

# Galileo “El Hombre que Miró a las Estrellas”

CEIDEC 2011

Dr. Tomás Guardia

Laboratorio de Computación Gráfica y Geometría Aplicada



Caracas, 11/10/2011

# Introducción

Cuando queremos estudiar la historia de la ciencia, el nombre de Galileo Galilei es objeto de estudio obligatorio. No sólo por el hecho de ser el héroe científico sino también porque su vida coincidió con el inicio de la concepción moderna de la ciencia tal como la conocemos hoy.

# Introducción

Gracias a Galileo la ciencia despertó de un sueño de casi 1500 años. La revolución científica, el renacimiento, el siglo de las luces y la era moderna de la ciencia son elementos que están asociados de manera intrínseca a la vida de este hombre que sin lugar a dudas cambió para siempre nuestra manera de entender el universo. En esta presentación, veremos como su vida dio lugar a estos acontecimientos.

# Los Inicios

La historia de Galileo comienza el 15 de febrero de 1564 en Florencia, Italia. Fue el mayor de siete hermanos todos hijos de Vincenzo Galilei, músico y matemático florentino quien deseaba arduamente que su primogénito estudiara medicina. Los Galilei eran una familia de comerciantes que educaron a Galileo hasta la edad de 10 años.

# Los Inicios

Por mediación de Jacobo Borhini la familia se traslada a Florencia donde Galileo recibe una formación religiosa en el convento de Santa María de Vallombrosa que le hizo pensar en dedicarse plenamente a este estilo de vida. Esto le disgustó a su padre quien aprovechó una infección en el ojo para sacarlo del convento alegando “falta de cuidados”.

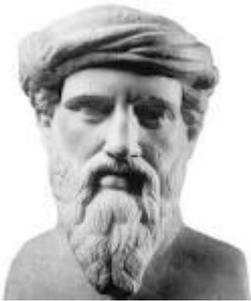
# El descubrimiento de una pasión.

Dos años más tarde, Galileo fue inscrito por su padre en la Universidad de Pisa donde estudió medicina, filosofía y matemáticas.

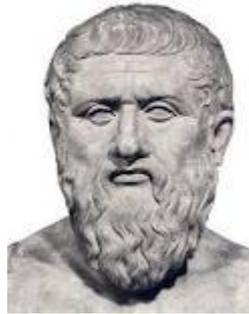
Es en Pisa en donde Galileo descubre en 1583 su interés por la matemática gracias a Ostilio Ricci quien era discípulo de Tartaglia. Atraído por los trabajos de Euclides, Galileo descubre su vocación hacia la matemática y sin ningún interés por la medicina.

# El descubrimiento de una pasión.

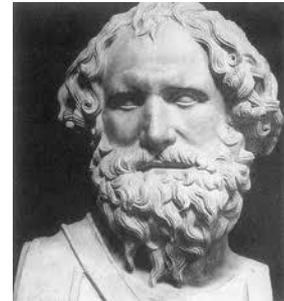
Cosa que disgustó a su padre. Galileo pronto se convierte en discípulo de Pitágoras, Platón y Arquímedes.



Pitágoras



Platón



Arquímedes

# El descubrimiento de una pasión.

Siendo todavía un estudiante, Galileo descubre la ley de isocronía de los péndulos. Se inscribe dentro de la corriente humanista y rechaza el profesorado de su tiempo cosa que le generará numerosos enemigos a lo largo de su vida.



Galileo descubre el principio del péndulo observando las lámparas de la iglesia y midiendo las oscilaciones con su propio pulso cardíaco.

# De Florencia a Pisa

Galileo comienza a demostrar muchos teoremas sobre cálculos de centroides. En 1586 reconstruye la balanza hidrostática de Arquímedes o *bilancetta*. Continúa con sus estudios sobre el péndulo e inicia sus estudios sobre la caída de los cuerpos.



Galileo inventa el *pulsómetro*.

