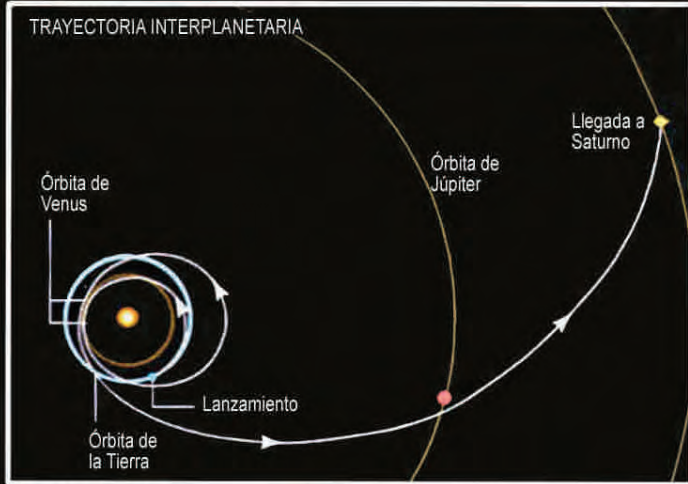


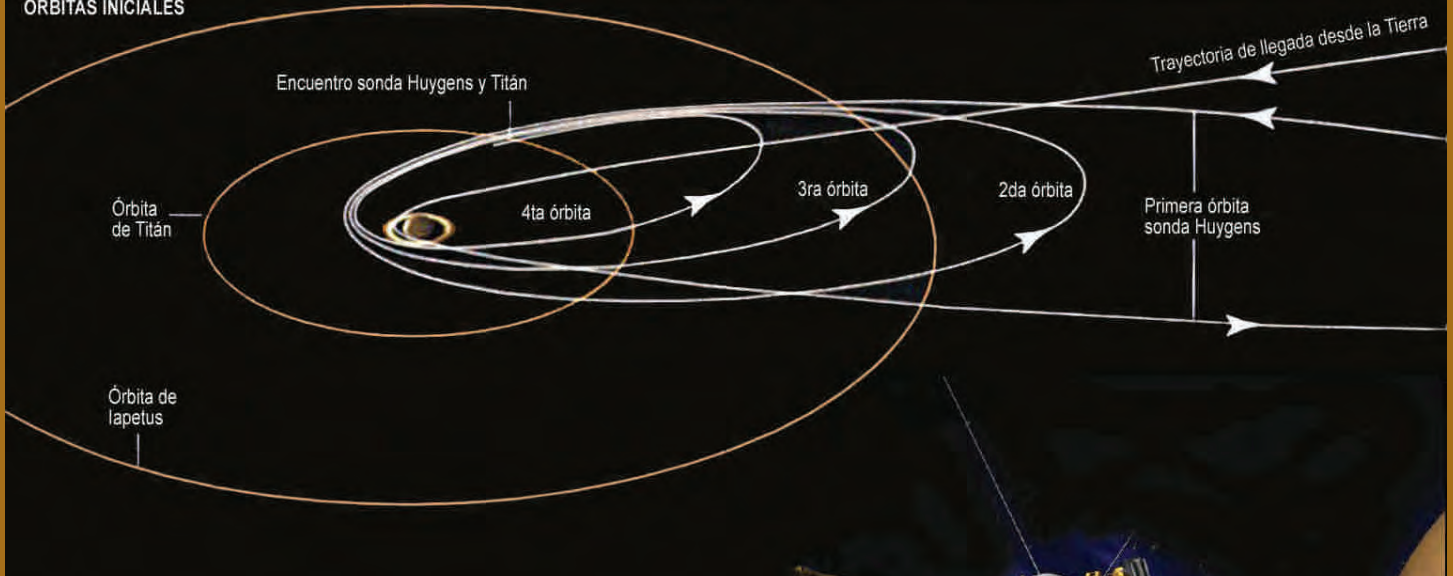


# Matemática Maravillosa

## Cónicas y cuádricas



ÓRBITAS INICIALES



La misión principal de la sonda Cassini es el estudio del planeta Saturno, su sistema de anillos y sus satélites. Va acompañada de la sonda de descenso europea Huygens que penetrará en Titán, el mayor satélite del planeta y el más interesante desde el punto de vista científico y biológico de todo el Sistema Solar. Este proyecto es fruto de la cooperación entre la agencia espacial norteamericana NASA y la agencia espacial europea ESA y es el mayor proyecto jamás emprendido por ambas agencias. Las naves son las mejor equipadas y preparadas de todas las lanzadas hasta la fecha y se han diseñado y construido para disminuir al mínimo las posibilidades de fallas de componentes. Las trayectorias de este tipo de naves espaciales son cónicas tales como elipses y parábolas.

