

# Epistemología y teoría del conocimiento

- **Presentación con base en el texto de Rolando García Boutigue**

*Presenta Ing. Rita de León*

# Objetivo

- Dar a conocer de forma breve la historia de la epistemología, tomando como referencia el texto de Rolando García Boutigue.

# Objetivo

- Dar a conocer de forma breve la historia de la epistemología, tomando como referencia el texto de Rolando García Boutigue.

- "Para el sentido común científico es obvio que sólo se conoce una parte infinitesimal del Universo, que hubo épocas incontables en las que no existió ningún conocimiento y que, probablemente, habrá incontables edades futuras sin conocimiento; cósmicamente y causalmente, el conocimiento es un elemento sin importancia en el Universo. Una ciencia que omitiera mención de su ocurrencia sólo, padecería, desde el punto de vista impersonal, de una insignificante imperfección" (Bertrand Russell).

# Acotación

- Circunscribir a la región espacio temporal y reducida del mundo occidental.
- En una parte temporal de Grecia en adelante.



# Grecia y epistemología

- La filosofía, la religión, la magia, la superstición y la ciencia empezaron mancomunadas, en un mundo de comprensión y coexistencia.



# Edad Media

El emperador Justiano cierra la academia platónica con el argumento que allá se imparten enseñanzas paganas y perversas.

- Éxodo importante de los filósofos de Grecia hacia el oriente.
- Durante seis siglos no hay filosofía ni ciencia en Europa.
- Solamente la teología valida qué es el conocimiento y qué es la verdad.

# Edad Media

- En Bagdad se concentró la élite científico filosófica del mundo.
- Bagdad fue durante cinco siglos el centro intelectual del mundo.
- La ciencia heleno árabe llegó nuevamente a Europa a través de España cuando los árabes fundaron el Califato de Córdoba.
- De este modo retorna el conocimiento griego a Europa.



# El fin de la Era de la Europa Medieval

- La iglesia cuya doctrina había quedado exclusivamente bajo el dominio de la teología, carecía de una filosofía que pudiera servir de intérprete los cambios que atañen a las relaciones con el mundo físico como al tejido de las relaciones en la sociedad.
- Entonces surge la necesidad de establecer nuevos marcos de referencias para la interpretación de estos cambios.

# El fin de la Era de la Europa Medieval

- Santo Tomás de Aquino, una de las grandes inteligencias de la iglesia, advirtió que no era posible mantener la total dominación de la teología en la interpretación de los fenómenos de este mundo terrenal e introdujo la doctrina de la "doble verdad".



# La doctrina de la doble verdad

El universo quedó dividido en dos dominios:

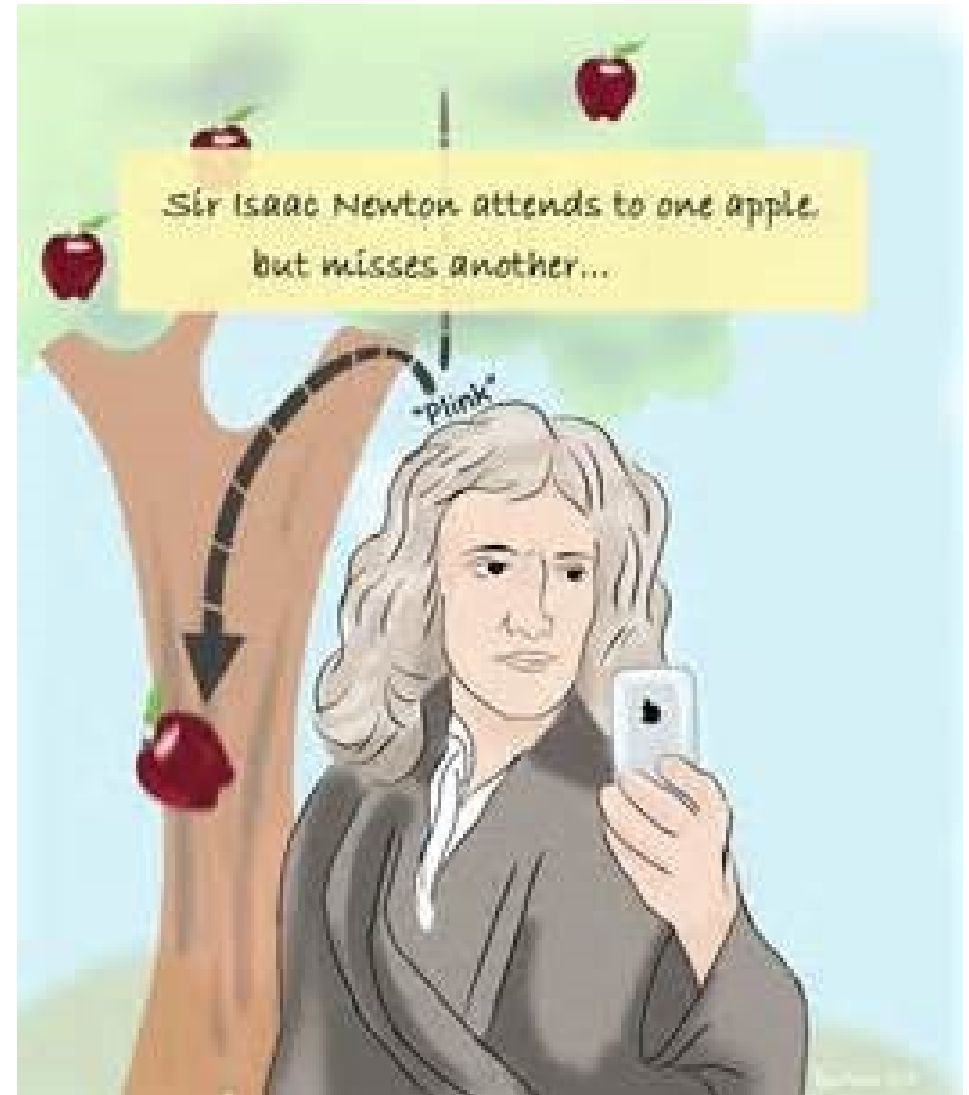
1) más arriba de la luna, era el dominio de la teología y sólo ella podía decir qué eran los fenómenos, qué era la verdad.

