

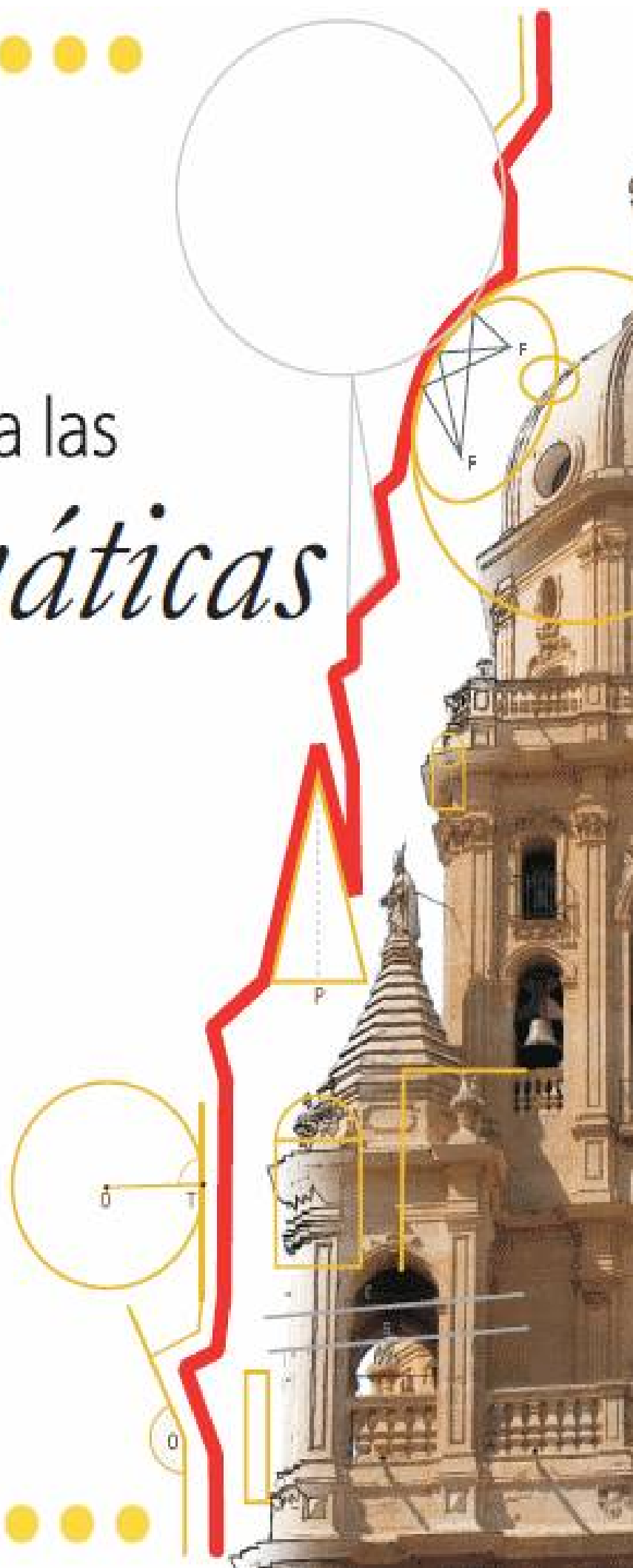
Otra

mirada a las

matemáticas

Museo de la Ciencia y el Agua

AYUNTAMIENTO DE MERCIÀ



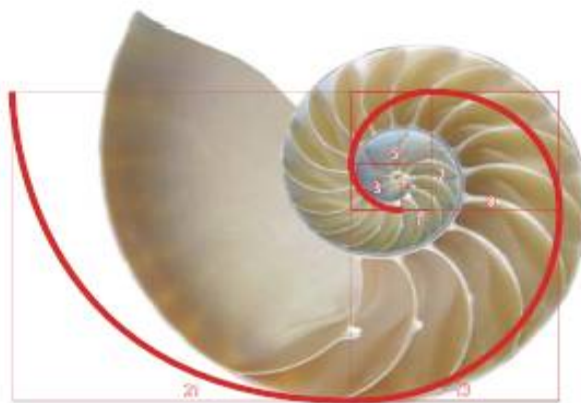
Introducción	3
Concepto y estructura	5
Discurso expositivo	6 - 7
Ámbitos	8 – 24
Ámbito 1	8 – 18
Ámbito 2	19 – 21
Ámbito 3	22 – 24
Otros recursos	25 – 26
Material didáctico	27

Introducción

A menudo identificamos las Matemáticas como algo complejo, aburrido y alejado de nuestro quehacer cotidiano. Pero podemos cambiar la perspectiva y abrirnos a un mundo, el que nos rodea, en el que las 'mates' son la base que lo sustenta, explica y abre nuevas posibilidades.