Fuente: <http://www.sondasespaciales.com>.



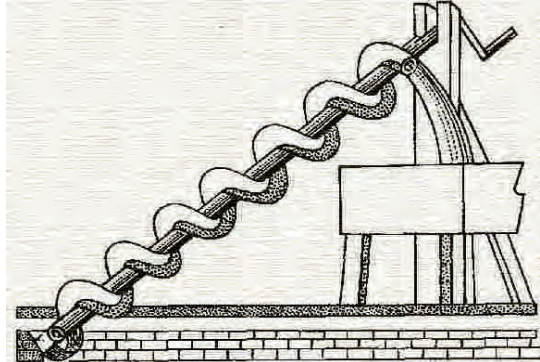


# Ayer

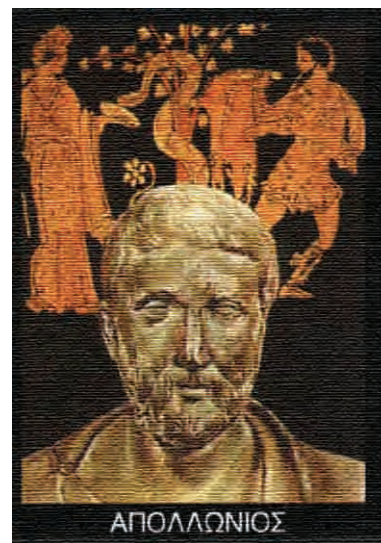
Hace ya más de 2000 años, cerca de la desembocadura del río Nilo, floreció un centro mundial de las artes y las ciencias. Nos referimos a la *ciudad de Alejandría*, fundada por Alejandro Magno (macedonio, 356-323 a. C.) en el año 322 a.C. y construida por uno de los principales arquitectos griegos, Denócrates. Uno de los sucesores de Alejandro, Ptolomeo I, creó hacia el año 300 a.C. el "Museo" alejandrino.

En esa época "Museo" (del griego "museion") significaba escuela griega de tipo comunitario, como la de Tales o Pitágoras, y dedicada al culto de las Musas (divinidades de las artes y las letras). En el mismo complejo arquitectónico se instaló una inmensa biblioteca, la "Gran Biblioteca de Alejandría", que tenía cerca de 600 000 manuscritos (papiros) de todos los temas conocidos en esa época.