# De Florencia a Pisa

En 1590 y 1591 escribe su primera obra *De Motu*. Descubre la cicloide y la utiliza en la construcción de puentes.



$$x = a(t - \sin t)$$

$$y = a(1 - \cos t)$$



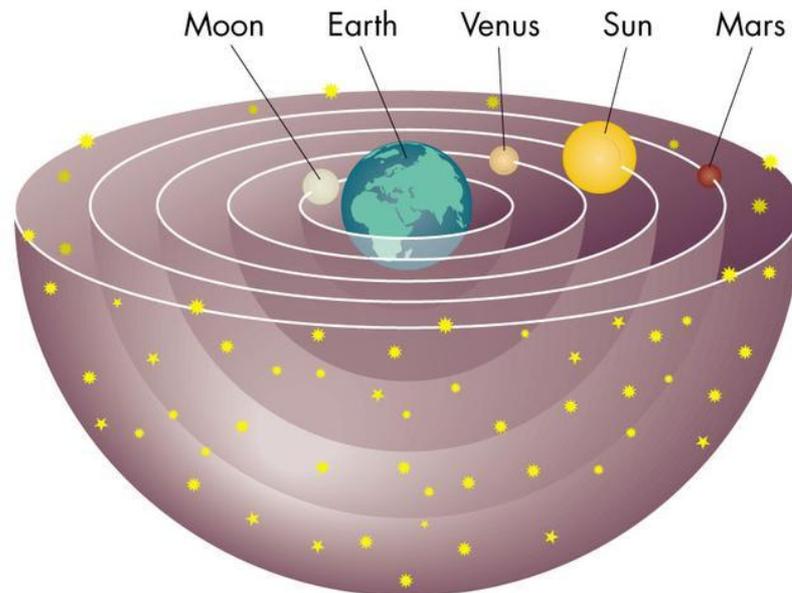
# De Florencia a Pisa

En esta obra Galileo expone los principios de la escuela aristotélica y el sistema geocéntrico de Ptolomeo. A pesar de estar completamente convencido del sistema heliocéntrico de Copérnico.

# El Sistema Geocéntrico



El sistema planetario de Claudio Ptolomeo fue un modelo del universo en el cual la tierra era su centro dejando al sol, la luna, los planetas y las estrellas girando en órbitas alrededor de la tierra.



# El Sistema Geocéntrico

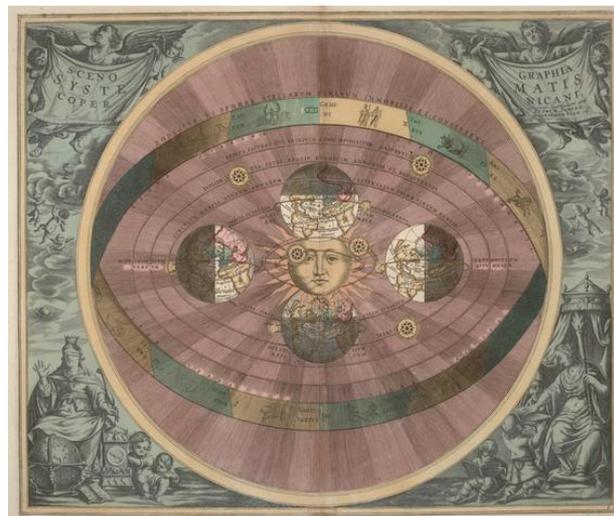


Hoy nos puede parecer ridículo este sistema planetario, sin embargo este sistema de Ptolomeo basado en la filosofía aristotélica fue aceptado desde los griegos hasta los siglos en que vivieron Galileo y su predecesor Nicolás Copérnico, cualquier idea contraria a las escrituras y a las ideas de Aristóteles eran objeto de persecución por parte de la inquisición

# El Sistema Heliocéntrico



Durante mucho tiempo y al igual que Galileo durante toda su vida Nicolás Copérnico enseñó el sistema geocéntrico de Ptolomeo pero estaba completamente convencido de que la tierra giraba alrededor del Sol.