Conceptos complejos como Álgebra, Aritmética, Geometría, fractales, etc., se traducen en los números y letras del DNI, en la resolución de problemas, en las figuras geométricas que nos rodean, en los secretos que esconden los muelles o, incluso, en verduras como el romanescu que, además de ser un tipo de coliflor, puede explicarse con una fórmula matemática.

Acercarnos a su cara más amable, útil y cotidiana, a la par que sorprendente, entretenida y divertida, nos ayudará a valorar el progreso de esta ciencia, a los hombres y mujeres que a lo largo de la historia la han ido desarrollando y permitiendo tantos avances a la humanidad.





CONCEPTO

Se pretende una exposición visual, intuitiva, e interactiva, pero sobre todo una muestra que nos devuelva una mirada nueva del entorno que nos rodea.

Partir de imágenes cotidianas, de las que de manera intuitiva con una información mínima, reconozcamos su base matemática. Conseguir hacer palpables conceptos que no son tan abstractos. En ella se combina una cartelería sugerente, que aborda los diferentes aspectos a tratar, con módulos interactivos y mesas de juegos matemáticos para todas las edades.

Las matemáticas más divertidas serán para los más pequeños en un espacio propio.

Estructura de la muestra

La muestra se divide en los siguientes espacios:

- **Matemáticas cotidianas**
- **Taller "Actividades para todos"**
- **Taller "Actividades para los más pequeños"**



DISCURSO EXPOSITIVO

Para ello la estructura básica de la muestra está constituida por tres zonas bien definidas. Comienza la exposición en una sala prólogo en donde el rótulo de la exposición viene acompañado ya con diferentes recursos interactivos, con los que el visitante podrá intuir lo que le espera en su interior.



El interior comienza con el ámbito de **Matemáticas cotidianas**, en donde a través de 12 paneles de grandes dimensiones el espectador recorrerá un abanico de contenidos que nos enseñan a relacionar como las matemáticas se encuentran en lo más habitual de nuestra vida.



Una vez visitados estos contenidos estamos listos para afrontar nuevos retos. En este caso pasaremos al taller "Actividades para todos" donde podremos practicar con 23 juegos diferentes en donde nuestro ingenio y los conocimientos recogidos en el ámbito anterior nos ayudarán a pasarlos airoso.



Por último y para los más pequeños tenemos un espacio en donde ellos también podrán practicar con actividades adecuadas a su edad.



ÁMBITO 1 “MATEMÁTICAS COTIDIANAS”

CONTENIDOS

1 La aritmética. ¿Cómo se calcula la letra de mi dni?

Es bastante sencillo. Sólo has de dividir el número de tu DNI entre 23 y al resto de dicha división se le asigna la letra según la equivalencia de una determinada tabla. La Aritmética estudia, tal como los conocemos hoy en día, los números, sus operaciones y las formas de representarlos. La empleamos a diario y de muy diversas formas, por ejemplo cuando hacemos la compra o miramos el reloj. En la antigüedad existieron distintos sistemas de numeración: babilónico, egipcio, romano, etc., hasta que la invención del número cero (por los hindúes) permitió el nacimiento y desarrollo del actual sistema decimal.

2 El número áureo

¿Por qué hay monumentos, esculturas y objetos que nos resultan agradables a la vista y otros no?

Desde la antigüedad el hombre ha buscado rodearse de belleza y encontró una relación matemática que se la proporcionaba: la proporción áurea, cuya razón es el número áureo Φ , $\Phi=1,6180339\dots$, llamado así en honor al escultor Fidias (siglo IV a.C.) por el valor estético de sus esculturas.

La sucesión de Fibonacci

La sucesión de Fibonacci es una sucesión infinita de números naturales de forma que cada uno de ellos es la suma de los dos números anteriores de la sucesión. El cociente entre dos números consecutivos de esta serie se va aproximando al número áureo conforme tomamos pares de números más altos: $2/1=1$; $3/2=1,5\dots\dots 89/55=1,61818$; etc.

