



<http://matematicon.educ.ar>

educar



Ministerio de Educación

GUÍA DE ACTIVIDADES SUGERIDAS

Introducción

En este momento, el rol docente se ve muchas veces desgastado por la visión que la sociedad tiene de él y esto nos lleva a repreguntarnos varias cuestiones de nuestra práctica y reflexionar sobre ella.

Ahora bien, los docentes necesitamos iniciativas que nos faciliten la tarea de enseñar a través de herramientas placenteras y divertidas. Desde la mirada de la enseñanza que tenemos en la actualidad, y especialmente de la geometría, tenemos que pensar en nuevas estrategias que promuevan el aprendizaje y la alfabetización de los estudiantes. No se trata solo de un proceso mecánico de enseñanza y aprendizaje, sino que se corresponde más con un aprender a aprender que brinde espacios en los que se enseñe construyendo.

«Los proyectos educativos para los sistemas escolares no tendrían ningún efecto sobre las experiencias escolares de los estudiantes si los docentes no los adecuaban a sus expectativas, los ajustaban a sus propias visiones de los problemas, los rediseñaban a la escala particular de sus establecimientos, comunidades y estudiantes, los dijeron con sus propias voces y los escribieron con sus propias palabras» (Goodson, I. y Walker, R., 1998, citado en Suárez, D. H., 2011: 390).

El «lenguaje» geométrico tiene su origen en nuestra necesidad de describir el mundo de las formas de los cuerpos perceptibles que nos rodean, su tamaño y posición en el espacio.

«[C]uando hablamos de “figuras o formas geométricas” no nos referimos a ninguna clase de objetos perceptibles, aunque ciertamente los dibujos, imágenes y materializaciones concretas son la razón de ser del lenguaje geométrico y el apoyo intuitivo para la formulación de conjeturas sobre las relaciones entre las entidades y propiedades geométricas» (Godino y Ruiz, 2002: 457).

Este desafío interactivo utiliza ladrillos de exploración artística, para que, **desde la geometría¹**, poblemos **tres escenarios virtuales: urbano, acuático y rural**.

Para construir los saberes geométricos, los usuarios deben completar el diseño y la arquitectura de los escenarios virtuales. Cada uno de ellos podrá acceder a la plataforma con su usuario y contraseña desde cualquier computadora y, a través de fórmulas de varias figuras geométricas, fabricará objetos para colocarlos en diferentes sectores de los escenarios.

El docente favorecerá que los estudiantes se involucren en las diferentes situaciones para que ellos mismos construyan conocimientos realmente operativos, permanentes, generalizables a contextos diferentes de los de aprendizaje.

También será necesario establecer instancias de reflexión sobre los trabajos realizados en los diferentes escenarios: tal reflexión será una etapa fundamental en el proceso de adquisición de los nuevos conocimientos. ¿De qué forma van llegando a las distintas soluciones? ¿Es válida la estrategia utilizada?

Por último, es importante aclarar también que Matematicón es un nombre de fantasía. En esta primera etapa, apunta a un tema acotado dentro del extenso, variado y rico campo de las matemáticas, que son las construcciones geométricas. En futuras ediciones, se pretende ampliar la gama de contenidos que podrán ser trabajados desde la plataforma o con ayuda de esta.

¹ El significado etimológico de la palabra *geometría*, ‘medida de la tierra’, nos indica su origen práctico, relacionado con las actividades de reconstrucción de los límites de las parcelas de terreno que tenían que hacer los egipcios tras las inundaciones del Nilo. Pero la Geometría dejó hace ya mucho tiempo de ocuparse de la medida de la tierra. Con los griegos, la geometría se interesó por el mundo de las formas, la identificación de sus componentes más elementales y de las relaciones y combinaciones entre dichos componentes.

¿Por qué utilizar Matematicón para el trabajo con los estudiantes?

Los docentes pueden construir, repasar o evaluar un amplio espectro de saberes si proponen a sus estudiantes el uso de Matematicón. Por eso, confiamos en que este recurso será una herramienta aliada del docente.

Así como los escritores escriben para ser leídos, quienes elaboran recursos en la línea de Matematicón lo hacen para que sean utilizados y se pueda sacar el mayor provecho posible de ellos. Sin dudas, una buena combinación entre TIC y matemática puede lograr resultados duraderos.

El objetivo de esta guía es promover la alfabetización matemática de los estudiantes. No se logra mostrando esta ciencia como un todo ya elaborado, sino dando lugar a la duda, generando espacios para la elaboración de conjeturas y, sobre todo, mediante la construcción de saberes que tienen su origen en un contexto estrechamente relacionado con la resolución de problemas.

La guía está basada en un modelo sustentado en la capacidad creadora de los estudiantes, en sus actividades de descubrimiento, en sus capacidades artísticas. Afirma la importancia del docente como agente orientador de los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Destaca la necesidad de una construcción intelectual autónoma de los usuarios de la plataforma para que planteen y resuelvan sus propias inquietudes.

Algunas preguntas que pueden surgir del uso de Matematicón

¿Qué representa la u . en los valores de medida?

Es una unidad arbitraria que usamos para determinar la escala de las figuras respecto de los escenarios, y como guía de escala en el panel de trabajo. No representa metros ni decímetros ni centímetros. Por ejemplo: el panel de trabajo para crear los objetos mide 26 u . por 26 u .

¿Se pueden usar valores no enteros?

Se pueden usar números no enteros (fracciones), pero hay que expresarlos con decimales. Por ejemplo: 0.5; 0.25; 0.7.

¿Se pueden usar valores negativos?

Los valores no pueden ser negativos porque esta herramienta trabaja con longitudes.

¿Por qué no se puede poner un valor de ángulo mayor a 180° en un triángulo?

Debe ponerse un valor de ángulo menor a 180 grados porque la suma de los 3 ángulos de cualquier triángulo es de 180 grados.

¿Se pueden crear distintos tipos de triángulos según los valores de longitud de sus lados?

Sí, se puede crear:

- un triángulo equilátero, cuando los tres lados del triángulo tienen la misma longitud.
- un triángulo isósceles, cuando dos de sus lados tienen la misma longitud.
- un triángulo escaleno, cuando sus tres lados tienen longitudes diferentes.

¿Se pueden crear distintos tipos de triángulos según los valores de amplitud de sus ángulos?

Sí, se puede crear:

- un triángulo acutángulo, cuando los tres ángulos del triángulo son agudos.
- un triángulo rectángulo, cuando uno de sus ángulos mide 90° , o sea, es recto.
- un triángulo obtusángulo, cuando uno de sus ángulos mide más de 90° , o sea, es obtuso.