# El Sistema Heliocéntrico

Este sistema planteaba radicalmente el cambio paradigmático de la cosmología de la época. Posteriormente Johannes Kepler planteará su sistema de órbitas elípticas con el Sol en uno de sus focos. Lo cierto es de que los peligros del sistema de Copérnico dejaban a la tierra fuera de su papel de centro del universo y la relegaba a un astro errante que giraba alrededor del Sol.

# El Sistema Heliocéntrico

Contrario a las enseñanzas de Aristóteles quien planteó que debido al hombre era la tierra y no el Sol el centro del universo.

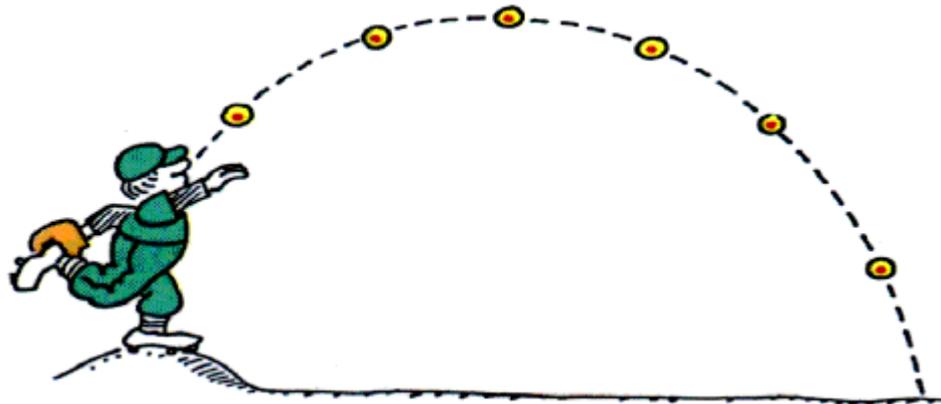
Galileo se aferró firmemente al sistema copernicano y la controversia con la iglesia católica terminó en la apertura de un juicio de la inquisición en donde Galileo tuvo que retractarse para evitar ser quemado en la hoguera. Pero continuemos con su vida

# Los años en Padua

En 1592 se traslada a la Universidad de Padua donde enseñó geometría, mecánica y astronomía. Padua pertenecía a la República de Venecia donde la inquisición no era poderosa allí y esto le permite a Galileo un poco más de tranquilidad. Luego de la muerte de su padre en 1591, Galileo debe cubrir las necesidades familiares y da clases particulares a estudiantes ricos.

# Los años en Padua

En éste mismo año conoce a Marina Gamba y mantiene una relación hasta 1610 de la cual resultan tres hijos Virginia, Livia y Vincenzo. En 1609 Galileo retoma sus estudios sobre movimiento y demuestra que en el vacío los proyectiles siguen una trayectoria parabólica.



# El Telescopio

En mayo de 1609, Galileo escucha un rumor acerca de la fabricación de un telescopio en Holanda que permitiría observar estrellas a simple vista. Solamente con esta descripción, Galileo construye su primer telescopio y al contrario del telescopio holandés el de Galileo aumenta 6 veces el tamaño y no deforma los objetos. Al no dominar bien las leyes de la óptica los telescopios de Galileo son de calidad variable.

# Una vista hacia las estrellas

El 7 de enero de 1610, Galileo hace un descubrimiento extraordinario, luego de varias noches de observación registra cuatro astros alrededor de Júpiter. Se trata de los satélites galileanos: Calixto, Europa, lo y Ganímedes. El 4 de marzo de 1610 Galileo publica el *Sidereus Nuncius* (El Mensajero de Estrellas) registrando sus observaciones estelares.