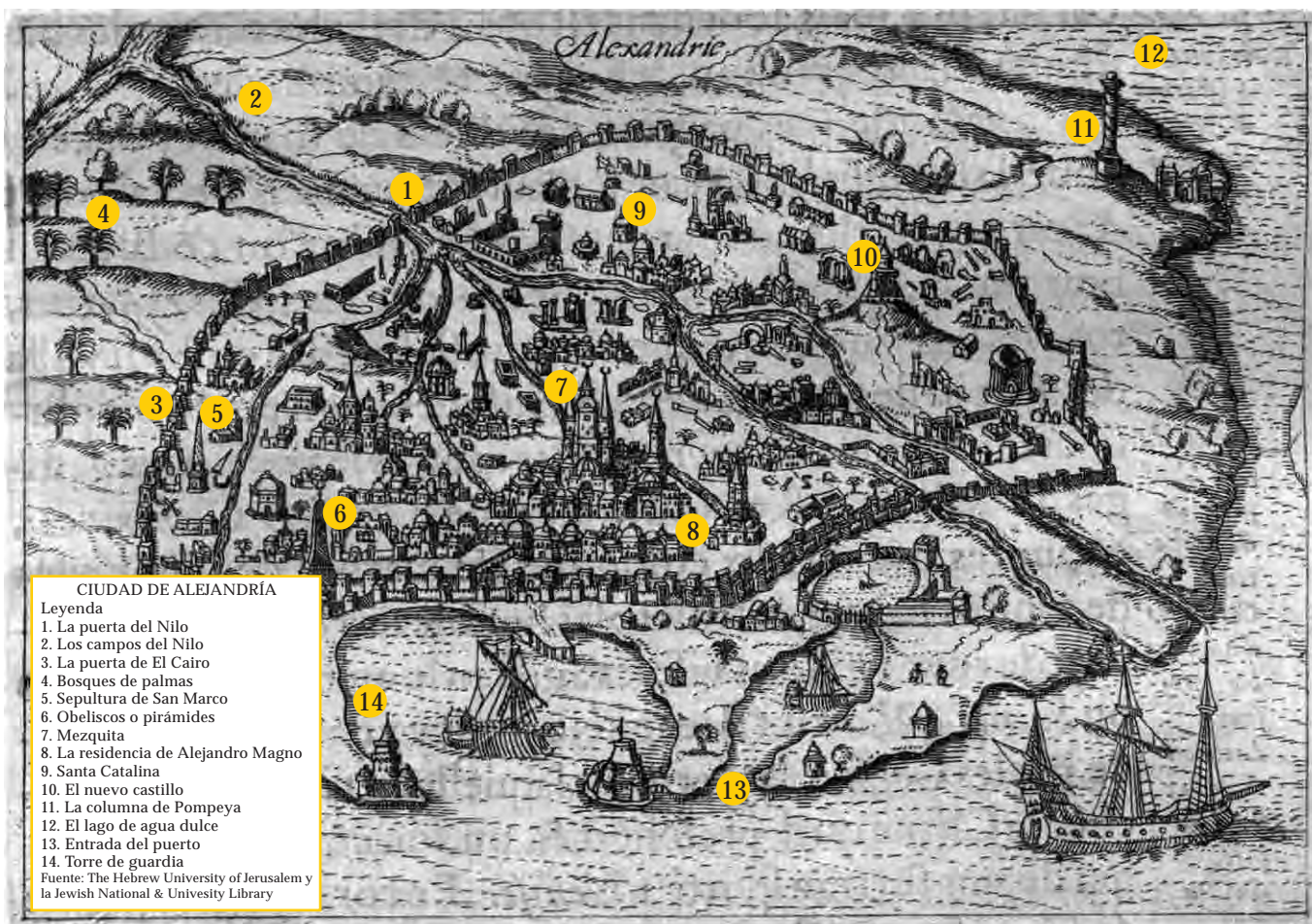
Allí se desarrolló la famosa escuela de matemática denominada Escuela de Alejandría, fundada por Euclides (ca. 300 a.C.), en la que trabajaron Arquímedes de Siracusa (ca. 287- 212 a.C.) y Apolonio de Perga (ca. 262-200 a.C.) quien escribió un voluminoso tratado sobre las cónicas.



Tornillo de Arquímedes. Un método ingenioso para sacar agua de un pozo.



Apolonio





# Hoy

Han pasado 2300 años y *todo el saber ha regresado a Alejandría*. Gracias a un proyecto financiado por el gobierno egipcio, la UNESCO y varios países, se construyó un inmenso complejo arquitectónico inaugurado el año 2002, la nueva "Biblioteca Alejandrina", que espera tener unos 8 millones de volúmenes, 50 000 mapas, 100 000 manuscritos, 10 000 libros incunables, además de contar con la tecnología actual de CD (discos compactos), videocasetes, DVD, entre otros.

Se encuentra ubicada en el campus de la Universidad de Alejandría, frente al mar Mediterráneo y muy cerca de donde se supone se encontraba la Biblioteca original. El edificio principal tiene forma cilíndrica y 13 pisos de alto. Sus paredes externas son de bloques de granito de Asuán en los que se cincelaron los distintos alfabetos de la Tierra.

