

Adopta una estrella:

Serie gráfica sobre científicos y científicas del mundo



**MEDIOS
EDUCATIVOS**

Johannes Kepler

Las leyes que cambiaron el mundo

1571 – 1630



En alianza con
**UNIVERSIDAD
EAFIT**

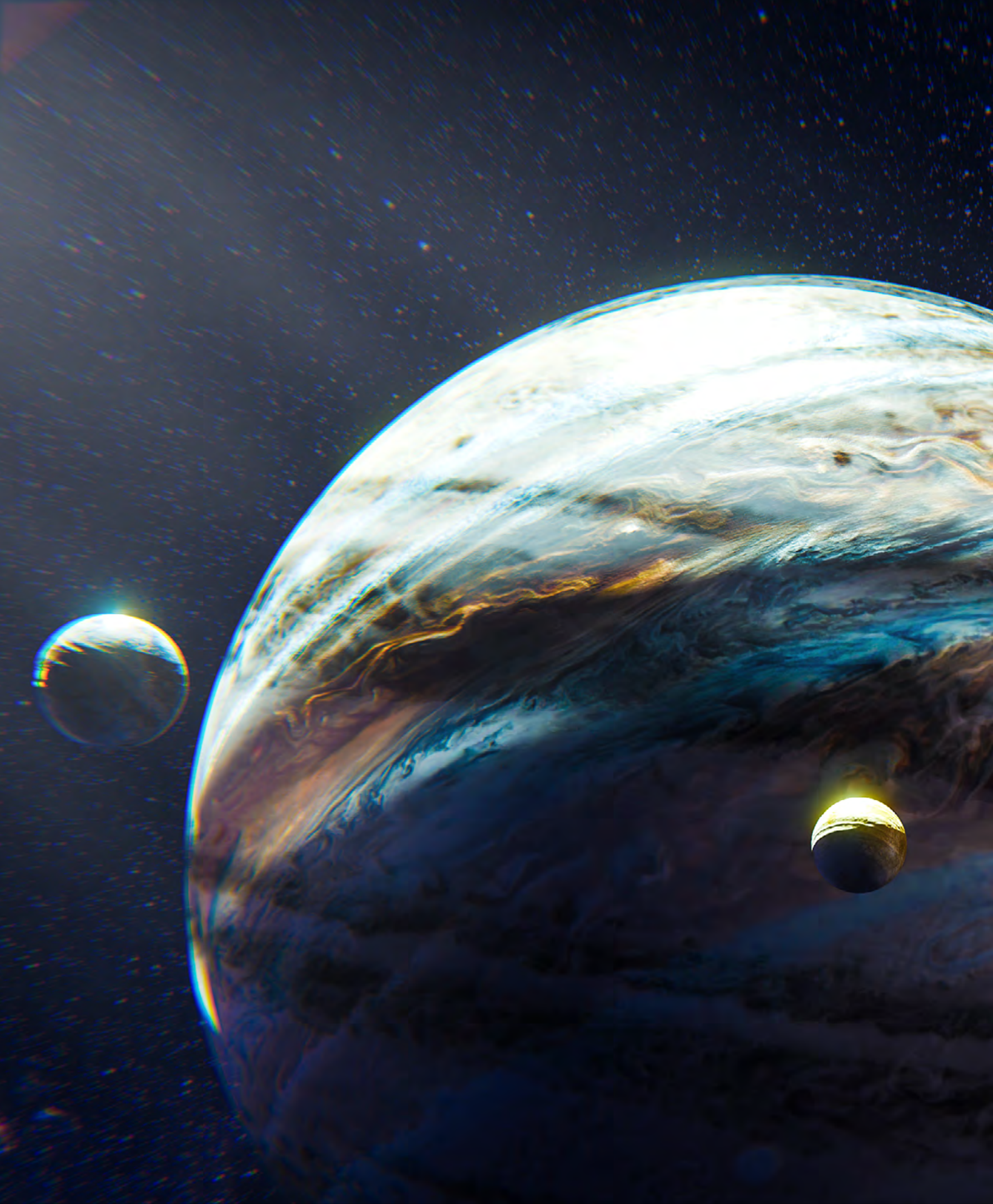
 **Una
educación
que te responde**



ALCALDÍA MAJOR
DE BOGOTÁ D.C.