¿Se puede cambiar de escenario una vez que el objeto ha sido creado?

Sí, se puede.

¿Se pueden poner los objetos creados en cualquier lugar del escenario?

No, solo se podrán poner los objetos creados en los espacios habilitados: los cuadros que, al pasar el *mouse* sobre ellos, se colorean en verde. Los cuadros en gris están ocupados por estructuras previas.

¿Se pueden insertar los objetos de la galería en los escenarios?

No, los objetos de la galería no se insertan en los escenarios porque son algunos ejemplos de lo que se puede crear con la herramienta. Pero sí es posible crear objetos iguales a los de la galería o variaciones de estos dándoles un toque personal. Lo más interesante es crear objetos propios.

¿Qué datos personales se van a mostrar en los escenarios?

Se mostrarán el nombre de pila, edad y provincia. Pero se mantendrá la privacidad.

¿Matemación es una herramienta de evaluación matemática?

Matemación no es una herramienta para evaluar conocimiento sobre geometría, sino una herramienta interactiva de exploración artística que utiliza formas geométricas (ladrillos) para poblar tres escenarios virtuales: urbano, acuático y rural. Tampoco es un videojuego, sino una experiencia creativa en la cual el componente lúdico resulta fundamental. Se trata de un entorno de experimentación, de prueba y error y de inspiración para plantear preguntas para resolver en el aula. Solo podemos pensar en evaluación si lo consideramos como una forma de observar y analizar los conocimientos de los estudiantes.

¿De qué se trata esta propuesta didáctica?

Las actividades propuestas buscan posicionar a los docentes en el rol de guías. Ellos posibilitarán el trabajo de los estudiantes con ayuda de la plataforma con finalidades que pueden ir desde la búsqueda de saberes previos hasta la evaluación de lo aprendido, sin caer en una mirada examinadora que busque la aprobación o no del estudiante.

Se trata de una combinación de ejercicios, problemas, preguntas y secuencias. El estudiante conocerá de manera intuitiva la plataforma y sus herramientas y luego

encontrará ejercicios puntuales, con la resolución de problemas. Esto posibilitará la aparición de conjeturas que hagan del razonamiento una parte fundamental del trayecto.

El tratamiento de los contenidos comienza siempre por lo que los estudiantes conocen y se desarrolla respetando un grado creciente de complejidad. Por esta razón, la primera actividad recupera información previa, que ya ha sido elaborada por los alumnos en otras unidades o años escolares y que resulta fundamental para el contenido que se quiere enseñar o revisar.

Otros aspectos que se tuvieron en cuenta en la elaboración son los nuevos recursos con los que cuentan los educadores y educandos. Así, las nuevas tecnologías —y dentro de ellas las redes sociales— también se verán implicadas en el desarrollo de esta propuesta.

Es amplia la cantidad de contenidos matemáticos involucrados y, por esto, varía su profundidad y complejidad.

La guía ofrecerá situaciones de enseñanza que promuevan en los y las estudiantes:

- la confianza en las propias posibilidades para resolver problemas y formularse interrogantes;
- la disposición para defender sus propios puntos de vista, considerar ideas y opiniones de otros, debatirlas y elaborar conclusiones, aceptando que los errores son propios de todo proceso de aprendizaje;
- la comprensión del proceso de medir, considerando diferentes expresiones posibles para una misma cantidad;
- el análisis y el uso reflexivo de distintos procedimientos para estimar y calcular medidas;
- la producción y el análisis de construcciones geométricas considerando las propiedades involucradas y las condiciones necesarias y suficientes para su construcción;
- la producción y validación de conjeturas sobre relaciones y propiedades geométricas, avanzando desde las argumentaciones empíricas hacia otras más generales;

- el reconocimiento, uso y análisis de variaciones funcionales o no funcionales en sus diferentes representaciones en situaciones diversas;
- el reconocimiento y uso de expresiones algebraicas y el análisis de su equivalencia en situaciones diversas;
- el uso y explicitación de las propiedades de figuras y cuerpos geométricos en la resolución de problemas; la producción y el análisis de construcciones geométricas considerando las propiedades involucradas y las condiciones necesarias y suficientes para su construcción.

Núcleos de aprendizajes prioritarios abordados en la guía

PARA 6.º AÑO DE LA EGB

EN RELACIÓN CON LA GEOMETRÍA Y LA MEDIDA

El reconocimiento y uso de relaciones espaciales y de sistemas de referencia en situaciones problemáticas que requieran:

- ubicar puntos en el plano en función de un sistema de referencia dado;
- interpretar, elaborar y comparar representaciones del espacio (croquis, planos) explicitando las relaciones de proporcionalidad utilizadas.

El reconocimiento de figuras y cuerpos geométricos y la producción y el análisis de construcciones, considerando las propiedades involucradas en situaciones problemáticas que requieran:

- describir, comparar y clasificar figuras sobre la base de las propiedades conocidas, producir y comparar desarrollos planos de cuerpos argumentando sobre su pertinencia;
- componer y descomponer figuras y argumentar sobre las propiedades de las figuras obtenidas utilizando las de las figuras iniciales.

El análisis y uso reflexivo de distintos procedimientos para estimar y calcular medidas en situaciones problemáticas que requieran:

- calcular cantidades estimando el resultado que se espera obtener y evaluando la pertinencia de la unidad elegida para expresar el resultado;
- elaborar y comparar distintos procedimientos para calcular áreas de polígonos, estableciendo equivalencias entre figuras de diferente forma mediante composiciones y descomposiciones para obtener rectángulos;
- analizar la variación del perímetro y el área de una figura cuando varía la longitud de sus lados.

PARA 7.º AÑO DE LA EGB

EN RELACIÓN CON EL ÁLGEBRA Y LAS FUNCIONES

El análisis de variaciones en situaciones problemáticas que requieran:

- reconocer y utilizar relaciones directa e inversamente proporcionales, usando distintas representaciones (tablas, proporciones, constante de proporcionalidad...) y distinguirlas de aquellas que no lo son;
- explicitar y analizar propiedades de las relaciones de proporcionalidad directa (al doble el doble, constante de proporcionalidad) e inversa (al doble la mitad, constante de proporcionalidad);
- analizar la variación de perímetros y áreas en función de la variación de diferentes dimensiones de figuras.