En la naturaleza es frecuente encontrar patrones que siguen la serie de Fibonacci. Por ejemplo, cualquier variedad de piña presenta siempre un número de espirales que coincide con dos términos de la sucesión de Fibonacci, 8 y 13 ó 5 y 8.

Si dibujamos un rectángulo áureo y a partir de él construimos rectángulos áureos mayores, al unir los vértices obtenemos la espiral áurea, presente en el patrón de crecimiento de las conchas de los moluscos, en la cornamenta de los rumiantes, etc.

3 La realidad hecha matemáticas

-
La Geometría estudia los cuerpos, las figuras planas y tridimensionales y las relaciones que existen entre ellos, como paralelismo, perpendicularidad, tangencia, etc.

Aparece integrada en la arquitectura de las antiguas culturas como parte de la vida cotidiana. Euclides, en sus famosos 'Elementos', construye la geometría como un conjunto de axiomas vigente en su totalidad hasta el siglo XIX.

Los grandes revolucionarios de esta disciplina fueron Fermat y Descartes al introducir sistemas de referencia y coordenadas.

4 ¿Es redondo un balón de fútbol?

El actual balón de fútbol es un icosaedro truncado formado por 12 pentágonos y 20 hexágonos, con un volumen del 86,74%. Una vez inflado llega, aproximadamente, al 95% del volumen de la esfera correspondiente.

Pero hay otro poliedro, el romboicosaedro, formado por 12 pentágonos, 30 cuadrados y 20 triángulos cuyo volumen es del 94,32% y, una vez inflado, es una esfera casi perfecta.

Los deportes y sus reglamentos están especificados por las medidas del tiempo, la masa y el espacio. Así, por ejemplo, el fútbol consta de dos períodos de 45 minutos separados por un intervalo de 15 minutos. Las dimensiones del campo, de las áreas, el círculo central, las porterías, el balón y su masa, etc. quedan también especificados.

Lo mismo ocurre con el tenis, el balonmano, la gimnasia, etc.

En el deporte encontramos multitud de figuras geométricas que conforman el cuerpo del atleta desde muy diferentes perspectivas. Triángulos, paralelas, ángulos, perpendiculares, etc.



En la imagen del discóbolo de Mirón puedes ver algunas de las figuras geométricas que describe su cuerpo. Busca tú la geometría que hay en las otras figuras.

5 Resolviendo incógnitas

El Álgebra es una evolución de la Aritmética, ya que introduce letras junto a los números. Estudia la resolución de ecuaciones y las propiedades de las operaciones.

Ya los egipcios resolvían ecuaciones de primer y segundo grado, aunque con lenguaje cotidiano y no algebraico.

En honor a Diofanto se le dio el nombre a las ecuaciones. Es el Renacimiento el momento cumbre del desarrollo de la investigación algebraica, revolucionando esta disciplina Galois.

A diferencia de la aritmética, en donde sólo se usan los números y sus operaciones aritméticas (como +, -, ×, ÷), en álgebra los números son representados por símbolos (usualmente a,b,c,x,y,z).

Esto es útil porque:

- Permite la formulación general de leyes de aritmética, por ejemplo:
 $a(b+c) = ab+ac$
- Permite referirse a números "desconocidos", formular ecuaciones y el estudio de cómo resolverlas, por ejemplo: $ax^2+bx+c = 0$
- Permite la formulación de relaciones funcionales, por ejemplo: $y = 2x$

6 ¿Cuántos años tenía Diofanto?

Juego de lógica

7 Calculando sin parar

El Análisis Matemático estudia las gráficas y las funciones desde un punto de vista teórico, mientras que la parte práctica la denominamos Cálculo.

Dos problemas que se han querido resolver desde hace milenios han sido la rectificación de curvas y la cuadratura de figuras. Debió evolucionar la Geometría Analítica para que, a finales del siglo XVII, se enunciara el Teorema Fundamental del Cálculo, estableciendo que los procesos de derivación e integración son inversos.

¿Qué es una función matemática?

Una función matemática es una relación entre un conjunto de elementos X y otro conjunto de elementos Y, correspondiéndole a todos y cada uno de los elementos de X un único elemento de Y. Esto permite observar y comprender la relación entre distintas variables de un mismo sistema, ya sea en el campo de las matemáticas, de la física, de la química, etc.