Entre otras bibliotecas actuales destacan la del Congreso de los Estados Unidos en Washington y la Biblioteca Nacional de Francia, en París, conjunto de cuatro edificios de 20 pisos cada uno.



*Nueva biblioteca de Alejandría.*  
Obra arquitectónica patrocinada por el gobierno egipcio y UNESCO, 2002. Alejandría, Egipto.

El diseño simboliza el sol egipcio iluminando el mundo y la civilización.



# Ayer

En esa "Universidad de Alejandría" (el Museo), estuvieron los máximos exponentes de la matemática griega de su tiempo: Hiparco de Nicea (el "padre de la astronomía"), Teón, Herón, el astrónomo y matemático Aristarco, el matemático y geógrafo Eratóstenes quien estuvo a la cabeza de la Gran Biblioteca durante el gobierno de Ptolomeo III, y también del mundo de las letras y del teatro estuvieron Aristófanes y Zenodo. En Alejandría también se construyó el famoso "Faro de Alejandría" (283 a.C.) considerado una de las siete maravillas del mundo antiguo.

Las guerras y la intolerancia religiosa condujeron a que la ciudad de Alejandría fuese devastada tres veces: 47 a.C. por los romanos (César), 392 d.C. por los cristianos y finalmente el año 640 d.C. por el califa Omar. En cada oportunidad se quemaron miles de los manuscritos que formaban parte de la Gran Biblioteca. La famosa reina Cleopatra, última representante de la dinastía de los Ptolomeos, fue quien restauró la Biblioteca después de la destrucción perpetrada por los romanos.