EN RELACIÓN CON LA GEOMETRÍA Y LA MEDIDA

El reconocimiento de figuras y cuerpos geométricos y la producción y el análisis de construcciones explicitando las propiedades involucradas en situaciones problemáticas que requieran:

- analizar figuras (triángulos, cuadriláteros y círculos) y cuerpos (prismas, pirámides, cilindros, conos y esferas) para caracterizarlas y clasificarlas;
- explorar y argumentar acerca del conjunto de condiciones (sobre lados, ángulos, diagonales y radios) que permiten construir una figura (triángulos, cuadriláteros y figuras circulares).

El análisis y el uso reflexivo de distintos procedimientos para estimar y calcular medidas en situaciones problemáticas que requieran:

- calcular áreas de figuras, áreas y volúmenes de cuerpos, estimando el resultado que se espera obtener y evaluando la pertinencia de la unidad elegida para expresarlo;
- elaborar y comparar distintos procedimientos para calcular perímetros y áreas de polígonos;
- calcular volúmenes de prismas estableciendo equivalencias entre cuerpos de diferente forma mediante composiciones y descomposiciones.

PARA 1.º AÑO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA – CICLO BÁSICO

EN RELACIÓN CON EL ÁLGEBRA Y LAS FUNCIONES

El uso de relaciones entre variables en situaciones problemáticas que requieran:

- producir y comparar fórmulas para analizar las variaciones de perímetros, áreas y volúmenes, en función de la variación de diferentes dimensiones de figuras y cuerpos;

- producir fórmulas para representar regularidades numéricas en N y analizar sus equivalencias.

EN RELACIÓN CON LA GEOMETRÍA Y LA MEDIDA

El análisis y la construcción de figuras, argumentando sobre la base de propiedades, en situaciones problemáticas que requieran:

- determinar puntos que cumplan condiciones referidas a distancias y construir circunferencias, círculos; comprender el concepto de «lugar geométrico»;
- analizar las relaciones entre lados de triángulos cuyas medidas sean ternas pitagóricas e interpretar algunas demostraciones del teorema de Pitágoras basadas en equivalencia de áreas.

La comprensión del proceso de medir y calcular medidas en situaciones problemáticas que requieran:

- explorar las relaciones entre cuerpos con igual área lateral y distinto volumen o con el mismo volumen y distintas áreas laterales.

Objetivos de aprendizaje

- Valorar el trabajo colaborativo como productor de relaciones matemáticas así como de la posibilidad de validarlas.
- Comprender las construcciones como actividades que se planifican, apoyándose en propiedades de las figuras.
- Conocer la relación pitagórica entre las medidas de los lados de un triángulo rectángulo y disponer de ella para la resolución de diferentes situaciones.

Alcances y sugerencias para la enseñanza

Como resultado del trabajo de construcción que se propone, se espera que los estudiantes tengan dominio del uso de instrumentos y dispongan de la definición de circunferencia, requisitos necesarios para entender y justificar las construcciones de triángulos y cuadriláteros.

Las actividades de construcción de triángulos tienen por objeto la producción de nuevas propiedades de las figuras, necesarias para argumentaciones posteriores. La

manipulación de los instrumentos para realizar los dibujos debe ir acompañada de un cierto grado de anticipación.

Se trata de volver sobre las ideas de perímetro y área, pero en este caso consideradas variables avanzando en el tratamiento de expresiones algebraicas.

Hay muchas demostraciones del teorema de Pitágoras que pueden tratarse en la clase en este nivel de la escolaridad. Una herramienta podrá ser recurrir a la comparación de áreas y la reflexión sobre las relaciones entre los elementos que se ponen en juego en la fórmula. Se trata de que los estudiantes resuelvan algunos problemas que ponen en juego la relación establecida en el teorema.

Aspectos relevantes para la Matemática

- Resolución de diferentes tipos de problemas y reflexión sobre los modos de resolución que se fueron desarrollando. Análisis de errores.
- Identificación de aspectos comunes en diversas situaciones que pueden ser tratadas a partir de un mismo conocimiento.
- Uso de diferentes registros y representaciones y análisis de la conveniencia de unos por sobre otros en función de los problemas que se pretende resolver y lo que se quiere comunicar.
- Uso de la carpeta como registro de aquello que el estudiante considera central del trabajo que se va desarrollando: reflexiones sobre algunos problemas y sus procedimientos de resolución, identificación de errores y sus correcciones, establecimiento de pistas sobre las particularidades de los problemas que se trataron, etc.
- Comparación entre procedimientos de resolución de un mismo problema al recurrir a medios informáticos.

Criterios de evaluación

Los estudiantes:

- resuelven problemas que involucren el uso del sistema métrico decimal para longitud, capacidad y masa estableciendo relaciones entre expresiones decimales y unidades de medida;
- resuelven problemas que involucren el análisis de las variaciones en perímetros y áreas;
- resuelven problemas que exijan poner en juego propiedades de rectángulos, cuadrados, triángulos, rombos y circunferencias;
- resuelven problemas que exijan poner en juego propiedades de cubos, prismas, pirámides, cilindros, conos y esferas;
- recurren a las propiedades de las figuras y de los cuerpos para elaborar conjeturas y debatir acerca de la validez o no de diferentes tipos de enunciados.

Modalidades de trabajo

- A partir del uso intuitivo de la plataforma, consignas para su conocimiento y manejo y pautas para el trabajo posterior.
- Secuencias didácticas que impliquen el uso de la plataforma en diferentes momentos.
- Problemas y preguntas que promuevan el razonamiento y la reflexión en función de lo trabajado y de las potencialidades que se presentan.

ACTIVIDADES

Consignas para el contacto con la plataforma

Objetivos: promover en los alumnos el conocimiento meramente intuitivo de la plataforma permitiendo el desarrollo de actividades lúdicas y colaborando con la aprehensión de las funciones de las diferentes herramientas para la concreción de tareas.

Rol docente: guía. Acompaña al estudiante en este proceso, explicando cuando sea necesario, pero dejando en manos del propio estudiante el trabajo en el recurso.

Rol del estudiante: activo. Construye, conoce, intenta, reflexiona.

Consigna 1

Creá una figura geométrica cualquiera en uno de los escenarios que se presentan.

Aquí comenzarás a incorporar el uso de las diferentes herramientas, que permiten:

- elegir una figura geométrica;
- colocar las medidas que crean convenientes teniendo en cuenta los parámetros establecidos;
- dar formato, color, trama, textura;
- insertar el objeto;
- reflexionar acerca del tamaño, la posición y la relación con los objetos ya existentes.

Consigna 2

Creá una nube, una embarcación y una planta o flor en cada uno de los escenarios.