Un muelle se deforma dependiendo de la fuerza que se aplique sobre él. La relación entre la fuerza que se le aplica (F), el límite elástico (k) y la deformación producida (Δx), es: $F = -k\Delta x$

8 Espirales y hélices

Las espirales y las hélices se encuentran a nuestro alrededor, tanto como obra de la naturaleza como creada por el hombre. La espiral es una curva que surge a partir de un punto que gira y que al mismo tiempo se aleja del punto de origen, proporcionando una manera de almacenamiento ocupando

poco espacio, por ejemplo un DVD, cinta métrica, etc. Estas espirales siguen el modelo de Arquímedes y es el más utilizado por el hombre, pues en la naturaleza sólo aparece la espiral áurea, como en las conchas de los moluscos, la disposición de las hojas de las flores, etc. La hélice es una curva continua que gira alrededor de un cilindro, un cono o una esfera, avanzando en las tres dimensiones. El efecto que producen es el de unirse a otro cuerpo agarrándose por fricción, como el sacacorchos con un tapón. El hombre ha necesitado del Análisis y del Cálculo Matemático para poder desarrollar hélices y espirales útiles en la sociedad, como los sacacorchos, los discos, los muelles y un larguísimo etcétera.

9 Buscando formas imposibles

La Topología estudia las propiedades invariantes de las figuras geométricas cuando las deformamos estirándolas, contrayéndolas o doblándolas. Vincula la Geometría y el Análisis. En el siglo XVIII se pone de manifiesto la necesidad de dotar de mayor rigor ciertos conceptos, tanto de Análisis como de Geometría, al estudiarse nuevas figuras. A lo largo de los siglos XIX y XX se desarrolló la Teoría sobre Espacios Topológicos.

10 Geometría fractal

No siempre la realidad es suave y regular. En muchas ocasiones la realidad adopta figuras difíciles de describir o que no guardan ningún patrón (o al menos en apariencia). Es el lugar que ocupan los fractales, figuras autosemejantes, es decir, que se replican a sí mismas una y otra vez. Pueden parecer irregulares, pero describen muchas situaciones y fenómenos de la realidad con bastante fidelidad. Se utilizan, por ejemplo, para el cálculo de longitudes de costas, elaboración de mapas en tres dimensiones, compresión de imágenes, efectos visuales, etc.

11 ¿Por quién apostarías?

Mientras que la Probabilidad cuantifica cómo de esperable es que ocurra un fenómeno, la Estadística Descriptiva organiza y representa datos. Uniendo las dos, la Estadística Inferencial parte de un conjunto de datos pequeño para

extraer conclusiones sobre una población mayor. A mitad del siglo XVII empieza a desarrollarse la Teoría de Probabilidades, siendo en el XVIII cuando se estudia la Distribución Normal. Desde la época babilónica viene utilizándose la Estadística, evolucionando de forma paralela a la Probabilidad y adquiriendo con ella su estructura matemática. A mitad del siglo XVIII surge la Teoría de Errores y a principios del XIX se desarrolla el Método de los Mínimos Cuadrados.

12 Flores y plantas

La forma que adquieren flores y plantas son ejemplos del fenómeno de autosimilitud que caracteriza los fractales.

RECURSOS EXPOSITIVOS

CARTELERÍA

1. *Carteles generales de contenidos*

Descripción

Distribuidos por todas las paredes de la sala encontramos grandes paneles de 200 x 200 cm en donde podremos contemplar los principales contenidos de la exposición. Además de los conceptos generales sobre las principales materias matemáticas, podremos encontrar referencias de las vidas de grandes personajes que dedicaron su vida a explicar algunos conceptos matemáticos.



2. Fotografías de acompañamiento

Descripción

Arrojando los conceptos generales de los paneles situamos fotografías que ilustran y ejemplifican los contenidos tratados en los paneles generales. Fotografías y textos en vinilo adherido a la pared de la sala.