El Templo de Artemisa en Efeso



Los Jardines de Semiramis



Las Pirámides de Gizeh



## Las 7 maravillas del mundo antiguo

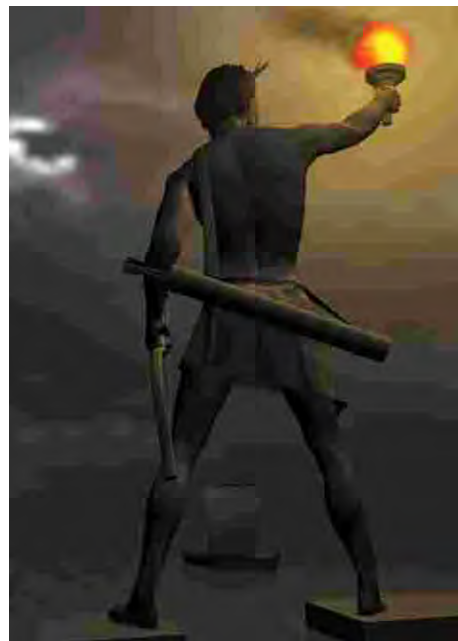
El Museo de Halicarnaso



La Estatua de Zeus en Olimpia



El Coloso de Rodas

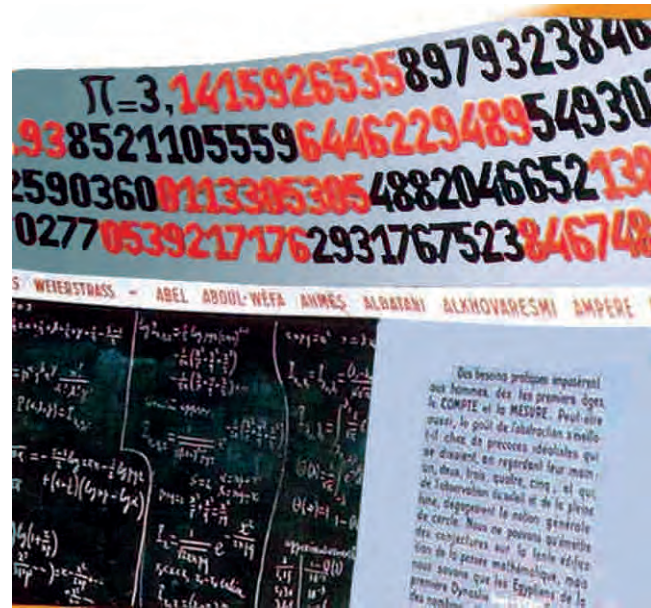




# Hoy

Hoy en día la palabra Museo no tiene el significado de escuela. En muchas naciones existen museos de ciencia que tienen salas permanentes dedicadas a la matemática, entre los que cabe destacar: el de Boston (Estados Unidos), el de Toronto (Canadá), y los dos que hay en París (Francia), siendo "El Palacio del Descubrimiento" el más antiguo, al que se suma el Museo de Ciencia e Industria de La Villete. En el año 2004 se inauguró un museo dedicado a la matemática en la ciudad de Florencia (Italia), cuna del Renacimiento, denominado "El Jardín de Arquímedes". Este museo está patrocinado por las Universidades de Florencia, Pisa y Siena.

La mayoría de los actuales museos de ciencia son interactivos y tienen un carácter pedagógico. En Venezuela no contamos con una sala permanente de matemática dirigida a todo público. Sin embargo, en ocasiones se han realizado exposiciones con tal fin patrocinadas por universidades, el CENAMEC y otras instituciones. Entre éstas mencionamos la más reciente como fue la exposición en el Museo de Ciencias de Caracas (2003) sobre Juan Manuel Cagigal (venezolano, 1803-1856), fundador de los estudios superiores de matemática en Venezuela y con motivo del bicentenario de su nacimiento. En esta exposición se hizo referencia a varios tópicos de matemática.



Sala del Palacio del Descubrimiento (Palais de la Découverte) la cual tiene 10 m de diámetro y muestra 704 cifras del número  $\pi$ .

Museo de Ciencia de Boston



El Jardín de Arquímedes de Florencia



Centro de Ciencias de Ontario



Palacio del Descubrimiento de París



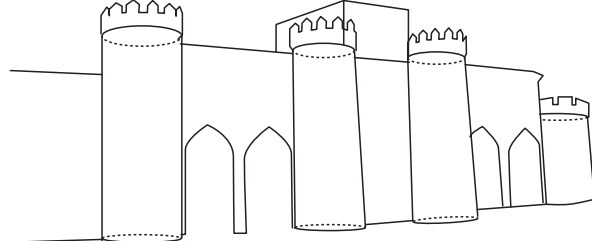
Museo de Ciencia e Industria de La Villette



Museo de Ciencias de Caracas







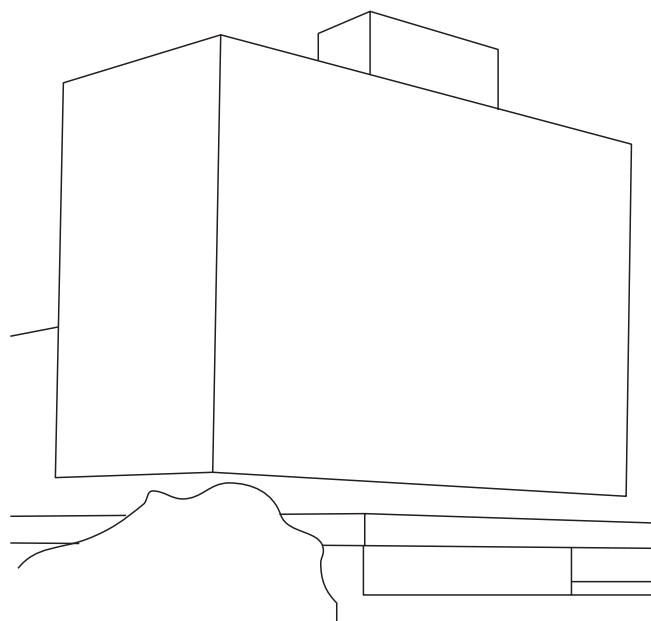
# Las cuádricas, la arquitectura y la ingeniería

Los edificios destinados a vivienda u oficinas tienen, en general, forma de prismas (caras planas) y entre éstos destacamos los paralelepípedos. También hay construcciones con caras curvas de tipo cilíndricas y cúpulas esféricas. El empleo de este tipo de edificaciones es bastante antiguo, se utilizaba en castillos y fortificaciones y continúa siendo ampliamente usado.