2) Por debajo de la luna se admitió que el hombre podía llegar a establecer algunas "verdades relativas" a través de la observación y la experimentación.

**Aquí se encuentra el germen de lo que será  
la actividad científica del mundo  
occidental.**

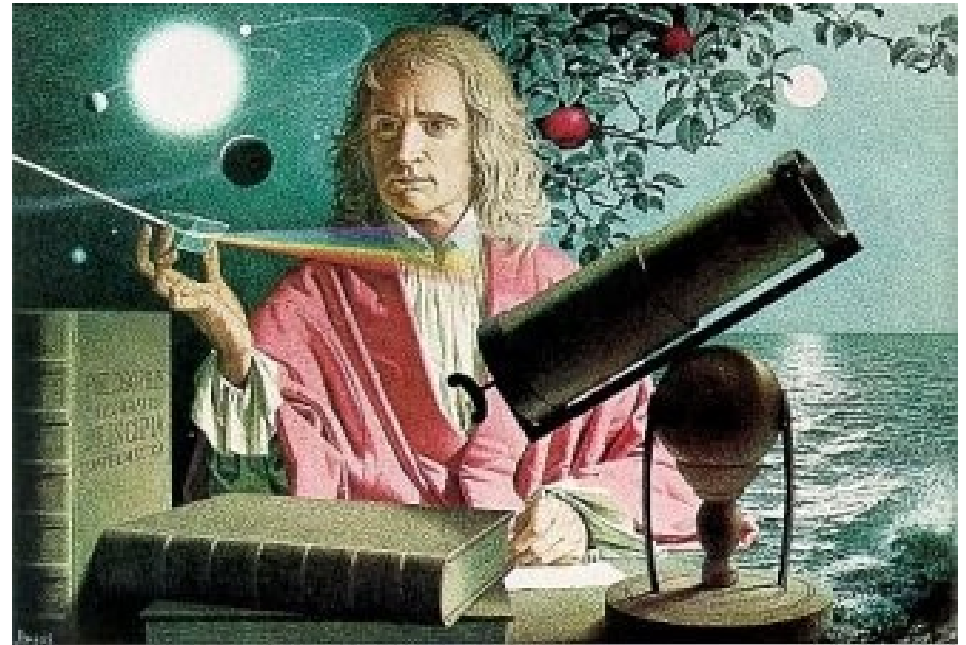
# El renacimiento: siglos XV y XVI

- Se inicia un proceso social, económico, político y religioso que va a incluir las reformas de la iglesia y va a conducir a la revolución científica y que culminará en la segunda parte del siglo XVII con **Newton.**

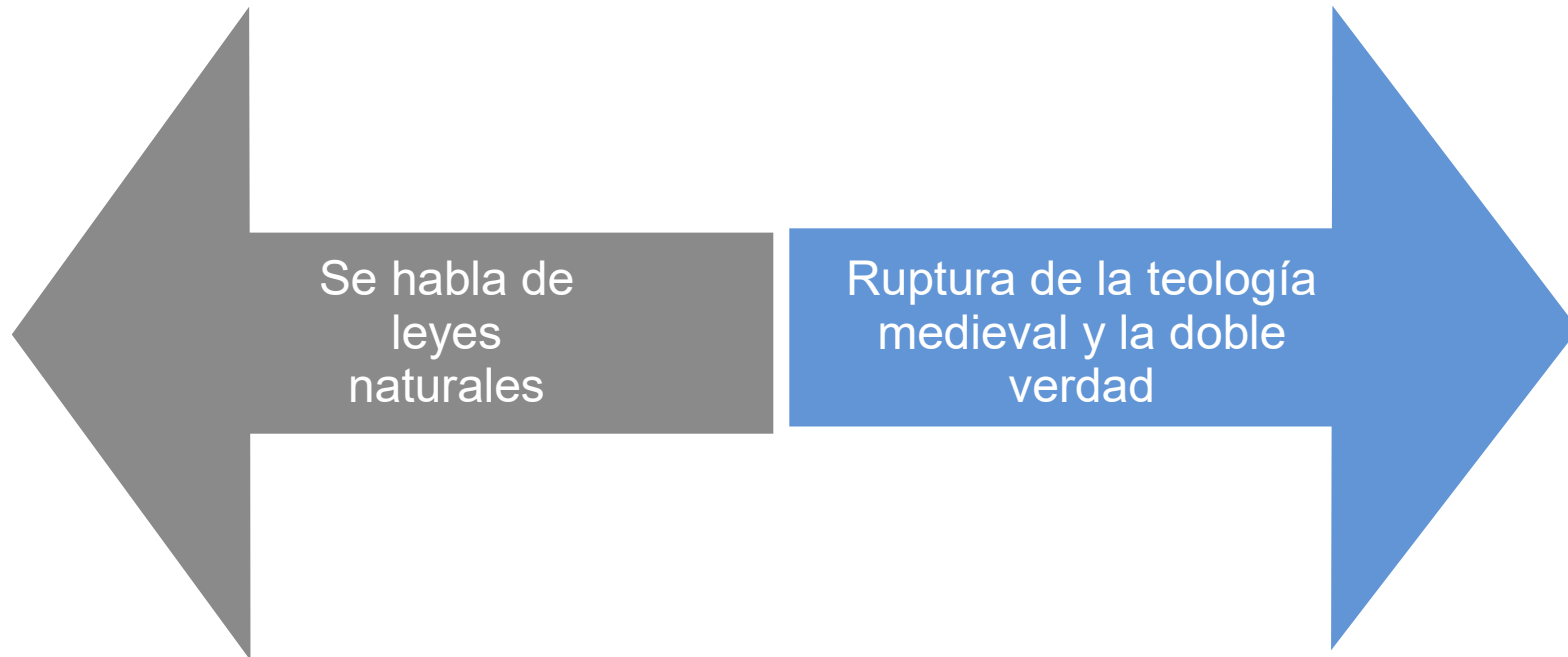


# Lo newtoniano domina el resto del siglo XVII, los siglos XVIII y XIX

- Hace una ruptura absolutamente fundamental en el problema del conocimiento.
- Esta ruptura se da en dos puntos.