Consigna 3

Creá un rectángulo que tenga 64 u. de área. Sobre la base de la construcción, respondé:

- ¿Cuáles fueron las medidas seleccionadas?
- ¿Existen otras posibilidades de construcción respetando esta área? Proponé otras medidas.
- ¿Qué ocurre con el perímetro de las figuras?
- Completá la siguiente tabla:

Base	Altura	Perímetro	Área

- ¿Existe alguna relación de proporcionalidad entre las medidas de perímetro y área?

Consigna 4

Elegí una de las tres opciones para construir:

1. rollos de alfalfa,
2. cofre del tesoro (similar o no al existente),
3. capilla o iglesia.

Respondé:

- ¿Cuáles fueron las medidas utilizadas?
- ¿Qué figura geométrica observarías si se realizara una vista de planta?
- ¿Qué medidas tendría que tener la imagen para plasmarla en tu carpeta?
- ¿Qué escala utilizarías para transformar las u. en cm?

Consigna 5

Juguemos con los movimientos y las transformaciones de las figuras.

- Seleccioná tres figuras de las existentes o las agregadas, una de cada escenario, y aplicá las siguientes transformaciones:
 - simetría central con centro ubicado a la derecha de la figura;
 - simetría axial con eje paralelo al margen izquierdo de la hoja (también ubicarlo a la izquierda de las figuras);
 - homotecia con centro a la derecha de la figura y razón 2.

Consigna 6

Recordemos algunos conceptos y fórmulas.

- Creá un tanque para un molino en el escenario rural (en vista de planta).
 - Proponé las medidas reales para la construcción, teniendo en cuenta que su forma puede ser hexagonal u octogonal.
 - Elegí una escala que permita dibujarlo en la carpeta y en el escenario de la plataforma y realizar ese proceso (recordá que para dibujarlo en la carpeta es conveniente hacerlo como polígono inscripto en una circunferencia).
 - Con el dibujo realizado en la carpeta, calculá el área que ocupa. Para eso, tené en cuenta la fórmula y estos pasos, que es recomendable seguir:
 - Dividí la figura en triángulos trazando los segmentos que unen el centro de la figura con cada vértice.
 - En uno de esos triángulos, trazá la apotema (en este caso, se trata de la altura del triángulo).
 - Mediante el teorema de Pitágoras, hallá la medida de la apotema considerando que la base es la medida de un lado y la hipotenusa es el radio de la circunferencia que se usa para el trazado del polígono.
 - Aplicá la fórmula para el cálculo del área.
 - Hallá la medida del área del tanque original.

Secuencia didáctica

Para comenzar, se propone trabajar con una adaptación de la «Leyenda del tablero de ajedrez y los granos de trigo». (Es posible recordarla ingresando en: <http://www.librosmaravillosos.com/matematicarecreativa/capitulo06.html>).

- Pensemos en un tablero de ajedrez más reducido, de solo 5 x 5.
 - Hallá la cantidad de granos que recibiría Seta de manos del rey manteniendo el trato (1 grano por la primera casilla, 2 por la segunda, 4 por la tercera y así sucesivamente). Expresalo mediante una suma de potencias.
 - Calculá las toneladas que corresponden a esa cantidad de granos de trigo teniendo en cuenta que el cálculo estimado es de 1 grano = 0,03 g. (Se recomienda usar el kg como unidad para resolver esta actividad).
 - Considerando que en 1 m³ se puede almacenar 0,8 t. ¿Qué medidas debe tener el granero en el que Seta almacenará el cereal?
 - Encontrá una escala que permita incorporar este granero en el escenario rural. Expresá las medidas en us.
 - Representá el granero en el escenario rural.
 - Creá un documento de texto (por ejemplo, con Word, LibreOffice u OpenOffice) con el nombre «Matematicón en el aula». Realizá una captura de pantalla de la actividad resuelta en la plataforma, pegá la imagen en el archivo creado, dale formato y colocá el título «Escenario rural».
- Consideremos ahora esta misma situación, pero con otros elementos. Supongamos que el rey decide recompensar a Seta con ladrillos.
 - Hallá el volumen de un ladrillo sabiendo que las medidas estándar son: 23 cm x 5 cm x 11cm.

- Hallá el volumen que ocuparía la totalidad de los ladrillos y proponé algunas medidas para construir un almacén para estos. ¿Es posible? ¿Por qué ocurre esto?
- Sobre la base de los objetos existentes en el escenario urbano, ¿cuáles serían las medidas adecuadas para un almacén de ladrillos? ¿Qué relación podrías establecer con el espacio necesario para guardar la cantidad obtenida del problema?
- Insertá un almacén con las medidas seleccionadas en el punto anterior. Realizá una captura de pantalla, pegala en el documento de texto, dale el formato deseado y colocá el título «Escenario urbano».

Para seguir reflexionando

La idea ahora es seguir analizando las posibilidades con las que contamos sobre la base de los tres escenarios y las herramientas con las que cuenta la plataforma.

El tesoro del pirata

Un pirata decide arrojar un tesoro al mar. Para ello cuenta con una determinada cantidad de perlas de 2 cm de diámetro. Tené en cuenta las posibilidades que brinda el escenario acuático.

- Diseñá un cofre del tesoro con medidas acorde al entorno. Utilizando una escala que consideres apropiada, expresá el tamaño del cofre en cm.
- Hallá el volumen de cada perla y estimá la cantidad que podría guardarse en el cofre. ¿La cantidad se corresponde con lo que podemos considerar un «tesoro»?
- Incorporá el cofre en el entorno y capturá la imagen. Pegá la captura en el documento de texto, dale el formato deseado y colocá el título «Escenario acuático».

Algunas situaciones más

En esta instancia, es necesario realizar las capturas de pantalla de cada actividad (de las que se realicen en la plataforma) y pegarlas en el documento de texto bajo el título correspondiente.

Cuidando a nuestras mascotas

Supongamos que en el entorno rural, por preservar su bienestar, decidimos «atar» a un poste el perro que tenemos como mascota. Buscamos colocar cuatro elementos a su alcance, que equidisten todos del palo al que se encuentra amarrado. Tu tarea es tomar decisiones:

- ¿Dónde ubicarías el poste? Representalo en el escenario.
- ¿Qué longitud podría tener la soga?
- ¿Qué figura geométrica utilizarías para asegurarte de que los cuatro elementos quedan a la misma distancia del poste? ¿Qué mecanismo te permite comprobar la equidistancia?
- ¿Qué ocurre si queremos agregar uno o dos elementos más? ¿Podemos mantener la figura elegida?
- ¿Cuál es, a tu criterio, la figura que permite ubicar a todos los objetos a una misma distancia de un punto fijo? ¿Por qué?
- Representá la situación a partir del poste colocado en el escenario.

