

# Teoría de la relatividad (2)

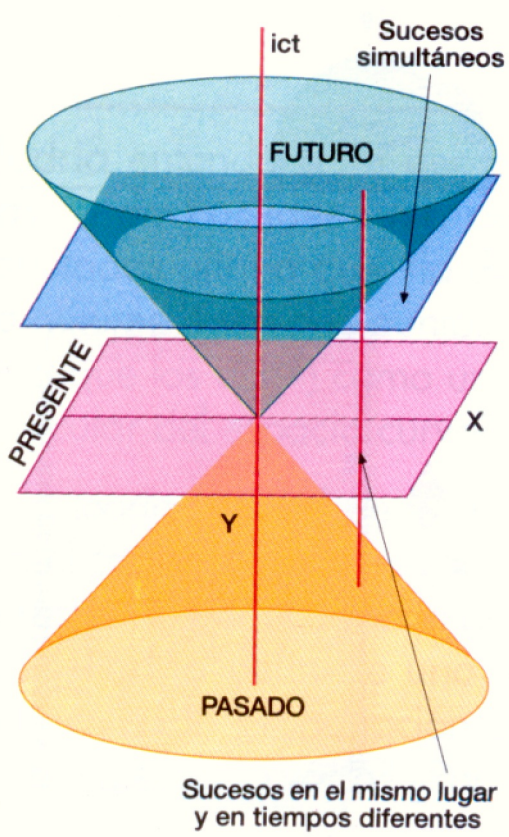


"En busca de la cuarta dimensión"; 1979.  
Óleo sobre lienzo; 122,5 x 246 cm.  
Figueras, Fundación Gala - Salvador Dalí.

"Hago observar que cada cuarto de hora y cada segundo la materia está en un proceso constante y acelerado de desmaterialización, de desintegración, que se escapa a las manos de los sabios y nos muestra así la espiritualidad de toda substancia, ya que la luz física de la actividad paranoico-crítica de Dalí también es al mismo tiempo «onda-corpúsculo»"

## CUARTA DIMENSIÓN

Como consecuencia de la teoría de la relatividad de Einstein, el matemático alemán Hermann Minkowski, en 1907, propuso que el tiempo debería ser considerado como una cuarta dimensión. Para esto debería medirse en las mismas unidades que el espacio lo que se consigue multiplicando el tiempo por la velocidad de la luz y por un número imaginario  $i$ , escribiéndose esta cuarta dimensión como  $ict$ . Para poder representarla solo consideramos dos dimensiones espaciales (ya que es imposible dibujar cuatro ejes perpendiculares entre sí) sustituyendo la coordenada  $z$  por  $ict$ , como se representa en el diagrama. Los sucesos simultáneos están situados en planos horizontales, y los que suceden al mismo tiempo pero en lugares diferentes se sitúan en líneas paralelas al eje del tiempo.



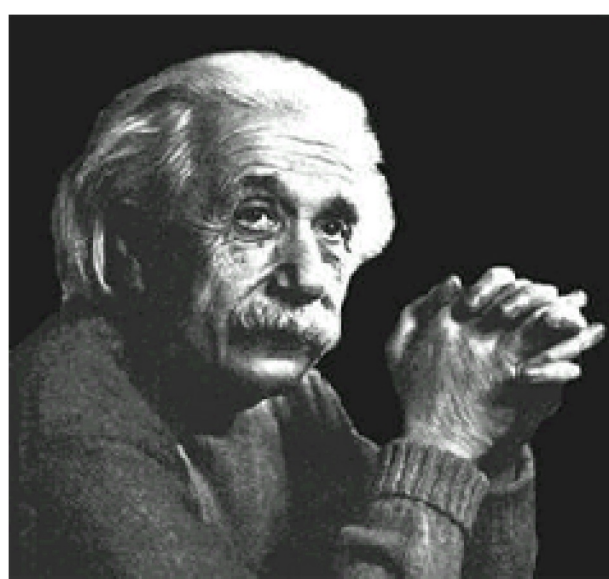
"...Así como me sorprende que un empleado de banco no se como un cheque, también me sorprende que ningún pintor anterior a mí pensara en pintar un reloj blando..."

