene tres ejes de simetría. |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_IMG29 |
| **Descripción** | Simetría axial |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | El triángulo isósceles tiene un eje de simetría. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_IMG30 |
| **Descripción** | Simetría axial |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | El triángulo escaleno no tiene eje de simetría. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_REC120 |
| **Título** | El número de ejes de simetría de un polígono regular |
| **Descripción** | Interactivo que analiza los ejes de simetría de diferentes polígono regulares |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_REC130 |
| **Título** | Identifica las imágenes que se generan por simetría de reflexión |
| **Descripción** | Actividad para determinar qué figura se genera por simetría de reflexión |

**[SECCIÓN 2] 5.2 Consolidación**

Actividades para afianzar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_REC140 |
| **Título** | Refuerza tu aprendizaje: La simetría |
| **Descripción** | Actividades sobre La simetría |

**[SECCIÓN 1] 6 Competencia**

Pon a prueba tus capacidades y aplica lo aprendido con estos recursos.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_REC |
| **Título** |  |
| **Descripción** |  |

[SECCIÓN 1]**Fin de tema**

|  |  |
| --- | --- |
| **Mapa conceptual** | |
| **Código** | MA\_06\_12\_REC150 |
| **Título** | Mapa conceptual |
| **Descripción** | Mapa conceptual sobre el tema Las transformaciones en el plano |

|  |  |
| --- | --- |
| **Evaluación: recurso nuevo** | |
| **Código** | XX\_00\_00\_REC00 |
| **Título** | Evaluación |
| **Descripción** | Evalúa tus conocimientos sobre el tema Las transformaciones en el plano. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Webs de referencia** | | |
| **Código** |  | |
| **Web 01** | *Practica los movimientos del plano y reconoce sus características* | http://proyectomatematicaludica.blogspot.com.co/p/pagina-prueba2.html |
| **Web 02** | *Juega, aprende y diviértete mientras afianzas el tema de transformaciones en el plano* | http://proyectomatematicaludica.blogspot.com.co/p/pagina-prueba2.html |
| **Web 03** | *Observa imágenes de elementos de tu entorno donde se aprecian distintos movimientos de figuras en el plano* | *http://i-matematicas.com/blog/* |