

*La formación ciudadana
a examen*

**La educación cuesta,
pero más cara se paga la
ignorancia**

La ciudadanía del siglo XXI

- Cambio de época y, a su vez, época de cambios.
- Cambios estructurales: financieros, políticos, religiosos, militares, arquitectónicos, urbanísticos, artísticos, sanitarios, comerciales, familiares, monetarios, informativos, científicos, demográficos...
- Del modelo energético, *adueñarse del átomo*, al modelo hereditario, *adueñarse de los genes*. Del *Homo sapiens* al *Homo deus*, poshumano, generado por la biotecnología y los algoritmos informáticos.
- *Millennials* (19-35 años), *centennials* (menos de 18 años), *instagramers* (famosos en las redes), grupos sociales diferentes pero con capacidad para afrontar cambios, incluso provocarlos.
- Del *empleo estable*, para toda la vida y en el mismo sitio, a los sucesivos *empleos precarios*, en cualquier parte.
- Élite poderosas, *dueñas de las tecnologías hegemónicas*, se distancian de la masa, usuaria, consumidora, pero sin poder ni control en los ámbitos productivos y financieros. Pobreza y marginación. Aumento de las desigualdades.

El futuro ya está aquí: ¿3ª revolución industrial?

- Implantes neuronales: tecnologías para el cerebro
- CRISPR: edición del genoma humano
- Coche autónomo: conduce, aparca y alerta
- Grafeno: material para revoluciones inminentes
- Computación activa: robots y emociones
- Realidad virtual: conectados en cualquier momento y lugar
- Asistentes personales virtuales para todo
- Baterías inagotables
- Agricultura de precisión: GPS par mapas agropedológicos
- Impresoras 3D: réplicas y teletransporte inmediatos
- Encriptación biométrica: sin huellas ni contraseñas
- Robots quirúrgicos: inteligencia artificial en cirugía

1.Maestros y profesores, ¿para qué?

2.Historia de la Ciencia, ¿saber útil o curioso complemento?

**Maestros y profesores, ¿para
qué?**



- Comunicación en lengua materna.
- Comunicación en una lengua extranjera.
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.
- Competencia digital.
- Aprender a aprender.
- Competencias interpersonales y cívicas.
- Espíritu emprendedor.
- Expresión cultural.

- **Responsabilidad de los profesores:** En lugar de que “ningún niño se quede atrás” preferir que “ningún profesor se quede atrás”.
- **Responsabilidad de equipos directivos:** Crear en sus centros las condiciones necesarias para que se incremente la *competencia docente* y dirigir con éxito el proceso de transformación.
- **Responsabilidad de las administraciones educativas diseñadoras de los sistemas educativos:** Apoyar y dotar de tiempo y recursos para que sea realidad esa transformación.
- Profesores + equipos directivos + sistema educativo básico para conseguir la *competencia colaborativa*

TAREAS ÚTILES PARA CONSEGUIR LA COMPETENCIA COLABORATIVA

1. Un cambio de discurso
2. Acuerdo sobre el significado de un año de progresión
3. Expectativa de progresión para un año de estudio
4. Nuevos instrumentos de análisis y evaluación para retroalimentar a los profesores
5. Conocer los efectos de nuestro trabajo
6. Profesores competentes en diagnóstico, intervención y evaluación
7. Dejar de ignorar lo que sabemos y generalizar el éxito
8. Vincular la autonomía a la progresión en un curso

- Cultura
- Saberes
- Recursos didácticos
- Trabajo en colaboración
- Conciencia social
- Capacidad afectiva