Salvador Dalí

## Albert Einstein

(Alemania 1879- Estados Unidos 1955)

Dejó el colegio cuando le faltaban tres años para acabar su educación media, ya que era excelente en física y matemáticas pero no le interesaban el resto de las asignaturas.



Más tarde, en Suiza estudió en el instituto politécnico de Zurich física y matemáticas. Después de realizar distintos trabajos consiguió un puesto en la oficina de Patentes suiza en Berna, en el que sacó tiempo para trabajar en cuestiones físicas como las propiedades de la luz.

Con veintisiete años, en 1905, publicó tres trabajos científicos, entre los que se encuentran una explicación sobre el efecto fotoeléctrico, sobre el movimiento browniano y sobre la relatividad especial.

Hacia 1909 fue nombrado profesor del Instituto Politécnico de Zurich, desempeñando más tarde el mismo trabajo en Praga y en Berlín.

En 1916 dió a conocer su teoría general de la relatividad.

En 1921 fue galardonado con el Premio Nobel de Física por sus investigaciones sobre el campo fotoeléctrico y sus aportaciones en el terreno de la física teórica.

Con la llegada del nazismo y dada su oposición a este régimen tuvo que escapar de Alemania, vivió en Bélgica, Francia y Gran Bretaña. Para finalmente establecerse en Estados Unidos donde permaneció hasta su muerte el 16 de abril de 1955.

## MASA RELATIVISTA

En la mecánica clásica la masa es una propiedad de la materia que no varía pero según la teoría de la relatividad la masa de un cuerpo aumenta cuando este está en movimiento.

Esta variación que sufre la masa se convierte en energía según la famosa ecuación de Einstein:  $E = m \cdot c^2$

Donde  $m$  representa la masa del cuerpo,  $c$  la velocidad de la luz y  $E$  la energía.

Fue comprobado experimentalmente por Bertozzi en 1964 con electrones demostrando también que las velocidades nunca superan la velocidad de la luz.

## CONTRACCIÓN DE LA LONGITUD

Cuando dos observadores miden el mismo objeto, éste será más pequeño para uno que se mueve en la dirección de la longitud a medir que para el que está en reposo con respecto al objeto.



"Reloj blando herido"; 1974  
Óleo sobre lienzo; 40 x 51 cm.  
Colección particular

## SIMULTANEIDAD

El tiempo es relativo y cada sistema de referencia tiene su tiempo propio.

Consideremos dos rayos que caen al mismo tiempo sobre dos extremos de un autobús. Para un observador que está en la parada, en el punto medio del autobús cuando caen los rayos, esos sucesos son simultáneos, ya que la luz tiene que recorrer el mismo espacio y la misma velocidad para llegar al observador.

Si consideramos un observador que va en el interior del autobús, en su punto medio, va a ver antes el rayo que cayó en la parte delantera; ya que el movimiento del autobús hace que ese rayo de luz tenga que recorrer menos espacio para llegar al observador que el rayo que cae en la parte de atrás que tendrá que recorrer la mitad del autobús mas lo que avanzo el móvil mientras llega al observador.