# Los puntos de la ruptura newtoniana



# Leyes naturales

- La palabra ley se usaba hasta 1665 referida a normas morales o jurídicas
- Debido al protestantismo se dio el cambio de "marco epistémico" : el mundo está creado por Dios pero Dios estableció leyes y esas leyes rigen al mundo físico.

# Leyes naturales

- Este marco del protestantismo contiene la implicación fundamental para la ciencia: "la mente humana puede desentrañar las leyes de la naturaleza".
- El mundo que pinta la "filosofía natural de los newtonianos" incluye a la sociedad en su conjunto. Esas leyes naturales rigen también el orden económico y una buena parte de la concepción de la economía es producto de este pensamiento.



## Ruptura con la teología medieval y con la doctrina tomista de la doble verdad

- Newton muestra que las leyes que rigen los movimientos planetarios son las mismas leyes que rigen los movimientos aquí abajo, en el mundo sublunar.
- El movimiento de los planetas y el movimiento del péndulo obedecen las mismas leyes.
- Aquí termina la dictadura de la teología, que era el único tribunal autorizado a opinar cómo eran los fenómenos más allá de la luna.

## **Ruptura con la teología medieval y con la doctrina tomista de la doble verdad**

- El hombre empieza a investigar el universo y a decidir acerca de la ciencia que está surgiendo a establecer cuáles son los fenómenos de los que se va a ocupar y a tratar de explicarlos.
- Era natural que al mismo tiempo surgiera la revolución de la filosofía.

## Ruptura con la teología medieval y con la doctrina tomista de la doble verdad

- Comienza la filosofía moderna y su padre es Descartes.
- Hay una especie de acuerdo tácito de dividirse la tarea: la ciencia va a ocuparse de explicar al resto de la humanidad las leyes naturales y la filosofía le va a explicar al científico qué es lo que sus teorías quieren decir.
- **SALEN LOS SISTEMAS FILOSÓFICOS y están Locke, Hume, Berkeley, Leibniz y Kant.**

# Filosofía Kantiana

- Kant viene de la ciencia empírica y construyó un "nuevo sistema filosófico"
- Es un físico por tanto se ocupa del mundo natural.
- Fue el primer profesor de geografía del mundo.
- Kant planteó el problema del conocimiento, el problema de la relación sujeto-objeto en la construcción del conocimiento.
- Para Kant la geometría es la de Euclides, la lógica es el Silogismo aristotélico y la matemática es la forma del cálculo de Newton y Leibniz.
- Escribió la Crítica de la Razón Pura.
- La mayor parte de sus enunciados sobre ciencia van a "caer" a comienzos del siglo XX con los descubrimientos de Weirstrass , Cantor. La filosofía de Kant y filósofos anteriores se le denomina **filosofía especulativa** acotándose este término al campo de la ciencia.



# Epistemología siglo XX

- Teoría de la relatividad y mecánica cuántica
- El espacio y el tiempo cobran un sentido completamente distinto.
- La filosofía pierde el derecho de tratar de fundamentar los conceptos científicos.
- El término epistemología se traduce como teoría de la ciencia.
- En el siglo XX se distinguen una teoría de conocimiento común y una teoría del conocimiento científico.
- La teoría del conocimiento científico se denomina epistemología.



# Teoría de la relatividad especial

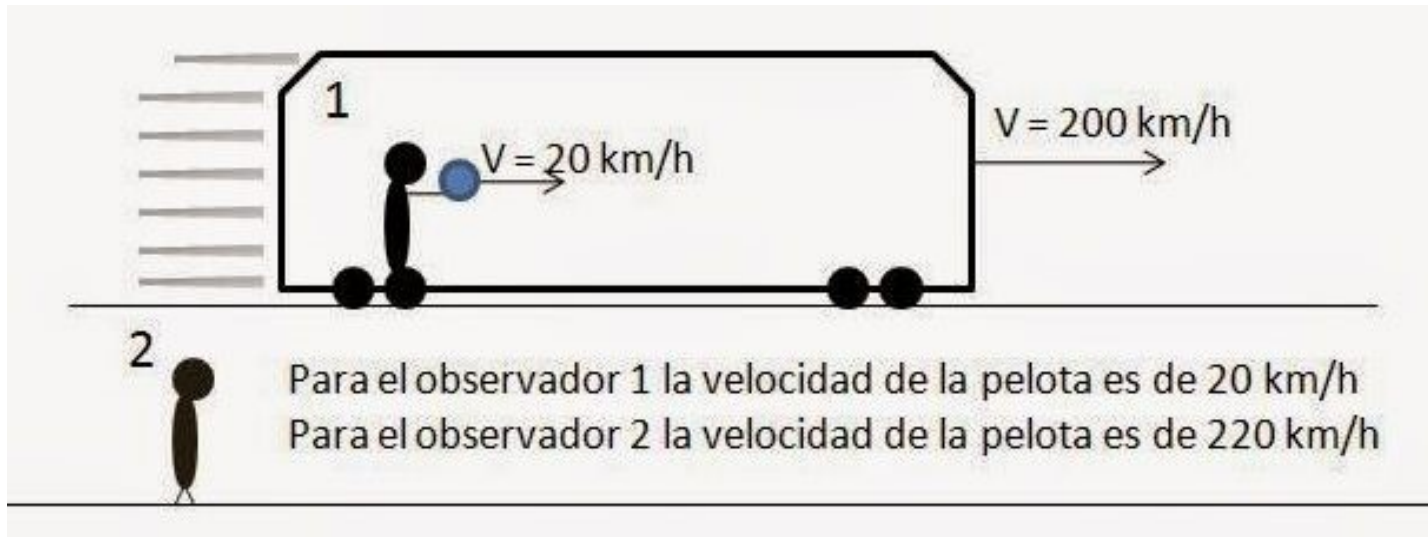
Durante más de dos siglos, la mecánica de Newton dominó completamente en la física: el Universo entero parecía comportarse tal como lo predecían las ecuaciones de la física newtoniana.