El Palacio árabe de la Aljafería en Zaragoza (s. XI) tiene torres cilíndricas y en forma de paralelepípedos rectos. Observa también los arcos apuntados. En el s. XI este palacio tuvo una gran biblioteca de matemática y fue residencia de los reyes de la taifa.

Las modernas edificaciones de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), varias de ellas decoradas con motivos aztecas, tienen forma de paralelepípedo, como la de la Biblioteca que se observa en la foto.

El Hotel Humboldt, en la cumbre del Ávila (Caracas), fue diseñado por el arquitecto venezolano Tomás J. Sanabria en 1953. Tiene una forma cilíndrica que optimiza la exposición a la luz solar y suministra una visual de 360°.



Hotel Humboldt. Parque Nacional El Ávila. Caracas.  
Fuente: <http://www.vitruvius.com.br/entrevista/sanabria/sanabria.asp>

Biblioteca Universidad  
Nacional Autónoma de México.  
Ciudad de México.

Fuente: <http://www.spash.net/Departments/World%20Language/Gorman/unam.jpg>



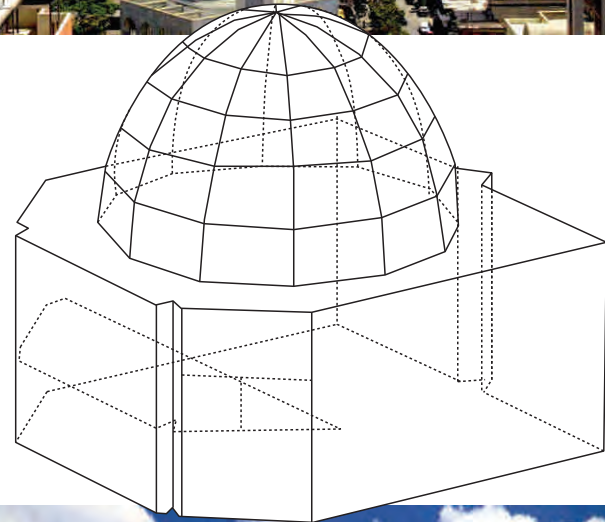


En la foto está la mezquita de Caracas con un dibujo de su cúpula. Este tipo de construcción es usual en templos y capitolios.

Las cúpulas son estructuras de cubierta levantadas sobre una base circular o elíptica.

En cambio, muchas edificaciones con otros fines, como iglesias, catedrales, museos, monumentos, torres de enfriamiento de centrales nucleares, arcos de obras civiles, se diseñan adoptando otras formas, entre las que destacan las cuádricas, además de las ya nombradas superficies cilíndricas y esféricas.

En el conjunto de edificaciones Disney se puede observar un gran cono truncado que es un reloj de Sol, el cual tiene 39,37m (120 pies) tanto de diámetro de la base como de altura. El reloj de Sol en la base superior de ese cono truncado arroja una sombra hacia el interior que indica el tiempo y las estaciones. En ese conjunto se observan varios paralelepípedos.

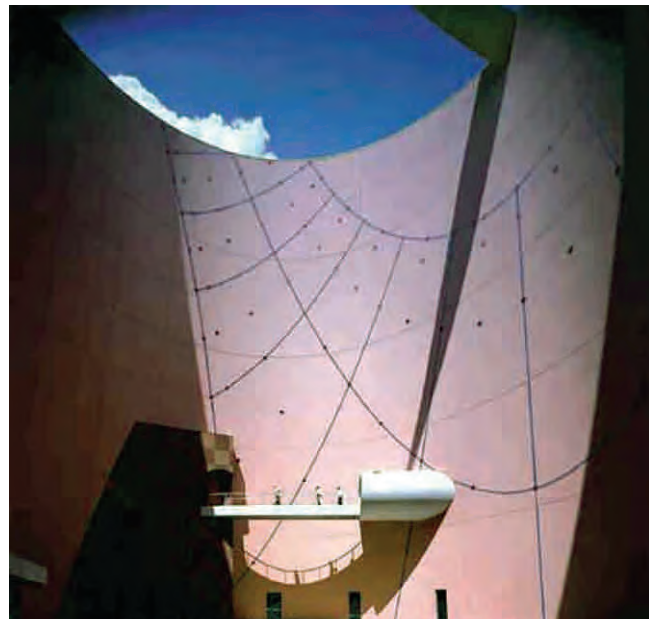
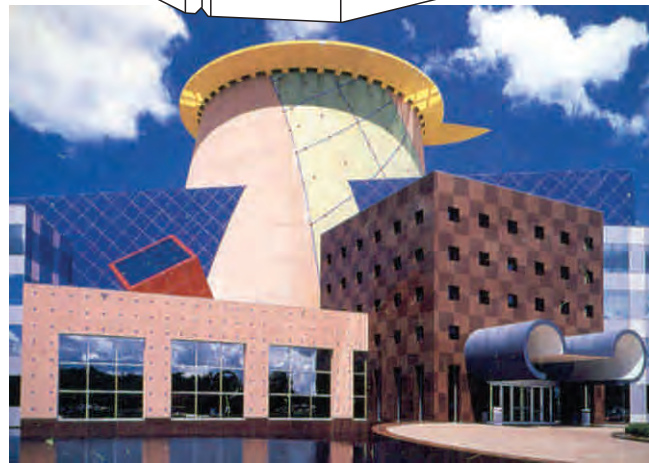