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN

BOGOTÁ



Algunas de estas imágenes fueron construidas colectivamente con AI, estudiantes y diseñadores



Colegio:

Liceo Femenino de Cundinamarca
Mercedes Nariño (IED)

Estudiantes del Semillero Institucional de Astronomía IO (grados 3° a 11°)

Eliana Chaparro
Allison Acero
Karen Lemus
Adriana Castro
Hellen Zuluaga

Docentes:

Maritza Mora, Luisa Fernanda González,
Andrés Cruz.



Adopta una estrella

Es una serie gráfica de biografías de siete científicos y científicas que han hecho grandes aportes a la astronomía a lo largo de la historia de la humanidad. Esta serie es una herramienta de comunicación que además de enseñar sobre descubrimientos y aportes científicos, sirven para inspirar a los jóvenes a explorar la astronomía a través de estas estrellas de la ciencia y sus historias de vida.

Al incluir historias de personas referentes en la ciencia de diversos orígenes, géneros y épocas se pretende fomentar el uso y la apropiación de la astronomía en la vida cotidiana y a su vez, promover la idea de que cualquiera puede ser parte de la ciencia, ya sea como protagonista o desde la divulgación científica. Estas biografías fomentan el pensamiento crítico, la investigación y la creatividad, mostrando cómo, gracias a su pasión y curiosidad por explorar y experimentar, estos científicos y científicas resolvieron desafíos y obstáculos.

Este contenido fomenta la alfabetización científica a través de narrativas visuales accesibles y atractivas. Estudiantes y docentes pueden explorar descubrimientos astronómicos mientras conectan estos conocimientos con su propio potencial creativo, destacando la importancia de la divulgación y el periodismo científico en el aula.

Al adoptar una estrella y conocer sobre su vida, cada estudiante tiene un modelo científico en quien inspirarse a través de sus acciones, logros, descubrimientos y comportamientos. Estos científicos y científicas referentes pueden detonar la pasión y la curiosidad por la astronomía y la exploración espacial en los jóvenes. Y a su vez, promover la comunicación social científica para todas y todos.



Johannes Kepler

Johannes Kepler nació el 27 de diciembre de 1571 en el pueblo de Weil der Stadt, en el suroeste del actual territorio de Alemania. Fue uno de los cuatro hijos de Heinrich Kepler, soldado mercenario del ejército del ducado de Wurtemberg, y Katharina Kepler, quien era herborista, curandera y administraba una posada.

Entre los nueve y los once años, Johannes trabajó como jornalero, hasta que en 1584 pudo ingresar al Seminario protestante de Adelberg y dos años después al Seminario Superior de Maulbronn. Su carácter devoto y sus orígenes humildes le hicieron merecedor del financiamiento de la nobleza local.

Johannes era inteligente, curioso y tenía un gran talento para las matemáticas, así que acabó su formación básica en 1589 e ingresó a la Universidad de Tubinga, donde estudió lógica, retórica, dialéctica, astronomía, teología y otras ciencias humanas. Su plan era convertirse en teólogo.¹