A principios del siglo XX empezaron a surgir evidencias de que la física clásica, así como todos los conceptos relacionados con ella, no describe adecuadamente a los fenómenos que suceden a la escala de los átomos o a velocidades comparables a la de la luz.

La mecánica clásica constituye una excelente aproximación a la realidad, dentro de ciertos límites. Sin embargo en la escala microscópica, los fenómenos físicos sólo pueden estudiarse por medio de la mecánica cuántica. Y cuando se tratan velocidades muy altas, cercanas a la luminosa, se debe recurrir a la teoría de la relatividad.

**Fuente:**

[http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/50/html/sec\\_4.html](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/50/html/sec_4.html)



Fuente:

[http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/50/html/sec\\_4.html](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/50/html/sec_4.html)

Para estudiar o describir un fenómeno físico debemos recurrir necesariamente a un *sistema de referencia* con respecto al cual efectuamos mediciones. En la práctica cotidiana el sistema de referencia que más se utiliza, es la Tierra misma que, en general, se supone inmóvil, a pesar de que gira sobre sí misma y alrededor del Sol, recorriendo el espacio cósmico a una velocidad de 30 km/seg.

En la práctica afortunadamente, no es necesario tomar en cuenta todos estos movimientos porque las leyes de la física son las mismas en cualquier sistema de referencia.

Así, todo movimiento es relativo al sistema de referencia en el cual se observa y, las leyes de la física, no cambian de un sistema a otro. Este hecho fundamental se conoce como principio de relatividad de Galileo.

Sin embargo, los filósofos y los físicos clásicos veían con desagrado —quizá con vértigo— el hecho de que no existiera un sistema de referencia absoluto con respecto al cual definir todos los movimientos del Universo.

**Fuente:**

[http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/50/html/sec\\_4.html](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/50/html/sec_4.html)



# Aportación de Maxwell

- Maxwell demostró que la electricidad y el magnetismo son dos aspectos de un mismo fenómeno: el electromagnetismo. Con esto se restituía el concepto de sistema referencia absoluto.
- La respuesta de Einstein fue drástica: la velocidad de la luz es la misma en cualquier sistema de referencia.

Fuente:

[http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/50/html/sec\\_4.html](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/50/html/sec_4.html)

# Teoría de la relatividad especial

Consideremos, como ejemplo, una nave espacial que se mueve con una velocidad muy alta: despegar de la Tierra y regresar después de recorrer cierta distancia. Según la relatividad, el tiempo transcurre normalmente tanto para los que se quedaron en la Tierra como para los pasajeros de la nave, pero esos dos tiempos no son iguales. Al regresar a la Tierra, los tripulantes de la nave constatarán que el viaje duró para ellos un tiempo menor que para los que se quedaron. Más precisamente, el tiempo medido en la nave es más pequeño que el medido en la Tierra por un factor de acortamiento.

$$\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

**donde  $v$  es la velocidad de la nave y  $c$  la velocidad de la luz**

**Fuente:**

[http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/50/html/sec\\_4.html](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/50/html/sec_4.html)

# Teoría de la relatividad especial

Para velocidades  $v$  del orden de algunos metros o kilómetros por segundo, como las que ocurren comúnmente en nuestras experiencias diarias, el factor de acortamiento es tan cercano al valor 1 que es imposible detectar el efecto relativista del cambio de tiempo. Si la nave espacial viaja a unos 10 000 km/hora, la diferencia entre los tiempos medidos será apenas una diez millonésima de segundo por cada hora transcurrida (lo cual, incidentalmente, se ha podido confirmar con la tecnología moderna). Pero, en el otro extremo, si la nave viaja a una velocidad muy cercana a la de la luz, su tiempo puede ser muy corto con respecto al transcurrido en la Tierra: por ejemplo, a la velocidad de 295 000 km/seg, una nave espacial tardaría unos 20 años medidos en la Tierra para ir a la estrella Sirio y regresar; sin embargo, para los tripulantes de la nave habrán pasado ¡sólo 3 años y medio!

**Fuente:**

[http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/50/html/sec\\_4.html](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/50/html/sec_4.html)

# Teoría de la relatividad especial

De la fórmula  $E = mc^2$  no se deduce que cualquier masa se puede transformar en energía o viceversa; este proceso se da sólo en condiciones muy particulares. Hemos mencionado la fusión nuclear, pero la manera más eficiente de transformar masa en energía es por la aniquilación de la materia con la antimateria.

Al entrar en contacto una partícula con su correspondiente antipartícula, las dos se aniquilan *totalmente* quedando sólo energía en forma de rayos gamma: la eficiencia de este proceso de transformación de materia en energía es del 100%.