## SABÍAS QUE...



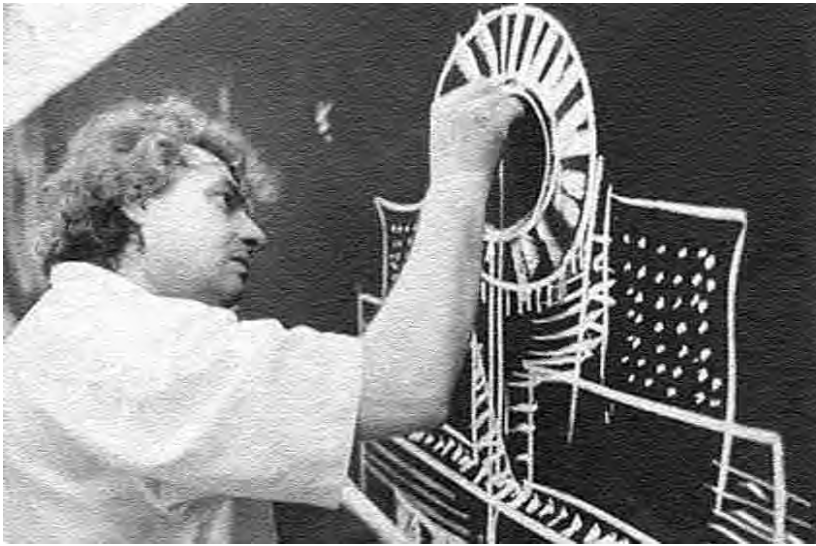
El Team Disney Building (derecha) fue diseñado por el arquitecto Arata Isozaki (Japón, 1931- ).

Isozaki introduce en sus diseños espacios bien definidos que tienen un significado determinado. La estructura del edificio se convierte en un elemento que hace de conexión entre la realidad y la ilusión que crea la contemplación de los volúmenes de la obra. Isozaki, a pesar del cambio de estilo que realizó, sigue combinando elementos orientales con elementos occidentales, algo que hace con maestría y por lo que se le valora en todo el mundo. Consigue incorporar a sus edificios originales efectos visuales, de manera que la contemplación de éstos varía según el ángulo desde el que se observan.





En el Museo de Arte Moderno de San Francisco (Estados Unidos) se puede observar un cilindro cortado por un plano oblicuo al eje, lo que produce en la base superior de ese cilindro truncado una forma elíptica. Esto tiene, además de un fin decorativo, una finalidad técnica de aprovechamiento de la luz. El museo fue diseñado por el arquitecto suizo Mario Botta.



¿Qué propiedad importante tienen las superficies cónicas y las superficies cilíndricas que las hace apropiadas para ese tipo de construcciones diseñadas por los arquitectos y los ingenieros?

Éstas son superficies regladas, o sea, superficies generadas por una recta o un segmento de recta; por cada punto de la superficie pasa una recta (un segmento) contenida en la misma.