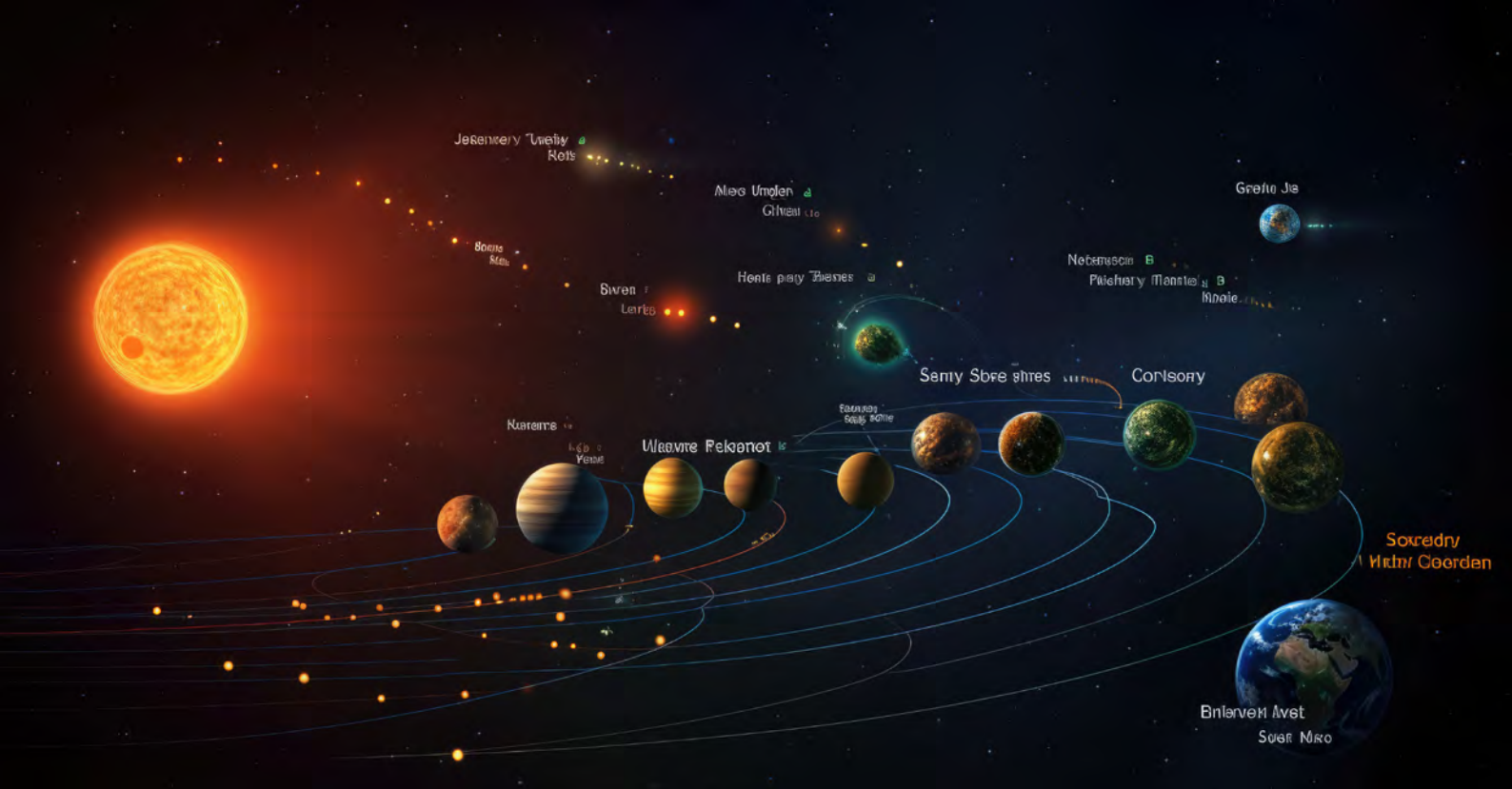
¹ <https://humanidades.com/johannes-kepler/#ixzz8o07DCV8R>

¿Cuáles fueron los aportes a la astronomía de Johannes Kepler?

Kepler era un luterano poco ortodoxo, pero la mayor parte de su carrera se desarrolló en las cortes de príncipes católicos, ya que estos estaban deseosos de aumentar su propio prestigio empleando a hombres de ciencia. Esto significaba que Kepler debía tener cuidado con sus teorías científicas, que desafiaban la cosmovisión católica estándar. Kepler fue nombrado profesor oficial de astronomía y matemáticas en la Universidad de Graz (Austria) en 1594, pero dedicó la mayor parte de su tiempo a sus propias investigaciones. En 1597, Kepler publicó su *Mysterium Cosmographicum* (El misterio cosmográfico). En él, Kepler respaldaba los puntos de vista de Copérnico y exponía su «teoría de la relación entre el espaciado de los planetas y las proporciones geométricas de los sólidos regulares (los sólidos regulares son aquellos cuyas caras y ángulos son iguales y paralelos: el tetraedro, el cubo, el octaedro, el dodecaedro y el icosaedro)» (Burns, 158). Otro nombre para los sólidos regulares es el de sólidos platónicos.