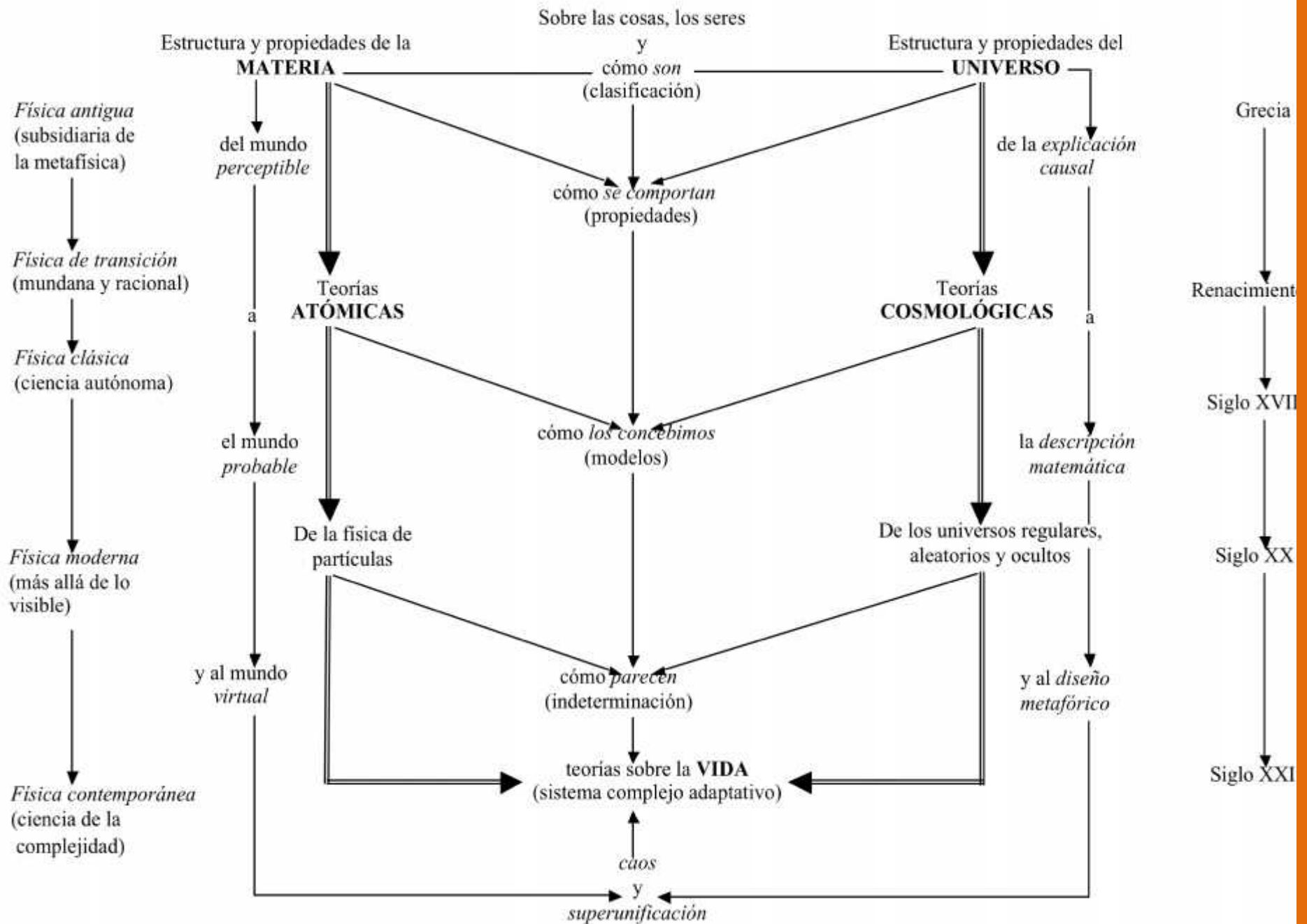
**Historia de la Ciencia, ¿saber
útil o curioso complemento?**

- *Danone con lactobacillus, ¡ayuda a protegerte!*
- *Laca Pantene: rica en provitaminas*
- *¡El frotar de va acabar!: Wipp progress con oxígeno activo*
- *¡Relájese! Colchón Multielastic con nueve capas de aireación y sistema de muelles interactivos*
- *¡Pruebe con la nueva energía azul!*
- *Anticaída Dercos con aminexil, actúa contra la fibrosis capilar*

Curriculos CTS: Objetivos

- Promover el interés de los estudiantes por conectar la ciencia con las aplicaciones tecnológicas, los fenómenos de la vida cotidiana y la calidad de vida. Abordar el estudio de aquellos conocimientos que tengan una mayor relevancia multicultural.
- Profundizar en las implicaciones sociales, económicas, medioambientales, tecnológicas, industriales, políticas, religiosas y éticas de la ciencia y la tecnología.
- Comprender la naturaleza de la ciencia y del trabajo científico a los largo de la historia valorando las consecuencias de su aplicación.
- Practicar la exposición y discusión de opiniones y valores como una acción democrática necesaria para la convivencia.