Una iniciativa innovadora

La municipalidad de tu ciudad decide formar un grupo de jóvenes para diseñar estrategias que promuevan el uso de las nuevas tecnologías por parte de los vecinos. Fuiste convocado para formar parte de este equipo de trabajo. La consigna que recibieron es la siguiente:

«Teniendo en cuenta la maravillosa era en la que nos toca vivir y considerando los avances de las nuevas tecnologías, queremos que nuestra comunidad tenga acceso a wifi en algún punto de la ciudad. Les corresponde a ustedes la estratégica tarea de colocar el *router* y demás equipos que sean necesarios en un punto cuyo radio de alcance permita el uso de gran parte de la población. Esperamos contar con su trabajo y confiamos en las ideas que nos aporten».

Debemos pensar ahora:

- ¿En qué zona ubicarías los equipos? Para esto se debe tener en cuenta que el alcance de esta red está pensado para un radio de 100 metros.
- Ubicar los equipos en el escenario urbano y delimitar, usando una escala acorde, la zona aproximada de alcance.

Día libre

Una familia decide pasar el domingo a la orilla del río, luego de una semana lluviosa y muy extenuante laboralmente para los padres. Para eso, llevan una pelota, la canasta con alimentos y un barrilete para aprovechar la brisa que existe en el ambiente.

A media tarde, después del almuerzo, el padre invita a los hijos a remontar el barrilete. Luego de unos minutos, un golpe de viento afecta su vuelo y provoca dos transformaciones. La primera de ellas es una traslación de vector paralelo al horizonte y módulo 5 m y la segunda, una rotación con centro en el vértice inferior del barrilete y ángulo -45° .

Representá la situación en tu carpeta, utilizando una escala que permita reflejar correctamente las transformaciones sufridas.

Palacio San José y una propuesta interesante

El Palacio San José es uno de los exponentes más valiosos de la arquitectura italianizante argentina de mediados del siglo XIX. Obra del arquitecto Pedro Fossati, construido entre 1848 y 1858, su planta principal cuenta con 38 habitaciones dispuestas alrededor de dos grandes patios.

La composición parte de un eje de simetría (simetría axial) sobre el que se alinean la entrada; el jardín; el frente, flaqueado por dos torres (que contienen campanas de las misiones jesuíticas y dos relojes: el de la izquierda fue traído en 1857 de Europa y el de la derecha está dibujado, con la hora en que fue asesinado el Gral. Urquiza); el patio de honor, al que abren las habitaciones principales, y el patio del parral con las habitaciones de servicio.

El palacio tuvo un servicio de aguas corrientes, que aún hoy funcionan, mientras que en la ciudad de Buenos Aires recién se conoció hacia 1870. Hoy tiene sede allí el Museo Nacional «Justo José de Urquiza» (María del Carmen, 2008).

En esta oportunidad, realizá en tu carpeta o cuaderno el diseño a escala de una casa en la que exista un eje de simetría imaginario a través del cual se diseñe el plano. Para ello deberás tener en cuenta no solo las medidas y la escala, sino también el número de habitaciones y los muebles que se coloquen en la casa.

Llegada de embarcaciones

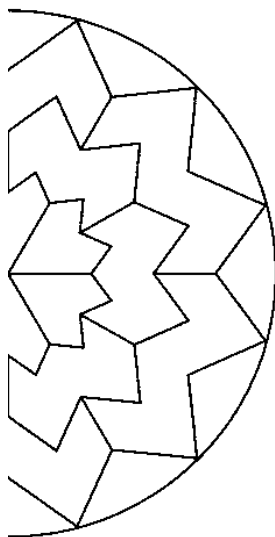
Muchas maratones acuáticas se llevan a cabo en diferentes lugares del mundo y las embarcaciones son una parte fundamental en ellas. Las competencias se desarrollan en aguas dulces o saladas con la certificación por parte de profesionales, donde consta que las aguas son aptas para bañarse. En el caso de esta competencia, solo llegaron tres embarcaciones a destino. Una de ellas de un país cuya bandera tiene una circunferencia y un cuadrado, representando la paz y solidaridad de los pueblos; la segunda tiene un rectángulo y un triángulo que simbolizan la unión y la convivencia, y una última embarcación representada por un rombo y un hexágono cuyo lema se basa en la honestidad y el compromiso con la verdad.

Representá estas tres embarcaciones en el escenario acuático: diseñá la bandera de cada una con los colores que consideres más representativos y justificá la elección de estos últimos.

Reconstruyendo parte de la ciudad

Como en todas las localidades, en la ciudad de nuestro escenario urbano el clima también presenta condiciones severas que ocasionan algunos problemas.

En la última tormenta, la lluvia y el granizo arruinaron la mitad del reloj solar que se encontraba en la plaza pública. Este reloj tiene un significado especial para los pobladores por la historia que trae consigo y también por la obra de arte que representa, una obra que nos invita a encontrarnos con nuestro ser, a energizarnos, a conectarnos espiritualmente con nosotros mismos. Se trata de un mandala como el que se muestra en la siguiente imagen:



Extraído de: <http://mandalas.dibujos.net/mandala-29.html>

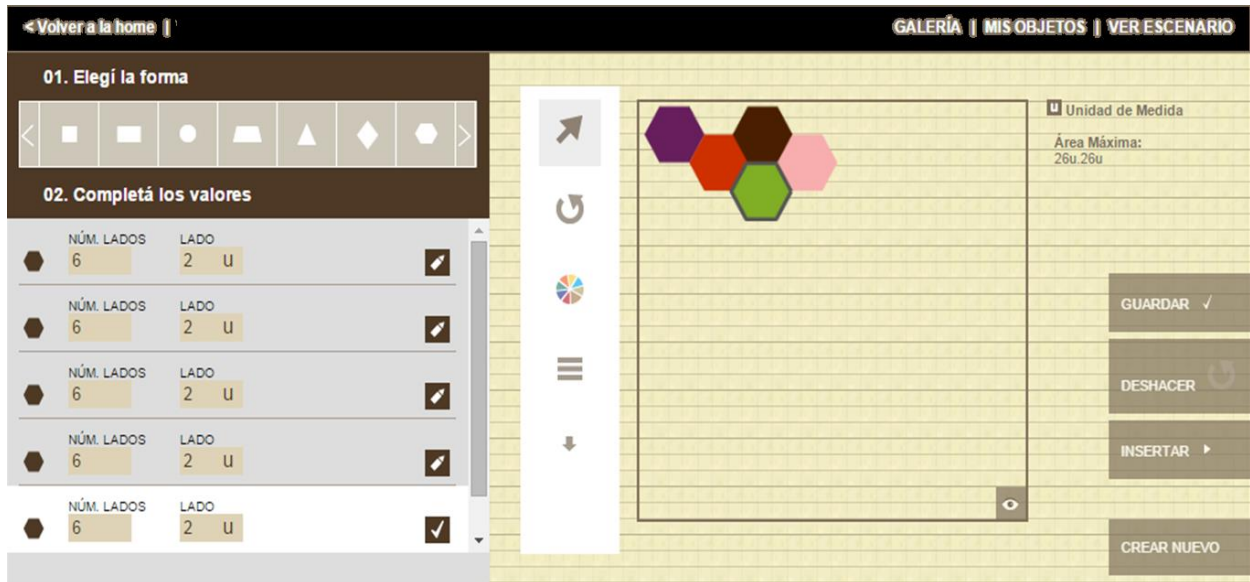
Deberás trazar un eje de simetría y completar la parte que fue arruinada tomando diferentes puntos como referencia. Una vez finalizado este trabajo, deberás encontrar una escala que te permita dibujar el reloj en la plaza (no es necesario dibujar también el mandala, aunque puede resultar un interesante desafío). ¡Manos a la obra!