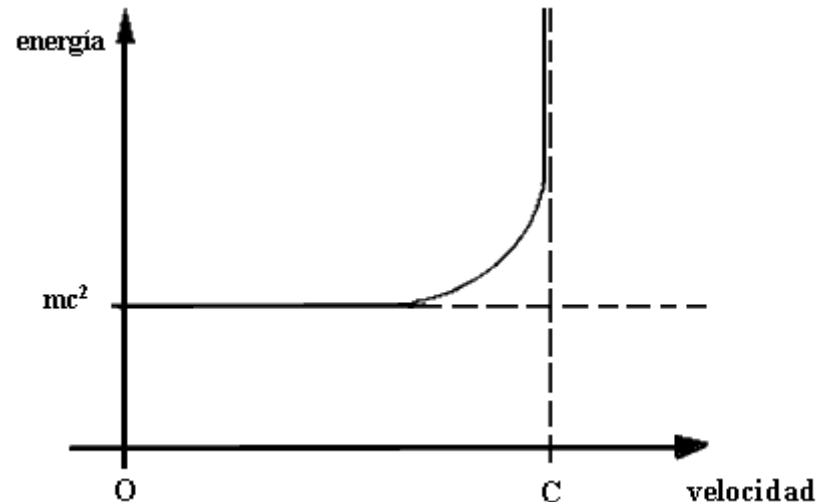
Para aumentar la velocidad de un cuerpo, hay que proporcionarle energía, lo cual se manifiesta como un aumento de la masa del cuerpo. La teoría de la relatividad predice que la energía necesaria para que un cuerpo de masa  $m$  alcance la velocidad  $v$  es

$$E = \frac{mc^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Fuente: [http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/50/html/sec\\_4.html](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/50/html/sec_4.html)

# Teoría de la relatividad especial

En el límite  $v = 0$ , se recupera la fórmula  $E = mc^2$  para la energía ya existente en forma de masa. En el otro extremo, la energía  $E$  aumenta con la velocidad y se necesita una energía *infinita* para que el cuerpo alcance la velocidad de la luz. Es por ello que, según la teoría de la relatividad, ningún cuerpo puede alcanzar o superar la velocidad de la luz. La excepción es la luz misma: según la física moderna la luz está constituida por unas partículas llamadas *fotones*, la masa de un fotón es nula y, por ello, puede viajar a la velocidad límite  $c$ .



Fuente:

[http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/50/html/sec\\_4.html](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/50/html/sec_4.html)

# Espacio-tiempo

En la teoría de Einstein, el espacio y el tiempo dejan de ser categorías independientes como en la física clásica, para fundirse en un concepto unificado: el espacio-tiempo, en el que el tiempo aparece como una cuarta dimensión. A primera vista, puede parecer que este concepto desborda el marco del sentido común, pero en realidad no hay nada de misterioso en él. Si queremos describir la posición de un objeto, necesitamos un sistema de referencia y *tres* números, llamados coordenadas, porque el espacio tiene tres dimensiones. Por ejemplo, podemos localizar un avión si especificamos la longitud y la latitud del lugar donde se encuentra así como su altura sobre el nivel del mar.

Nada nos impide interpretar formalmente el tiempo como una cuarta coordenada e introducir así, el concepto del espacio-tiempo: un espacio de cuatro dimensiones, tres espaciales y una temporal. Un punto de ese *espacio-tiempo* será un suceso, especificado por cuatro coordenadas.

**Fuente:**

[http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/50/html/sec\\_4.html](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/50/html/sec_4.html)

# Teoría de la relatividad general

La relatividad especial surgió de una comprensión global de las fuerzas electromagnéticas. Sin embargo, existe en la naturaleza otro tipo de fuerza, la gravitación, cuya descripción no cabe dentro de la teoría de la relatividad especial.

Era necesario, pues, crear una teoría relativista de la gravitación, que incluyera, por una parte, la teoría newtoniana en el límite de velocidades pequeñas y, por otra, a la relatividad especial en el caso especial en que la fuerza gravitacional tenga efectos despreciables. Éste es el formidable problema que atacó Einstein desde 1905, cuando presentó su teoría especial, hasta 1915, cuando publicó la versión definitiva de la *teoría de la relatividad general*.

Para incluir a la gravedad en una teoría relativista, Einstein desafió una vez más al sentido común al postular que *el espacio-tiempo es curvo y la gravedad es la manifestación de esa curvatura*.

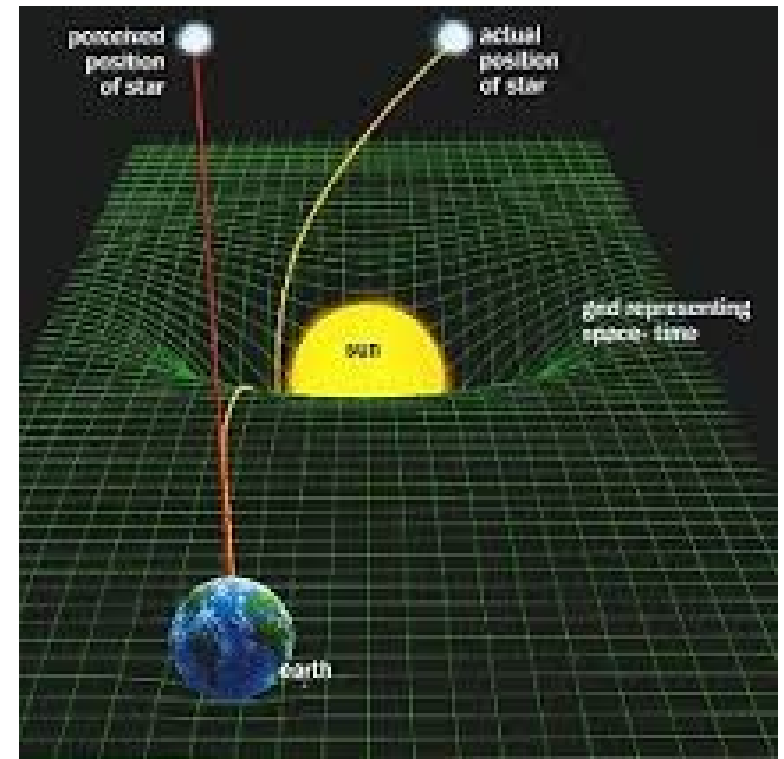
**Fuente:**

[http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/50/html/sec\\_4.html](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/50/html/sec_4.html)