FUNDAMENTOS HISTÓRICO FILOSÓFICOS DE LAS CIENCIAS DE LA NATURALEZA



Aportaciones de la historia de la ciencia a la formación ciudadana

- **Culturales.** El alfabetismo científico como referente para valorar la cultura individual y colectiva.
- **Científicos.** Familiarizarse con las “formas” de la ciencia analizando las controversias como motores del cambio en las crisis conceptuales. Transitoriedad de los saberes.
- **Tecnológicos.** Vinculación entre el progreso científico y las tecnologías. Revoluciones científicas, industriales, digitales, neurológicas.
- **Sociales.** Saber y valorar críticamente las reciprocidades entre ciencia, tecnología y bienestar social.
- **Pedagógicos.** Interdisciplinariedad curricular y acercamiento al significado y trascendencia de los cambios conceptuales.
- **Psicológicos.** Formación en valores necesarios para desenvolverse como individuos y ciudadanos.

Fundamentos de la Física para profesores

- 0. Sobre la Ciencia:** La física como prototipo
- 1. Medidas y cálculos.**
- 2. El movimiento:** Sus leyes y las mecánicas asociadas
- 3. Campos y potenciales:** Una alternativa al mecanicismo
- 4. De los campos**
- 5. Ondas y corpúsculos:** Dos aspectos complementarios de la misma realidad
- 6. Más allá de los límites:** La Física de hoy
- 7. La Física en el currículo**

Modelo de explicación sociológica de las relaciones ciencia-sociedad

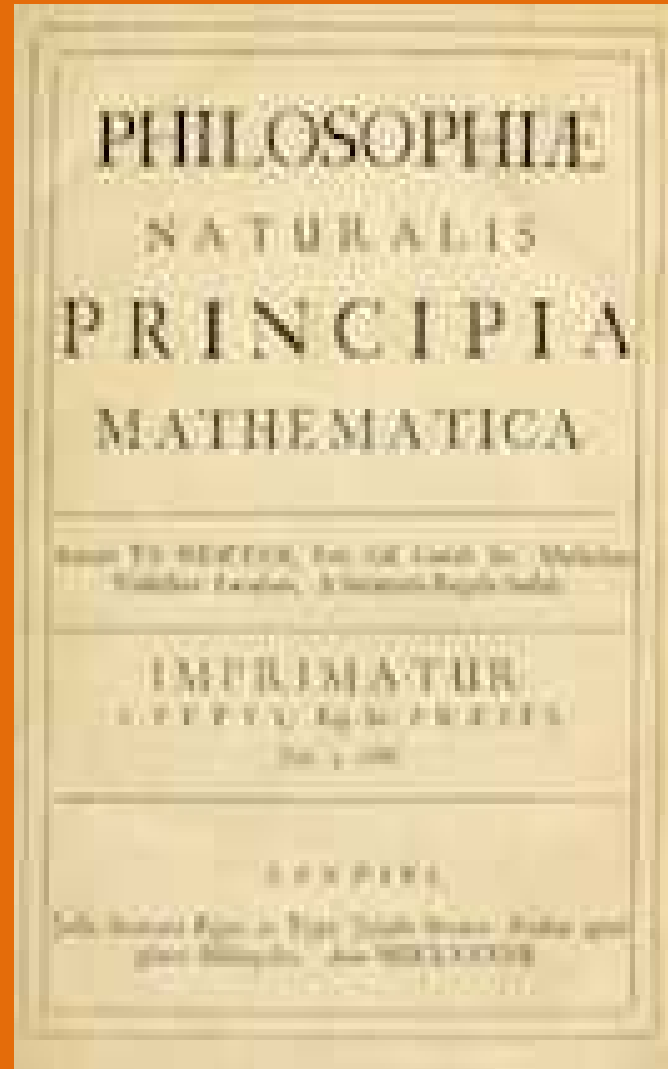
1. Mostrar empíricamente que hay resultados científicos que admiten diferentes interpretaciones.
2. Analizar los mecanismos que condicionan el que solo una de las interpretaciones posibles fuera seleccionada en su momento.
3. Relacionar estos procesos con el medio sociocultural.