MÓDULOS INTERACTIVOS

1. Una interpretación cotidiana

Los pintores cubistas utilizan las formas geométricas en sus obras. Juguemos a componer nuestra propia obra pictórica. Nos encontramos ante un lienzo en blanco. Por debajo, en un contenedor hay una serie de elementos cotidianos de diferentes formas geométricas. Proponemos al espectador realizar su interpretación de una obra del artista Kandiski pegando en el lienzo los diferentes elementos cotidianos



Memoria de materiales

-Estructura en madera aglomerado con bastidor en pino

Instalación

-Elementos autoportantes que no modifican la estructura

Colores

- Según corporativa de la exposición

Montaje y condiciones de uso

-Montaje en sala

-Elementos autoportantes

-No requiere toma de 220V

Iluminación

-No requiere iluminación autónoma

2. Estoy en un caleidoscopio

Entra en el caleidoscopio e intenta tocar las paredes, cuántas manos tienes, cuántos sois. Los espejos colocados en los ángulos adecuados producen imágenes y corredores aparentes que desorientan aunque se haga el esfuerzo de no dejarse engañar.



Memoria de materiales

-Estructura en aluminio

-Espejos acrílicos irrompibles

Instalación

-Elementos autoportantes que no modifican la estructura propia de la sala contenedora

Colores

-Según corporativa de la exposición

Montaje y condiciones de uso

-Montaje en sala

-Elementos autoportantes

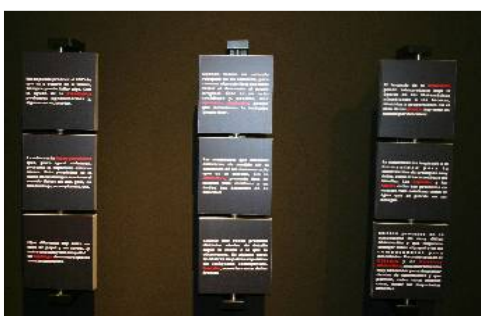
-No requiere toma de 220V

Iluminación

-No requiere iluminación autónoma

3. Te recuerda a....

Una colección de fotografías situadas en un expositor invitan al espectador a imaginar elementos o cuestiones matemáticas a los que te recuerdan. Al girar las fotografías encontraremos la solución en el envés.



Memoria de materiales

-Estructura de metal con cojinetes con elementos móviles en madera aglomerado

Instalación

-Elementos autoportantes que no modifican la estructura propia de la sala contenedora

Colores

-Según corporativa de la exposición

Montaje y condiciones de uso

-Montaje en sala

- Elementos autoportantes
- No requiere toma de 220V
- Iluminación
- No requiere iluminación autónoma

4 y 5. Juegos de Lógica

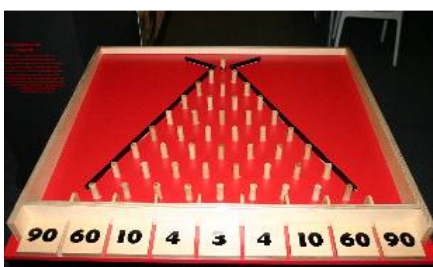
Dos ordenadores con pantallas táctiles nos invitarán a jugar con diferentes actividades diseñadas para el ordenador. Cada sistema presenta unas cuatro actividades diferentes.



- Memoria de materiales
- Ordenadores con pantalla táctil
- Instalación
- Elementos autoportantes que no modifican la estructura propia de la sala contenedora
- Colores
- Según corporativa de la exposición
- Montaje y condiciones de uso
- Montaje en sala
- Elementos autoportantes
- Requiere de creación de toma de 220V
- Iluminación
- No requiere iluminación autónoma

6. Máquina de Galton

Esta máquina, conocida con el nombre de Galton en honor al científico inglés Francis Galton, sirve para ilustrar cómo al dejar caer unas bolas a través de un itinerario que se bifurca varias veces, la distribución que se obtiene en las comunes finales se aproxima a la distribución binomial y la campana de Gauss teórica.