# Espacio tiempo curvo

La esencia de la teoría de la relatividad general es que el espacio-tiempo es curvo. En ausencia de masas gravitantes se tiene un espacio-tiempo de Minkowski y una partícula se mueve en línea recta porque nada influye sobre su trayectoria. La presencia de una masa deforma al espacio-tiempo y el concepto de recta pierde su sentido; en un espacio-tiempo curvo, una partícula se mueve a lo largo de una geodésica. Según esta interpretación, un planeta gira alrededor del Sol porque sigue una trayectoria geodésica en el espacio-tiempo deformado por la masa solar.

¿Por qué nadie antes de Einstein se había percatado de que vivimos en un espacio curvo? La razón es que la curvatura inducida por la gravedad de la Tierra o la del Sol es extremadamente leve.



**Fuente:**

[http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/50/html/sec\\_4.html](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/50/html/sec_4.html)



# Mecánica cuántica

- La mecánica cuántica es una teoría microscópica que considera la dualidad onda partícula de la materia. Se asume que en lugar de viajar a lo largo de una trayectoria que puede ser determinada experimentalmente y de obedecer la segunda ley de Newton, una partícula manifiesta además un comportamiento ondulatorio. De esta manera, se reconoce que una teoría macroscópica como la mecánica Newtoniana (mecánica clásica) es insuficiente para describir el comportamiento microscópico de los sistemas físicos.



**Fuente:**

[http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/50/html/sec\\_4.html](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/50/html/sec_4.html)

# Mecánica cuántica

Los fotones son partículas que a veces se manifiestan como onda y a veces como partícula. Esta es una propiedad de todas las partículas elementales —electrones, protones, neutrones, etc.— que constituyen los átomos, por lo que los fenómenos en ese nivel se producen de acuerdo a leyes muy peculiares. Por principio de cuentas, es imposible caracterizar una partícula elemental por su posición y su velocidad, tal como ocurre en la física newtoniana. Al contrario, en la mecánica cuántica sólo se puede calcular la probabilidad de encontrar una partícula en cierto estado físico. Tal probabilidad se obtiene a partir de una expresión matemática, la función de onda.

En la mecánica newtoniana se calcula la posición y la velocidad de una partícula a partir de ecuaciones matemáticas, que relacionan el movimiento de la partícula con la fuerza que se le aplica de acuerdo con la segunda ley de Newton (fuerza = masa X aceleración). En cambio, en la mecánica cuántica se calcula la probabilidad de encontrar una partícula en cierto estado físico, utilizando ecuaciones matemáticas, en particular la ecuación deducida por el físico alemán Erwin Schrödinger en 1926, que relaciona la función de onda de la partícula con la fuerza aplicada sobre ella.

**Fuente:**

[http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/50/html/sec\\_4.html](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/50/html/sec_4.html)

# Mecánica cuántica

La ecuación de Schrödinger tiene un rango de validez muy amplio, pero restringido a fenómenos en los que no se involucran velocidades cercanas a la de la luz.

El problema de unir adecuadamente la mecánica cuántica y la teoría de la relatividad parecía estancado hasta que, en 1930, el físico inglés Paul Adrian Maurice Dirac logró deducir una ecuación que describe adecuadamente los fenómenos cuánticos y es compatible con el principio de la relatividad.

El mecanismo más eficiente que existe en la Naturaleza para transformar masa en energía es la aniquilación de la materia con la antimateria; la eficiencia del proceso es del 100%, pues la totalidad de la masa se convierte en energía en forma de rayos gamma. Desgraciadamente, no es un proceso aprovechable para usos prácticos pues no existen yacimientos de antimateria en la Tierra: se pueden producir antipartículas en los aceleradores de partículas, a costa de invertir enormes cantidades de energía, pero es imposible almacenarlas, pues se aniquilan al menor contacto con la materia.

**Fuente:**

[http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/50/html/sec\\_4.html](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/50/html/sec_4.html)

# Mecánica cuántica

A pesar de lo que indica su nombre, un átomo no es indivisible, sino que está constituido por electrones que giran alrededor de un núcleo formado por protones y neutrones. Al principio, los físicos pensaron que los elementos básicos del Universo eran estas tres partículas: electrón, protón y neutrón, y la partícula de la luz: el fotón. Pero el número de las partículas supuestamente elementales empezó a aumentar, primero lentamente y después, en forma alarmante...

Primero, con la teoría Dirac, aparecieron en la escena los positrones, los antiprotones y los antineutrones. Incluso una partícula eléctricamente neutra como el neutrón tiene su antipartícula correspondiente. ¿Cómo distinguir un neutrón de un antineutrón, si no tienen carga eléctrica que los diferencie? La manera más simple es ponerlos en contacto: se aniquilan mutuamente produciendo dos fotones extremadamente energéticos. En cambio, un fotón no puede distinguirse de un "antifotón", pues dos fotones al ponerse en contacto no producen nuevos fotones, sino que prosiguen su existencia sin inmutarse: por esta razón, el fotón es una partícula que no posee antipartícula, o dicho más precisamente, es indistinguible de ella.