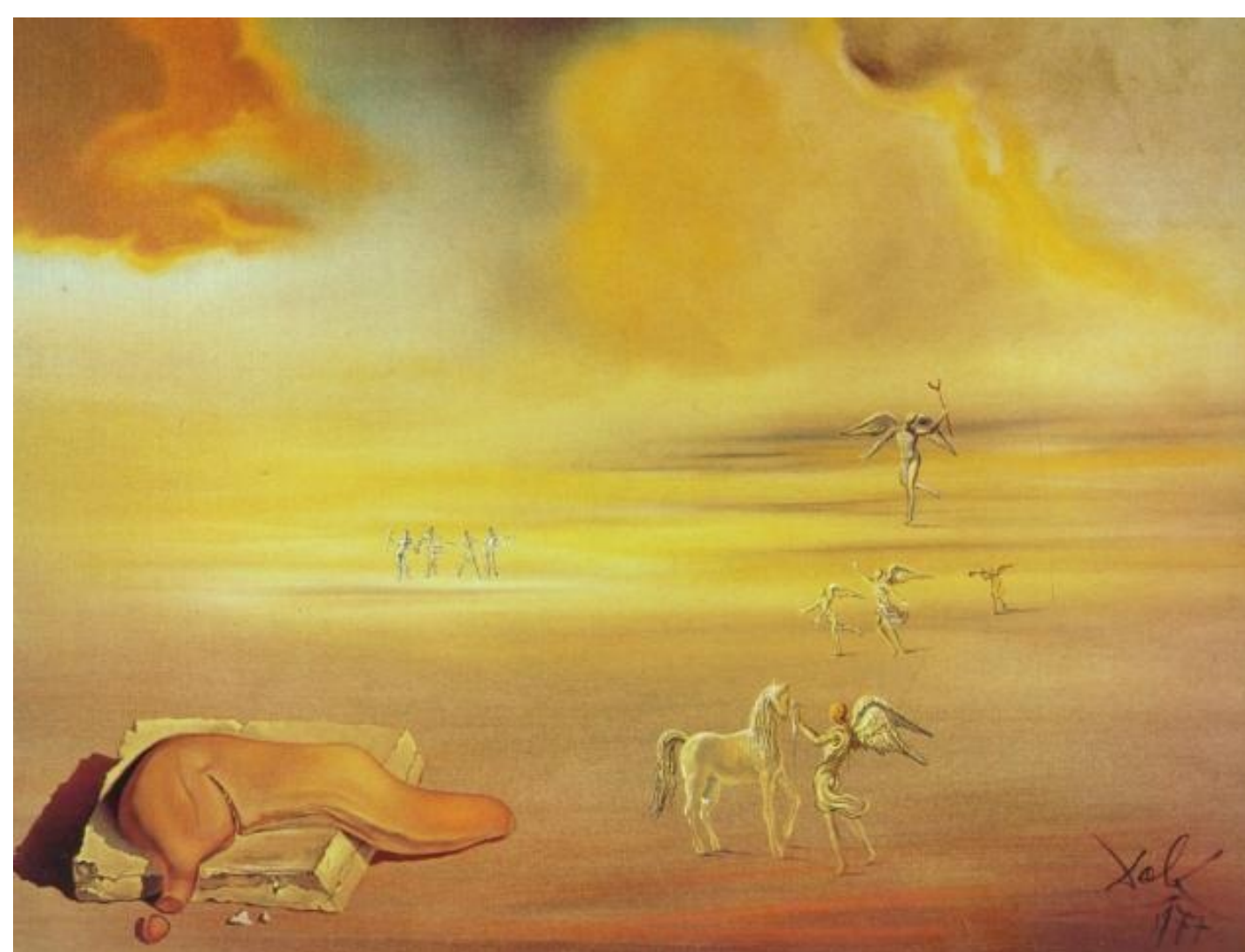


"El reloj blando"; 1950  
Pluma y tinta sobre cartón; 13,7 x 18,6 cm  
Colección particular

## DILATACIÓN DEL TIEMPO

El tiempo transcurre más lentamente para un observador en movimiento que para otro que está en reposo.

Esto nos lleva a la paradoja de los gemelos: Si en una pareja de gemelos uno de ellos emprende un viaje espacial a velocidades cercanas a la de la luz el tiempo transcurriría más lentamente para él que para el gemelo que se quedo en la Tierra, de modo que al regresar el astronauta se encuentra que su hermano es más viejo que él.



"Monstruo blanco en un paisaje angélico"; 1977  
Óleo sobre lienzo; medidas desconocidas  
Museo do Vaticano

"...Los relojes de Dalí son blandos porque son el producto masoquista de la discontinuidad de la materia. Los signos de Mathieu son los decretos reales de la discontinuidad de la materia..."