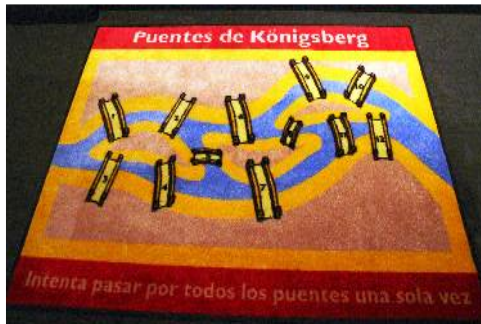


- Memoria de materiales
- Estructura en madera aglomerado con bastidor en pino
- Instalación
- Elementos autoportantes que no modifican la estructura propia de la sala contenedora
- Colores
- Según corporativa de la exposición
- Montaje y condiciones de uso

- Montaje en sala
- Elementos autoportantes
- No requiere toma de 220V

7. Puentes de Königsberg

En la ciudad de Koenigsberg, en Prusia, hay una isla A, llamada Kneiphof, rodeada por los dos brazos del río Pregel. Hay siete puentes, a, b, c, d, e, f y g, que cruzan los dos brazos del río. La cuestión consiste en determinar si una persona puede realizar un paseo de tal forma que cruce cada uno de estos puentes una sola vez.



Memoria de materiales

Alfombra ilustrada con dibujo de la actividad

Instalación

-Elementos autoportantes que no modifican la estructura propia de la sala contenedora

Colores

-Según corporativa de la exposición

Montaje y condiciones de uso

-Montaje en sala

-Elementos autoportantes

-No requiere toma de 220V

Iluminación

-No requiere iluminación autónoma

8. Banda de Moebius

La banda de Moebius es una superficie con una sola cara y un solo borde, o componente de contorno. Tiene la propiedad matemática de ser un objeto no orientable. También es una superficie reglada. Fue codescubierta en forma independiente por los matemáticos alemanes August Ferdinand Möbius y Johann Benedict Listing en 1858.



Memoria de materiales

-Estructura en hierro

Instalación

-Elementos autoportantes que no modifican la estructura propia de la sala contenedora

Colores

Según corporativa de la exposición

Montaje y condiciones de uso

- Montaje en sala
- Elementos autoportantes
- No requiere toma de 220V

Iluminación

- No requiere iluminación autónoma

9. Triángulo de Penrose

El triángulo de Penrose, es un objeto imposible que fue creado en 1934 por el artista sueco Oscar Reutersvärd. Posteriormente fue redescubierto de forma independiente por el físico Roger Penrose, en la década de 1950, quien lo hizo popular, describiéndolo como "imposibilidad en su más pura forma".



Memoria de materiales

- Estructura en hierro y madera

Instalación

- Elementos autoportantes que no modifican la estructura propia de la sala contenedora

Colores

Según corporativa de la exposición

Montaje y condiciones de uso

- Montaje en sala
- Elementos autoportantes
- No requiere toma de 220V

Iluminación

- No requiere iluminación autónoma

ÁMBITO 2 TALLER “ACTIVIDADES PARA TODOS”

Carteles para mesas de actividades

Distribuidos en el centro de cada mesa encontramos un cartel explicativo de las actividades que se encuentran en la mesa correspondiente. El cartel de tamaño 180x40 cm tiene forma circular y se sitúa de manera que además de informar de la forma de actuar en la actividad nos separa e individualiza de las actividades situadas enfrente.



Actividades del ámbito

MESA 1

Topología

- 1.- Puzzles Topológicos Mosaicos
- 2.- Teorema de los cuatro colores

Fractales

- 3.- Alfombra de Menger
- 4.- Triángulo de Sierpinsky y de Tartaglia



MESA 2

Geometría

- 1.- Teorema de Pitágoras
- 2.- Pirámide mágica
- 3.- Unicubos
- 4.- Cubo soma



MESA 3

Poliedros

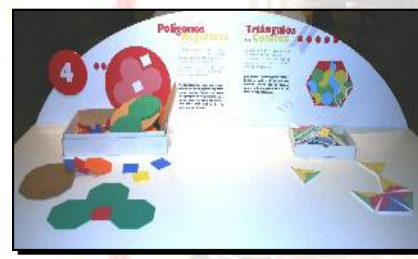
- 1.- Caleidoscopios
- 2.- Kit de poliedros
- 3.- Desarrollo de planos
- 4.- Sólidos platónicos



MESA 4

Mosaicos

- 1.- Polígonos regulares
- 2.- Triángulos de colores
- 3.- Rombos de 4 colores
- 4.- Libro de espejos