**Fuente:**

[http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/50/html/sec\\_4.html](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/50/html/sec_4.html)

# Mecánica cuántica

Surgió una pequeña alarma por lo que podría ser una violación de la ley de conservación de la energía y, particularmente, de la fórmula  $E = mc^2$ . El *decaimiento beta* es una reacción por la cual un neutrón se transforma en un protón, emitiendo un electrón;

Wolfgang Pauli propuso una solución: la energía faltante se la llevaba una partícula hasta entonces desconocida, sin carga eléctrica y con masa nula o extremadamente pequeña. Tal partícula fue bautizada *neutrino* y su existencia fue confirmada varios años después, salvándose así la ley de conservación de la energía. La masa del neutrino parece ser exactamente cero por lo que esta partícula viaja siempre a la velocidad de la luz, tal como el fotón. A diferencia de otras partículas, los neutrinos no tienen ninguna interacción con los fotones razón por la que un neutrino y un antineutrino *no* se aniquilan al chocar, pues no pueden producir un par de fotones.

¿Cómo distinguir entonces un neutrino de un antineutrino, si ninguno tiene carga eléctrica? La respuesta es muy interesante: el neutrino, al igual que muchas otras partículas elementales, posee un momento angular, o dicho en palabras más simples, gira sobre sí mismo.

**Fuente:**

[http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/50/html/sec\\_4.html](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/50/html/sec_4.html)

# Mecánica cuántica

El físico estadounidense Murray Gell-Mann sugirió en los años sesenta que las partículas como los mesones, protones, neutrones y otras más pesadas están constituidas por partículas aún más elementales, a las que bautizó *cuarks*. La carga de los cuarks debe ser *un tercio o dos tercios* de la unidad fundamental de carga, con lo que se pueden explicar las propiedades básicas de las partículas elementales.

Hoy en día, los físicos piensan que los constituyentes básicos de la materia son los cuarks, por una parte, y los llamados *leptones* (partículas ligeras como el electrón y el neutrino) por la otra. Éstas se estudian en los aceleradores de partículas, donde alcanzan velocidades muy cercanas a la de la luz, gracias a las enormes cantidades de energías invertidas. Al chocar entre sí, las partículas forman nuevas partículas. La comprensión de estos fenómenos ha sido posible gracias a la unión de las dos grandes teorías de la física moderna.

**Fuente:**

[http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/50/html/sec\\_4.html](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/50/html/sec_4.html)

# ¿Pero qué pasa con el conocimiento científico?

- El libro La naturaleza del mundo físico de Arthur Eddington plantea el llamado problema de las dos mesas:
- Yo estoy trabajando sobre esta mesa pero en realidad hay dos mesas. Está frente a mi esta mesa sólida, que tiene un color determinado y un peso determinado que es donde yo estoy escribiendo. Pero la física me dice que esta mesa tiene una materia que está compuesta por moléculas y que las moléculas están compuestas por átomos, que los átomos tienen partículas, y que todos los elementos están en revolución y muy separados entre sí. Si pudieramos juntar los átomos, las partículas, las moléculas, la materia de la mesa cabría en la punta de un alfiler. ¿Qué es la mesa?

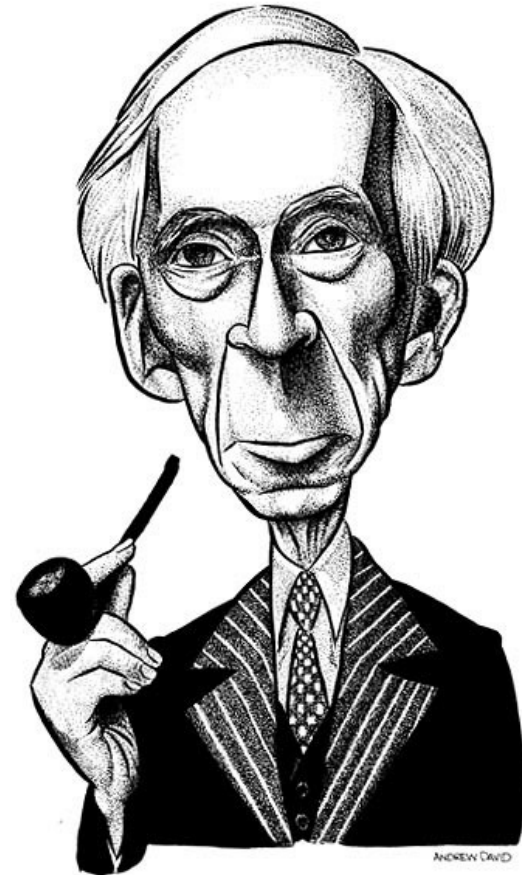
# ¿Pero qué pasa con el conocimiento científico?

- El libro La naturaleza del mundo físico de Arthur Eddington plantea el llamado problema de las dos mesas:
- Yo estoy trabajando sobre esta mesa pero en realidad hay dos mesas. Está frente a mi esta mesa sólida, que tiene un color determinado y un peso determinado que es donde yo estoy escribiendo. Pero la física me dice que esta mesa tiene una materia que está compuesta por moléculas y que las moléculas están compuestas por átomos, que los átomos tienen partículas, y que todos los elementos están en revolución y muy separados entre sí. Si pudieramos juntar los átomos, las partículas, las moléculas, la materia de la mesa cabría en la punta de un alfiler. ¿Qué es la mesa?



# Respuesta 1: de Russell

- Bertrand Russell plantea una respuesta a esta paradoja diciendo:
- "El realismo ingenuo nos hace aceptar los objetos del mundo tal como parecen, aceptar que ahí está la mesa y están las sillas como las vemos. El realismo ingenuo nos conduce, a la física, pero la física nos da una imagen que contradice el realismo ingenuo. Si la física es cierta, el realismo ingenuo es falso.
- Esto se conoce como ironías de Russell.