# Una vista hacia las estrellas

En 1610, descubre las fases de venus y se traslada a Florencia. Comienza a elaborar una serie de hipótesis que según él son pruebas del sistema heliocéntrico entre las cuales se tienen:

1. Montañas en la Luna, en contraposición a la posición de Aristóteles de que la luna es una esfera lisa e inmutable.

# Una vista hacia las estrellas

2. Nuevas estrellas: Que no aumentaban de tamaño con el telescopio cosa que si ocurría con el sol, la luna y los otros planetas. Además la teoría geocéntrica no explica el paralaje.
3. Satélites en Júpiter: Por lo que no todos los astros celestiales giraban alrededor de la tierra.

# Una vista hacia las estrellas

3. Manchas solares: Que refuta la perfección de los cuerpos celestes en contraposición se argumentaban que eran planetoides entre la tierra y el sol.
4. Las fases de Venus: Las cuales son únicamente posible si el planeta gira alrededor del Sol; no de la Tierra.

# Una vista hacia las estrellas

5. Argumento de las mareas: Aunque esta tesis estaba algo equivocada su basamento era de igual manera la traslación de la luna alrededor del sol y de ambos astros alrededor de la tierra.

# La Inquisición

Finalmente, la iglesia tomó cartas en el asunto y se abrió el juicio inquisidor en contra de Galileo, éste tuvo que retractarse de sus firmes ideas copernicanas y declarar bajo juramento que nunca creyó que la tierra giraba alrededor del sol. Aquí es donde no sabemos que tan cierto pueda ser la célebre frase *“Eppur si mouve”*. La sentencia del tribunal inquisidor lo obliga a permanecer confinado en su casa desde 1633 hasta 1638.

# El fin

Los detalles de la acusación, el juicio y la condena son sumamente largos y conocidos y no haré hincapié en éstos. En enero de 1638 Galileo pierde la vista por completo. Pero logra seguir trabajando hasta su muerte definitiva el 8 de enero de 1642, a los 77 años de edad. Se erige un mausoleo en su honor el 1ero de marzo de 1736 en la iglesia de la Santa Cruz de Florencia.

# El Legado de Galileo

Realmente es muy ambicioso hablar de un legado de Galileo Galilei en la historia de la ciencia. Pero entre todos esto quiero referirme al gran debate existente entre ciencia y religión. En lo personal creo que no debería existir ningún tipo de antagonismo entre la ciencia y las diversas expresiones de la fe. Creo firmemente al igual que Galileo que la fe explica *¿Quién?* Y la ciencia explica *¿Cómo?*

# El Legado de Galileo

Pero indudablemente el juicio inquisidor de Galileo fue el catalizador de la ciencia moderna tal como la conocemos hoy en día. Gracias a Galileo tenemos un estudio independiente, científico, metódico y experimental del mundo natural y a pesar de todo el avance científico de nuestros días las preguntas fundamentales ¿Qué somos? ¿Qué hacemos aquí? ¿Hacia dónde vamos? Siguen sin responderse.

# El Legado de Galileo

Quedaron atrás los años en que las creencias o supersticiones censuraban el conocimiento científico y por eso es que Galileo es el héroe científico por excelencia. Cuando digo que Galileo miraba las estrellas lo hago en el sentido metafórico en que él siempre buscó la *“luz del conocimiento”* a pesar de haber quedado completamente ciego y esa actitud de creer firmemente en nuestras creencias sean cuales sean.

# El Legado de Galileo

Deben ser el norte de nuestras investigaciones científicas. Hablé de Galileo porque realmente quiero transmitirles a ustedes muchachos el significado de una vida dedicada plenamente hacia la búsqueda de la verdad, por más arbitrario que pueda ser este concepto.

# Agradecimientos

Quiero finalizar dándole las gracias al comité organizador del CEIPEC 2011 por la promoción y organización de este extraordinario evento de divulgación científica. Espacios como estos deben mantenerse y en lo personal le brindo el mayor de los apoyos.

*“La Matemática es el alfabeto con el cual Dios  
ha escrito el universo”*

*Galileo Galilei (1564-1642)*

GRACIAS!!!!!!