MESA 5

Probabilidad

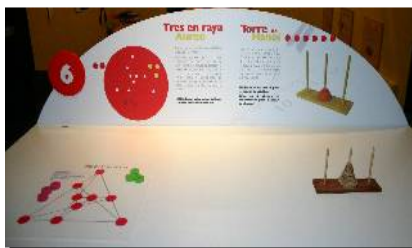
- 1.- Carreras de caballos
- 2.- El ratón y el queso
- 3.- Pescando números
- 4.- Matgram



MESA 6

Juegos de estrategia

- 1.- Las tres en raya áurea
- 2.- Torres de Hanoi
- 3.- Preparando la mesa



ÁMBITO 3 TALLER “ACTIVIDADES PARA LOS PEQUES”

Actividades del ámbito

Infantil y Primer ciclo de primaria

1.- CUENTOS INFANTILES CON EL TANGRAM



2.- DOMINÓS de formas geométricas.



3.- CUADRADO GRECOLATINO (barajas de cartas)

Con el as y las figuras de una baraja, construye un cuadrado, 4 x 4, donde:

- En cada fila y columna haya un as, una sota, un caballo y un rey.
- En cada fila y columna deben estar los cuatro palos, oros, bastos, espadas y copas.



4.- JUEGOS CON FOTOGRAFÍAS: FIGURAS GEOMÉTRICAS EN EL ENTORNO

Identifica la forma geométrica con la fotografía.

Juego compuesto por cuerpos geométricos sólidos y fichas con fotografías.

Las fotografías se componen de: fichas-maestras con fotos de los cuerpos geométricos sólidos y fichas con fotos de objetos del entorno, que representan figuras geométricas en la vida real.

También incluye una bolsa opaca para trabajar el reconocimiento de figuras geométricas a través del tacto.

5.- LABERINTO

En el suelo con velero para hacerlo con los pies.



7.- ACIERTA LA FIGURA

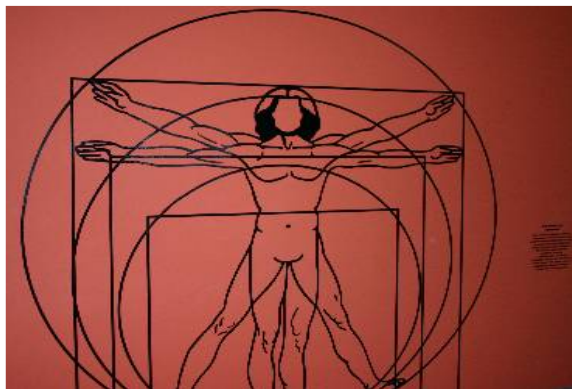
Los niños practican y aprenden a reconocer las formas, mientras intentan adivinar cuál es la pieza que están tocando en el interior de la bolsa. Para jugadores más avanzados, las piezas deben clasificarse según textura.



OTROS RECURSOS

El Hombre de Vitruvio

A la derecha del título de la exposición, en la antesala, encontramos una figura plasmada en la pared. Se trata del hombre de Vitruvio. Realizado a diferentes escalas y unas solapadas sobre otras en diferentes colores, los visitantes podrán situarse sobre él, de tal forma que comprobarán sus correctas proporciones según Leonardo da Vinci.



Ejemplos en la naturaleza

Vitrina de metraquilato, en grupos de tres, donde encontramos elementos que se dan en la naturaleza como paneles de abeja, minerales cristalizados o utensilios creados por el hombre que reproducen formas geométricas.



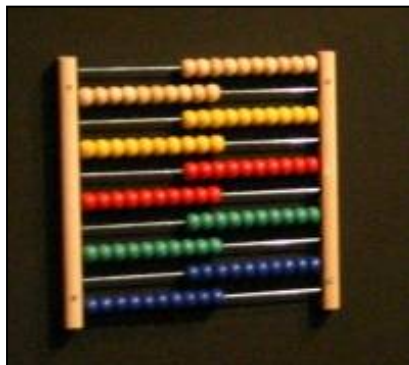
Hélice

Realizada con palés de madera en los que aparecen los grados de giro de cada uno de ellos.



Ábaco

Instrumento que sirve para facilitar cálculos sencillos (sumas, restas y multiplicaciones) y operaciones aritméticas. Su origen se remonta a la zona de Asia Menor, muchos años antes de nuestra era.



MATERIAL DIDÁCTICO

- ❖ Díptico de la exposición (21 x 17cm)
- ❖ Poster (40 x 30 cm)
- ❖ Guía didáctica en formato DVD