Un toque artístico

A uno de los estancieros que vive en el escenario rural se le ocurrió generar un espacio más alegre en el que se divirtieran sus pequeños nietos cuando lo visitaran. Para lograrlo, comenzó por bosquejar una pared que tuviera como fondo un teselado.

Para colaborar con el estanciero, deberás hacer un diseño en papel y luego plasmarlo en la plataforma. Es recomendable utilizar figuras que puedas encontrar con facilidad en las herramientas.

Por ejemplo:



Recordá que es importante elegir una buena combinación de colores.

Para llevar lo trabajado a otros entornos

Consigna: diseñá un nuevo escenario (puede ser cotidiano, fantástico o una combinación de elementos reales y fantásticos). Se pretende que se coloquen al menos 5 elementos, detallando la escala utilizada para el dibujo.

Uno de los elementos debe ser un triángulo cuyas medidas en cm sean:

- Lado 1: 10 cm.
- Lado 2: 7 cm.
- Lado 3: 2 cm.

Respondé:

- ¿Qué ocurre con la figura?
- ¿Lograste construirla?
- Intentá representarlo en uno de los escenarios de Matematicón. ¿Qué ocurre? ¿Qué datos son necesarios? ¿Es suficiente conocer la medida de los tres lados?
- ¿Podrías elaborar una conclusión acerca de lo que debemos tener en cuenta para construir un triángulo en relación con los lados?

Encontrá la medida de la base, la altura y la amplitud del ángulo de un triángulo isósceles, utilizando la plataforma como soporte.

Utilizá ese triángulo como objeto en el escenario creado.

ACTIVIDAD DE CIERRE

Estudiante

Realizá una presentación en algún formato disponible en la web (SlideShare, Google Drive, Prezi, entre otros). En esta se debe incorporar:

- Carátula (o portada de presentación): título de la actividad, nombre de los estudiantes, curso, docente.
- Descripción de lo realizado en cada actividad, que exprese resultados y respuestas a las preguntas planteadas en la guía.
- Capturas de pantallas que muestren lo trabajado en cada escenario (se puede hacer adjuntando el documento).
- Conclusión en la que se exprese la opinión sobre actividades propuestas, herramientas y uso de la plataforma, forma de trabajo adoptada.

Docente

Creá un grupo en Facebook, incluí a los estudiantes y proponé la siguiente actividad:

«Cada grupo/alumno debe compartir el enlace de la presentación en la red social seleccionada. De forma individual, deberán observar los trabajos de sus compañeros y emitir un comentario general sobre las producciones analizadas».

Aquí los estudiantes pueden optar por compartir el enlace o, ingresando desde el celular, generar un código QR² y compartirlo para que sus compañeros deban decodificarlo).

² El **código QR** es una matriz en dos dimensiones formada por una serie de cuadrados negros sobre fondo blanco. Esta matriz es leída por un lector específico (lector de QR) en nuestro dispositivo móvil y de forma inmediata nos lleva a una aplicación en internet, ya sea un mapa de localización, un correo electrónico, una página web o un perfil en una red social.

ANEXO

Consignas breves y adivinanzas

Para el escenario urbano:

Auto



Adivinanzas

-Somos hermanos, muy rectos y si se trata de mirar afuera, cuanto más grande ¡mejor!

Respuesta: los Rectángulos de las ventanas y manija de la puerta.

-Soy una corona sin rey. No voy encima de ninguna cabeza sino casi a tus pies.
¿Quién soy?

Respuesta: las cubiertas de las ruedas.

Fábrica



Responder: ¿cuántos rectángulos hay en la figura? ¿Cómo se clasifican a los triángulos del techo? ¿Qué características tienen?

Respuesta: 22 si contamos los de las chimeneas pequeñas por separado y luego unidos. Son triángulos rectángulos. Tienen uno de sus ángulos rectos (de 90°).

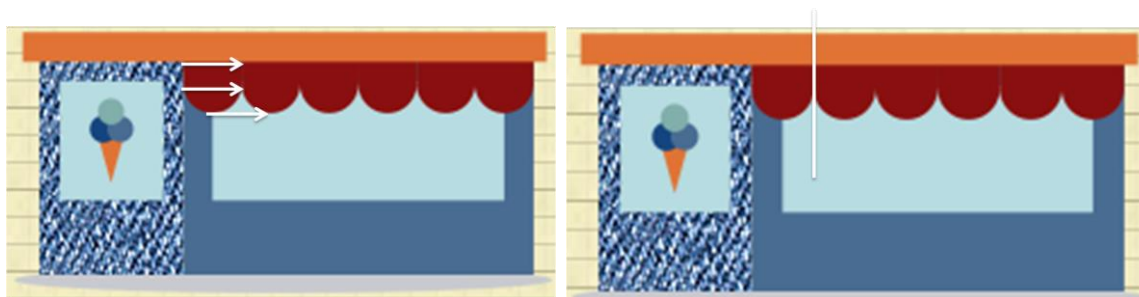
Heladería

Supongamos que los dueños de la heladería te proponen realizar un cartel en tres dimensiones. ¿Con qué cuerpos armarías el cucurucho?

-Respuesta: un cono y tres esferas.

Por otro lado, ¿qué movimiento te permite realizar el toldo de la heladería de modo tal de dibujar sólo un rectángulo y un semicírculo?