Estructura metodológica

- A. Lecciones y contenidos
- B. Trabajos experimentales de Física general
- C. Comentario de texto
- D. Contenidos básicos para la educación primaria / secundaria / universitaria
- E. Trabajos prácticos de interés didáctico

Un caso-estudio: el newtonianismo

Los *Principia* (Londres, 1687)
Isaac Newton (1642-1727)









THE
Female Spectator.

V O L I

*By Mrs. GALE, in Letters to
Miss Fanny, from a young lady of
Quality.*

DUBLIN.



L O N D O N :

Printed and published by T. GARDNER, at
Ozley's Head, opposite St. Clement's Church,
in the Strand. MDCCLXV.

- *Newton... último de los magos... la última de las grandes mentes que contempló el mundo visible e intelectual con los mismos ojos de aquellos que empezaron a construir nuestro conocimiento hace casi diez mil años... porque contemplaba el universo... como un enigma, como un secreto que podía leerse aplicando el pensamiento puro... a ciertos indicios místicos que Dios había diseminado por el mundo para permitir una especie de búsqueda del tesoro filosófico.*
- *John Maynard Keynes*

“Jupiter entronizado”, dibujo de Newton en la transcripción del libro de alquimia *Metamorphosis of the Planets*, John de Monte Snyder (c 1670)



John Theophilus Desaguliers (1683-1744)



Rights of Man



Locke

A GOVERNMENT IS NOT FREE TO DO AS IT PLEASES. THE LAW OF NATURE, AS REVEALED BY NEWTON, STANDS AS AN ETERNAL RULE TO ALL MEN.

Liberalism conceived **The Inalienable Rights of Man**. In 1776 these were written into the Declaration of Independence to launch the American Revolution.

We hold these truths to be...

...self evident...

...that all men are equal, that they are endowed by their creator with certain inalienable rights...

This is Euclid.

This is from Locke's Treatise on Government.