Kepler se dedicó a cartografiar con precisión las órbitas de los planetas, empezando por el más difícil: Marte. Kepler estaba convencido de que el universo estaba bien ordenado porque seguía los planes de Dios. Estos planes podían ser leídos por la humanidad, pensaba Kepler, porque eran racionales y se basaban en la lógica de las matemáticas y la geometría.¹

¹ https://www.worldhistory.org/Johannes_Kepler/



Las leyes que cambiaron el mundo

Las leyes de Kepler²

Las leyes de Kepler son el conjunto de principios matemáticos a través de los cuales Kepler describió el movimiento de los astros celestes, es decir, los planetas del sistema solar, en sus respectivas órbitas en torno al Sol. Esta fue la primera teoría comprensiva del movimiento planetario formulada en la historia.

La primera ley de Kepler (1609)

La primera ley de Kepler establece que todos los planetas se mueven alrededor del Sol siguiendo una trayectoria elíptica, o sea, en forma de elipse y no de círculo como hasta entonces se pensaba. El Sol, en este sentido, se halla siempre en uno de los focos de dicha elipse.

A partir de esta consideración, además, pueden identificarse dos puntos de la trayectoria del planeta en su órbita elíptica: el afelio (punto más cercano al Sol) y el perihelio (el punto más lejano al Sol).

² <https://humanidades.com/johannes-kepler/>



La segunda ley de Kepler (1609)

La segunda ley de Kepler, conocida como la “Ley de las áreas”, establece que la línea imaginaria (radio vector) que une a un planeta con el Sol en un punto determinado de su órbita, barre áreas iguales en un mismo intervalo de tiempo.

Esto quiere decir que, si bien la distancia de los planetas al Sol varía de longitud a lo largo de la órbita, es posible trazar una línea imaginaria entre el planeta y el Sol en dos puntos consecutivos de su órbita y estudiar el área que surge de ambas líneas. Esta área será siempre proporcional al tiempo transcurrido entre un punto y otro.

Esta segunda ley permitió a Kepler entender que los planetas se mueven más rápidamente conforme se aproximan al Sol (o sea, al afelio) y más lentamente conforme se alejan de él (o sea, conforme llegan al perihelio).

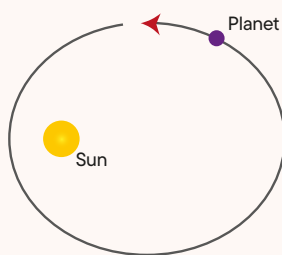
La tercera ley de Kepler (1619)

La tercera ley de Kepler, conocida como la “Ley de los períodos” o “Ley de las armonías”, establece que el cuadrado del período orbital de un planeta (o sea, el tiempo que le toma recorrer la totalidad de su órbita) es directamente proporcional al cubo del semieje de la órbita (o sea, al radio de la órbita).

Esto se expresa matemáticamente de la siguiente manera: $T^2 / a^3 = K$, donde “T” representa el período orbital (expresado en años), “a” representa la distancia media del planeta respecto al Sol (expresada normalmente en unidades astronómicas) y “K” la constante de proporcionalidad planteada por Kepler, que le permitió comparar la velocidad de movimiento de los distintos planetas. Así, por ejemplo, Mercurio tienen una K de 1,0002; Venus una K de 1,0000 y Neptuno una K de 0,993. Con esta ley, Kepler comprendió que el período orbital de un planeta depende de la longitud del semieje mayor de la elipse de la órbita, o sea, del radio de la elipse, y por eso cuanto más lejos está un planeta del Sol, más tarda en recorrer su órbita entera.