Respuesta: pueden ser simetrías axiales con eje en parte derecha de la imagen o bien traslaciones de vector coincidente con el diámetro del semicírculo en cuanto a módulo y dirección, su sentido debe ser hacia la derecha.



Para el escenario rural:

Tractor



Responder: ¿cuántas figuras con líneas curvas hay en el dibujo del tractor? ¿Qué nombre reciben estas figuras en Geometría? ¿Cuáles son sus características?

Respuesta: hay siete figuras de líneas curvas -tres semicírculos, dos círculos y dos coronas circulares-.

Semicírculo: comúnmente definido como la mitad de un círculo. Es la región del plano definida por un diámetro y la mitad de la circunferencia.

Círculo: Es la región del plano delimitada por una circunferencia. También puede mencionarse como el lugar geométrico de todos los puntos del plano que se encuentran a una cierta distancia de un punto llamado centro. Esta distancia debe ser menor o igual que el radio.

Corona Circular: es una figura geométrica plana delimitada por dos circunferencias concéntricas.

Chanchito



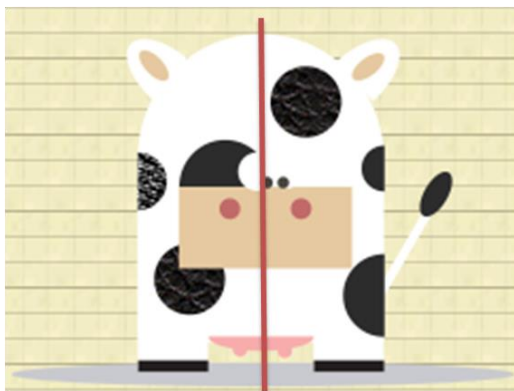
Responder: ¿qué figuras geométricas y qué cantidad de cada una de esas figuras componen este chanchito? ¿Qué otros objetos reales tienen la misma forma que el hocico del chanchito? ¿Cómo se llama esa figura?

Respuesta: seis triángulos, siete círculos, cuatro rectángulos y una elipse.

Otros objetos similares al hocico: las órbitas del sistema solar, las sandías, logos de algunas marcas famosas.

Se llama elipse.

Vaca



Responder: ¿cuántas elipses podemos contar en el cuerpo de la vaca?

Sin tener en cuenta la cola, ¿podríamos dibujar sólo la mitad derecha del cuerpo de la vaca y obtener la otra parte a través de un movimiento? ¿Qué movimiento puede ser? ¿Cómo lo aplicarías?

Respuesta: cinco elipses. Se puede obtener la mitad derecha del cuerpo de la vaca a partir una simetría axial cuyo eje quedaría en el medio de la figura luego de realizado el movimiento.

Para el escenario acuático:

Cangrejo



Este cangrejo está constituido por varias figuras, algunas de líneas curvas y otras de líneas rectas, ¿cuántas hay de cada una? ¿Qué nombres reciben?

Observando los ojos del cangrejo, ¿cómo se denomina a la transformación que nos permite dibujar el segundo de ellos a partir del primero?

Las pinzas del cangrejo muestran un círculo incompleto, ¿qué nombre recibe la parte restante? ¿Cuáles son sus características? ¿Con qué elemento de la vida cotidiana lo relacionarías?

Respuestas:

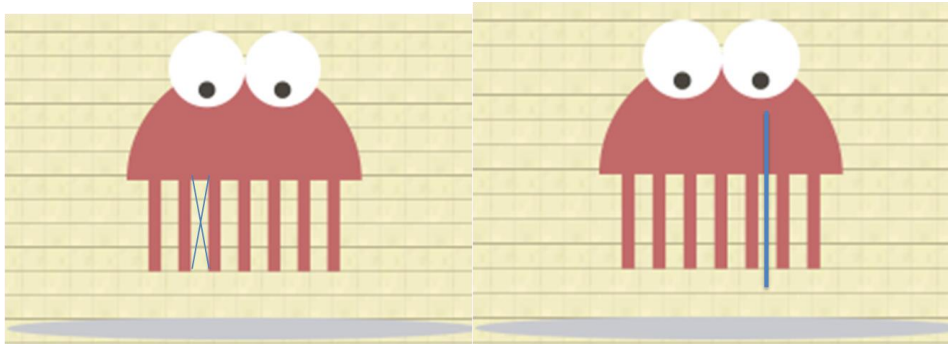
-Doce figuras de líneas curvas (elipses, círculos, semicírculos), cinco figuras de líneas rectas (rectángulos y triángulos).

-Homotecia.

-Sector circular: porción del círculo comprendido entre un arco de circunferencia y los respectivos radios delimitadores. Ejemplos: porción de pizza y vista plana de un cono.

Medusa

Centremos nuestra atención en los tentáculos de la medusa, ¿qué movimiento permite crear la totalidad utilizando sólo el primero? ¿Cómo son los tentáculos entre sí respecto a su posición? ¿Ese mismo movimiento se puede utilizar para obtener el segundo ojo a partir del primero? ¿Qué otro movimiento podemos utilizar?



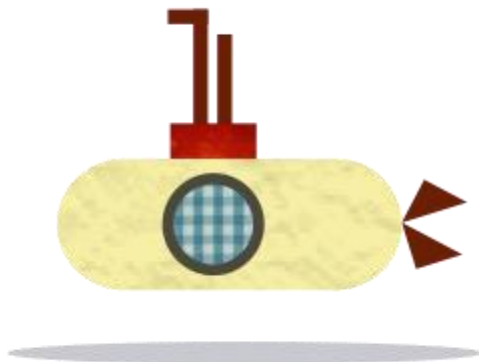
Respuestas:

-Puede ser una simetría central con centro en la intersección de las diagonales que unen los extremos de dos tentáculos continuos o una simetría axial con eje en el medio de dos tentáculos.

-Los tentáculos son paralelos entre sí.

-Se pueden utilizar esos mismos movimientos o bien una traslación de vector horizontal, con sentido hacia la derecha y módulo igual al doble del radio para obtener el segundo ojo a partir del primero.

Submarino



Las hélices del submarino determinan un ángulo entre ellas: ¿qué tipo de ángulo es? ¿Hay más ángulos de este tipo en la imagen? ¿Qué otro tipo de ángulos podemos ver? ¿En qué zona?

Respuestas:

-Es un ángulo agudo.

-Hay más ángulos: algunos agudos y otros rectos.

-En la zona de la hélices y en la parte superior (periscopio).

Continuando con los triángulos de las hélices, ¿hay alguna forma de verificar si los triángulos que lo forman son congruentes? ¿cómo lo harías?