Jefferson

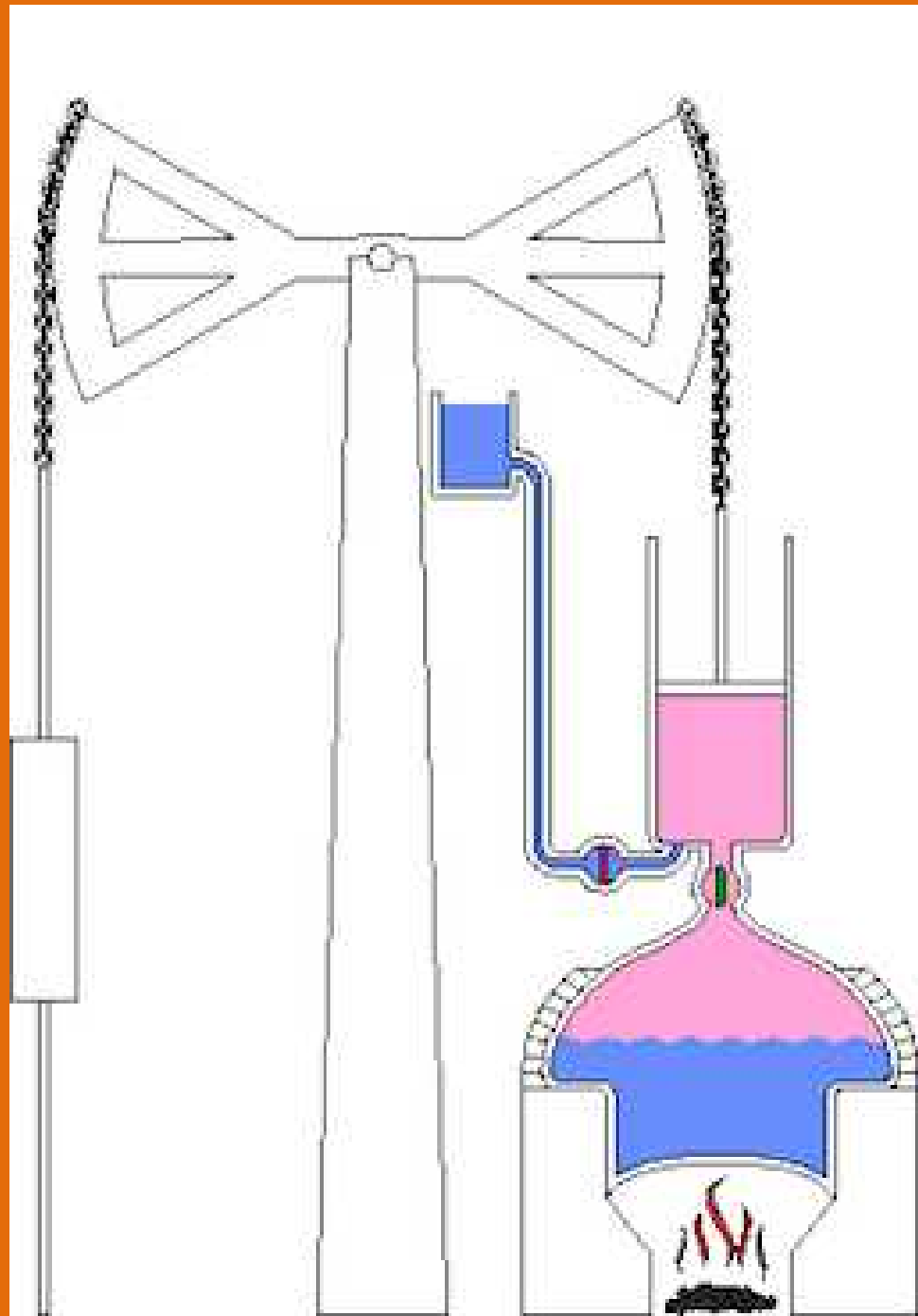
Franklin

The Declaration of the Representatives of the UNITED STATES OF AMERICA in General Congress assembled
When in the course of human events it becomes necessary for one people to dissolve the political bands which have connected them with another, and to assume among the powers of the earth, the separate and equal station to which the laws of nature and of nature's God entitle them, a decent respect to the opinions of mankind requires that they should declare the causes which impel them to the separation.
We hold these truths to be self-evident, that all men are created equal, that they are endowed by their Creator with certain unalienable Rights, that among these are Life, Liberty and the pursuit of Happiness. That to secure these rights, Governments are instituted among Men, deriving their just powers from the consent of the governed, that whenever any Form of Government becomes destructive of these ends, it is the Right of the People to alter or to abolish it, and to institute new Government, laying its foundation on such principles and organizing its powers in such form, as to them shall seem most likely to effect their Safety and Happiness. Prudence in the long run will always dictate that Governments long established should not be changed for light and transient causes; and accordingly all experience has shown that the stability of the Government is essential to the public Good. But when a long train of abuses and usurpations, pursuing invariably the same Object, evinces a design to reduce us to absolute Tyranny, it is our duty, not only to refuse assent to, but to throw off such Government, and to institute new Government, laying its foundation on such principles and organizing its powers in such form, as to them shall seem most likely to effect their Safety and Happiness. We, the Representatives of the United States of America, in General Congress assembled, do hereby declare that the thirteen united Colonies are free and independent States, absolving themselves from all allegiance to the British Crown, and that as free and independent States, they have full power to do all the acts and things which independent States may of right do.