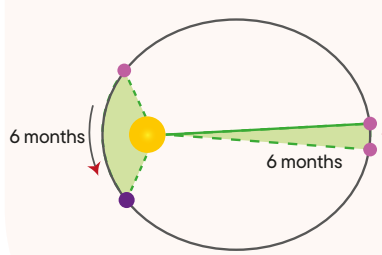
LEYES DE KEPLER: QUÉ SON Y EN QUÉ CONSISTEN

LEY DE LAS ÓRBITAS



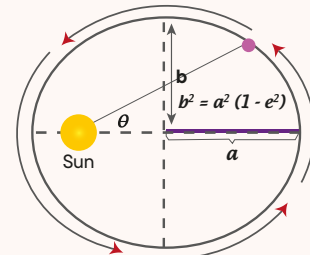
(1)
The orbits are ellipses

LEY DE LAS ÁREAS



(2)
Equal areas in equal time

LEY DE LOS PERÍODOS



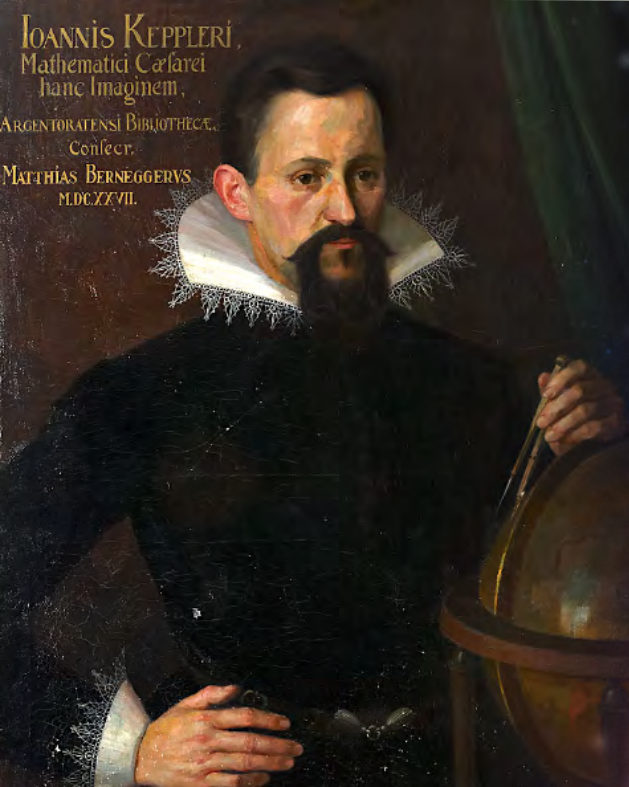
(3) T = time to complete orbit
 $T^2 \propto a^3$ a = semi-major axis

<https://www.geoenciclopedia.com/leyes-de-kepler-que-son-y-en-que-consisten-792.html>

¿Sabías qué?

Las leyes de **Kepler** no solo ayudaron a entender el movimiento de los planetas, sino que también inspiraron a Isaac Newton, quien formuló la teoría de la gravedad. Newton usó las leyes de Kepler como base para entender por qué los planetas se mueven de esa manera: porque el Sol ejerce una fuerza de gravedad que los atrae.

IOANNIS KEPLERI,
Mathematici Caesarei
hanc Imaginem,
ARGENTORATENSIS BIBLIOTHECAE,
Consecr.
MATTHIAS BERNEGGERVS
MDCXXVII.



“

La geometría tiene dos grandes tesoros: uno es el teorema de Pitágoras, y el otro el número áureo. El primero puede compararse a una medida de oro, y el segundo a una piedra preciosa”.

https://www.worldhistory.org/Johannes_Kepler/



MEDIOS
EDUCATIVOS



En alianza con

**UNIVERSIDAD
EAFIT**

UNIVERSITY

 Una
educación
que te responde



SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN

BOGOTÁ