# Experimento 1: Escuelas Empiristas del siglo XX

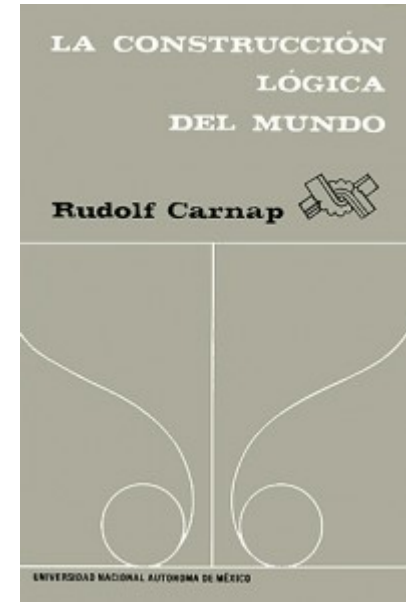
- Surgen para resolver el problema fundamental de cómo se pasa de las sensaciones a la construcción de las teorías.
- Si el empirismo es correcto todo lo que dicen las teorías puede finalmente ser expresado en términos de sensaciones y de relaciones entre las sensaciones.
- La escuela de Viena con Carnap a la cabeza se plantea el problema de llevar a la práctica una investigación muy concreta: se va a empezar con las sensaciones y se van a construir los conceptos físicos. Este es uno de los grandes experimentos epistemológicos.

# Experimento 1: Escuelas Empiristas del siglo XX

- Surgen para resolver el problema fundamental de cómo se pasa de las sensaciones a la construcción de las teorías.
- Si el empirismo es correcto todo lo que dicen las teorías puede finalmente ser expresado en términos de sensaciones y de relaciones entre las sensaciones.
- La escuela de Viena con Carnap a la cabeza se plantea el problema de llevar a la práctica una investigación muy concreta: se va a empezar con las sensaciones y se van a construir los conceptos físicos. Este es uno de los grandes experimentos epistemológicos.

# Escuelas empiristas siglo XX

- Los resultados de la Escuela de Viena se exponen en el libro: La construcción Lógica del mundo de Carnap.
- Carnap indica que ha fracasado que no puede pasar de las sensaciones a construir los conceptos de física.



# Experimento 2: Bertrand Russell

- Bertrand Russell parte del lenguaje de la ciencia (el lenguaje de la física) empieza a trabajar con vocabularios mínimos que tenga referentes directos en las percepciones y se propone a partir de allí construir los conceptos de la física.
- Russell hace explícito su fracaso: no podemos a partir de proposiciones que representan nuestras sensaciones construir un vocabulario suficiente para la ciencia, porque faltan las relaciones; y las relaciones no son observables ni son reducibles directamente a observables.

# Los límites del empirismo

- El último de los libros filosóficos de Russell, El conocimiento humano, termina con un capítulo que se titula "Los límites del empirismo":

"debemos confesar que el empirismo como teoría del conocimiento es inadecuado pero es mejor que todas las anteriores y no tenemos otra cosa".



# Características de la epistemología siglo XX

- Primer derrumbe epistemológico (inicio s. xx): cuando la filosofía especulativa debe renunciar a fundamentar los conceptos de la ciencia.
- Segundo derrumbe epistemológico (a mediados s.xx): que la evidencia de la insuficiencia del empirismo para fundamentar los conceptos científicos.

# Siglo XX posición propia del autor

- Lo que hoy se llama filosofía de las ciencias en las universidades, en las Facultades, en los textos carece de fundamentación epistemológica. La filosofía especulativa no pudo fundamentar la ciencia, el empirismo tampoco.
- La ciencia se quedó sin epistemología
- Kuhn, Feyerabend, Lakatos y el mismo Popper no hacen epistemología, no muestran cómo se genera el conocimiento. Lo que hacen es sociología de la ciencia.



¿Cuáles serán las consecuencias reales para investigación al haber renunciado al apriorismo de la Filosofía Especulativa y al empirismo en el siglo XX?

- Piaget en su libro Psicogenesis e historia de la ciencia establece los denominados "mecanismos comunes" porque se hace comparaciones entre cómo se generan los conceptos en la psicogénesis en los niños y cómo se generan los conceptos en la ciencia.
- Vinculación biología y conocimiento.
- La postura de Piaget implica aceptar la continuidad del proceso cognoscitivo desde los procesos biológicos hasta la ciencia.

# Planteamientos epistemológicos de Piaget

- El conocimiento se construye.
- Se construye la forma de organizar las interacciones con el mundo exterior.
- La escuela de Ginebra estudió las interacciones a partir de las cuáles se genera conocimiento.
- Conocer es organizar los datos de la realidad, darles un sentido, construir una lógica, pero esta lógica es de acción.
- Organizar es estructura, es decir, hacer inferencias y establecer lógicas.

# Planteamientos epistemológicos de Piaget

- El conocimiento se construye.
- Se construye la forma de organizar las interacciones con el mundo exterior.
- La escuela de Ginebra estudió las interacciones a partir de las cuáles se genera conocimiento.
- Conocer es organizar los datos de la realidad, darles un sentido, construir una lógica, pero esta lógica es de acción.
- Organizar es estructura, es decir, hacer inferencias y establecer lógicas.

# Piaget y Epistemología

- A partir de Piaget la teoría del conocimiento se basa en los procesos cognoscitivos que tienen como punto de partida las raíces biológicas de los individuos y sus interacciones con el mundo en el cual actúa.
- Incorporar las raíces biológicas a la teoría del conocimiento.
- Piaget caracteriza a la ciencia como una institución social lo cual significa que cada sociedad, en cada momento histórico define ciertas actividades como actividades cognoscitivas y designa el producto de esas actividades como conocimiento.
- El conocimiento, y en particular, el conocimiento científico, es un producto social, y no tiene más definición que la que le otorga el contexto social en el cual se genera.



# Epistemología constructivista

- El análisis psicogenético desde una percepción epistemológica constructivas, ha puesto en evidencia una lógica de acción y una lógica de la significación.



THE TREE OF KNOWLEDGE DISCOVERS  
WHERE PAPER COMES FROM