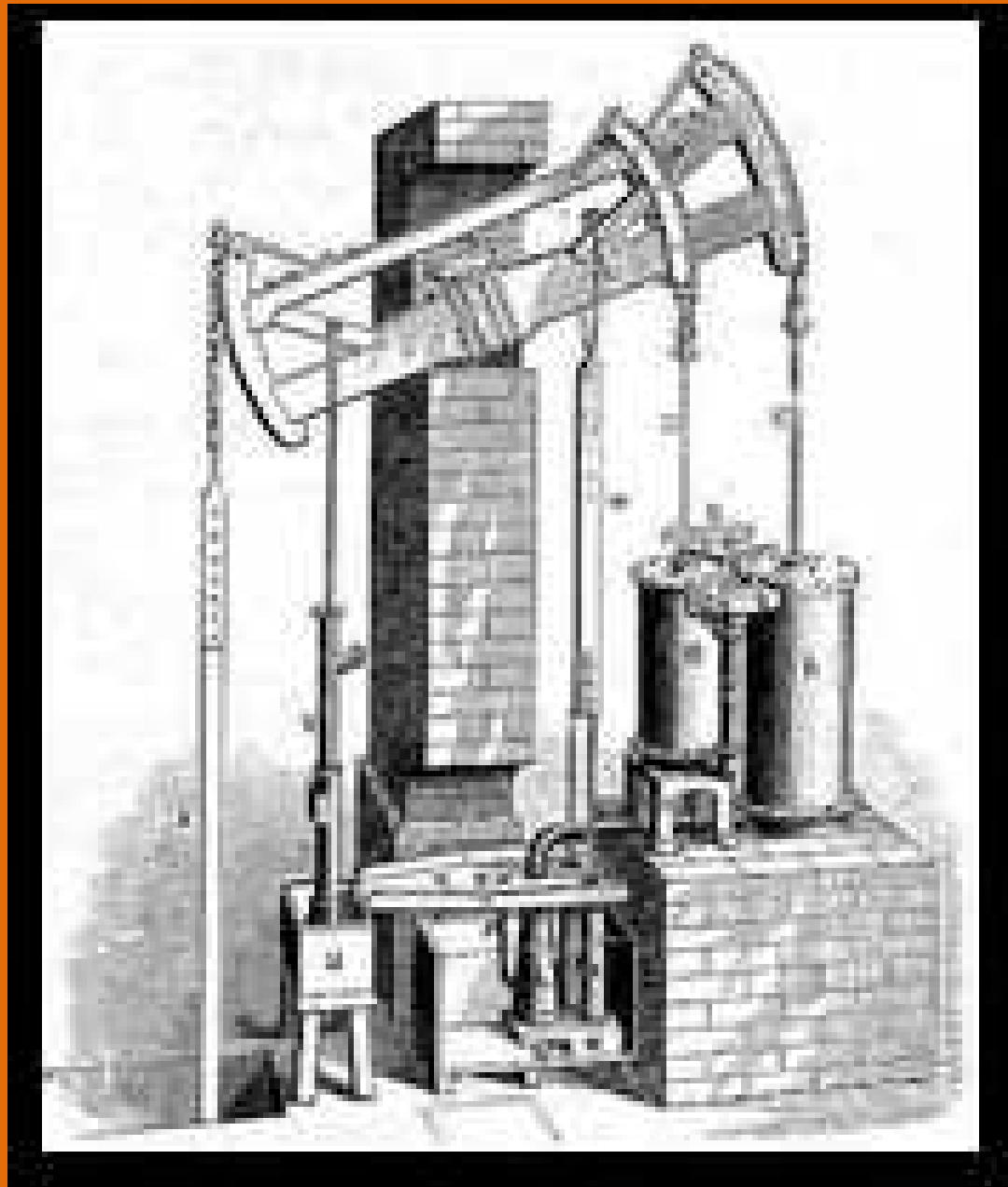
Máquina de vapor de Newcomen

Refutación empírica e instrumental del “horror vacui”- negación del vacío – a través de la bomba de vacío, la marmita de Papin y, definitivamente, la máquina de vapor





Máquina de vapor Boulton- Watt



Más allá de Newton:

Decaimiento de una visión científica de la naturaleza hegemónica y útil

Ecuaciones de Maxwell

$\nabla \cdot \mathbf{E} = 0$

divergencia

campo eléctrico

$\nabla \times \mathbf{E} = - \frac{1}{c} \frac{\partial \mathbf{H}}{\partial t}$

campo magnético

velocidad de la luz

tasa de cambio con respecto al tiempo

campo magnético

$\nabla \cdot \mathbf{H} = 0$

campo eléctrico

$\nabla \times \mathbf{H} = \frac{1}{c} \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t}$