Respuesta: lo ideal es trazar la bisectriz del ángulo que forman y comprobar si cada punto se corresponde con su homólogo a partir de una simetría axial cuyo eje es la bisectriz trazada. Recordemos que los movimientos conservan las relaciones de congruencia y paralelismo.

FÓRMULAS Y DATOS ÚTILES

Figura	Perímetro	Superficie
Triángulo	Equilátero: $l \times 3$ Isósceles: $l \times 2 + l'$ Escaleno: $l + l' + l''$	$\frac{b \cdot h}{2}$
Cuadrado	$l \times 4$	l^2
Rectángulo	$l \times 2 + l' \times 2$	$b \cdot h$

Rombo	$l \times 4$	$\frac{d \cdot D}{2}$
Romboide	$l \times 2 + l' \times 2$	$\frac{d \cdot D}{2}$
Paralelogramo	$l \times 2 + l' \times 2$	$b \cdot h$
Trapezio	Isósceles: $B + b + l \cdot 2$ Escaleno: $B + b + l + l'$	$\frac{(B + b) \cdot h}{2}$
Polígono regular	$l \times n$ (n es la cantidad de lados) Pentágono: $l \times 5$ Hexágono: $l \times 6$ Heptágono: $l \times 7$ Octógono: $l \times 8$...	$\frac{\text{Per} \cdot \text{ap}}{2}$
Círculo	-----	πr^2
Circunferencia	Longitud = $\pi \cdot d$	-----

**Figuras
circulares**

Sector circular

$$\frac{\pi \cdot r^2 \cdot \alpha}{360^\circ}$$

Corona circular

$$\pi (R^2 - r^2)$$

Trapezio circular

$$\frac{\pi(R^2 - r^2) \cdot \alpha}{360^\circ}$$

GLOSARIO BÁSICO

Teorema de Pitágoras

El teorema de Pitágoras establece que, en todo triángulo rectángulo, el cuadrado de la hipotenusa (el lado de mayor longitud del triángulo rectángulo) es igual a la suma de los cuadrados de los catetos (los dos lados menores del triángulo, los que conforman el ángulo recto).

Si un triángulo rectángulo tiene catetos de longitudes a y b y la medida de la hipotenusa es c , se establece que:

$$c^2 = a^2 + b^2$$

De la ecuación, se deducen fácilmente tres corolarios de aplicación práctica:

$$a = \sqrt{c^2 - b^2}$$

$$b = \sqrt{c^2 - a^2}$$

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

Hipotenusa

La hipotenusa es el lado opuesto al ángulo recto en todo triángulo rectángulo. Es también el mayor de los tres lados.

Apotema

La apotema es la línea que va desde el centro de un polígono a cualquier vértice, solo si el polígono es regular (cuando todos sus lados son iguales).

Los polígonos tienen medidas especiales específicas para sus formas. Una apotema es una medida interna que se encuentra solo en polígonos regulares, donde cada lado es igual en longitud y todos los ángulos internos tienen la misma medida. La apotema mide la distancia perpendicular desde el centro del polígono al punto medio de sus lados y ayuda en el cálculo del área del polígono. Cuando no se conoce el área, se puede encontrar la apotema con la longitud de un lado o la medida de su circunradio, que es la distancia desde el centro del polígono a una esquina o vértice.

Lugar geométrico

Cuando una figura contiene todos los puntos que cumplen con una determinada propiedad, y, recíprocamente, solo contiene a los puntos que la cumplen, se dice que es el «lugar geométrico» de dichos puntos.

Homotecia

La homotecia es una transformación afín que, a partir de un punto fijo, multiplica todas las distancias por un mismo factor. En general, una homotecia de razón diferente de 1 deja un único punto fijo, llamado centro de la transformación.

ENLACES SUGERIDOS PARA EXPLORAR SOBRE TEMAS DE MATEMÁTICA

M.C. Escher: el cruce maravilloso del arte con el hechizo de la matemática

Una de las personas que atravesó el alma de la matemática a través del arte para crear obras únicas fue M.C. Escher. Los dibujos, los ensayos y desarrollos artísticos, las pinturas, los grabados y toda la producción de este genial artista holandés nos señalan -si estamos dispuestos a jugar, indagar, observar, investigar y entregarnos a las paradojas- incitantes caminos de descubrimiento. ¿Qué tal si ensayamos una nueva mirada y le tomamos el gusto a la otra matemática?

<http://www.educ.gob.ar/sitios/educar/noticias/ver?id=126158&referente=noticias>

Figuras, objetos y dimensiones: cómo despegar de Planilandia

Si nos interesa saber de qué manera pensamos los objetos que amamos, si nos da curiosidad explorar las formas en que las neurociencias y la cultura ven el mundo a través de las imágenes y de las ideas, si nos sorprenden las novelas geométricas y las esferas parlantes... entonces estamos listos para dar el paso hacia la cuarta dimensión. Tres objetos nos acompañarán en este fascinante recorrido: dos libros y una película.

<http://www.educ.gob.ar/sitios/educar/noticias/ver?id=126322>

¿La matemática puede ser más romántica que una película de Hollywood?

La matemática es más que números y fórmulas; también es amor, seducción y misterio. A veces genera objetos fascinantes y paradójales como la cinta de Moebius y otras asombra con los nudos de los zapatos y de los marineros. La topología puede parecer mágica; sin embargo, es una rama de la matemática. Los invitamos a dejarse hechizar con su ciencia.

<http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=126838&referente=noticias>

¿Por qué no se caen los balcones? Al fin matemáticas sin fórmulas

El arquitecto y docente Mario Salvadori explicaba por qué los edificios permanecían de pie sin desplomarse. Lo más interesante es que lo hacía sin desplegar fórmulas terroríficas. La creatividad y la imaginación son las mejores aliadas de la matemática.

<http://www.educ.ar/sitios/educar/noticias/ver?id=126394&referente=noticias>

Te esperamos en <http://matematicon.educ.ar>

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Godino, J. D. y Ruiz, F. (2002). *Geometría y su didáctica para maestros*. Universidad de Granada: Granada. Recuperado de http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/4_Geometria.pdf

María del Carmen. (2008, 30 de marzo). Geometría en la realidad: construcción del Palacio San José. *Matemática para aprender*. Recuperado de <http://matematicaparaaprender.blogspot.com.ar/2008/03/geometra-en-la-realidad-construccion-del.html>

Suárez, D. H. (2011). Relatos de experiencia, saber pedagógico y reconstrucción de la memoria escolar. *Educação em Revista*, 27(1), 390. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/edur/v27n1/v27n1a18.pdf>