

Agustín Salvador Quintanar de la Mora

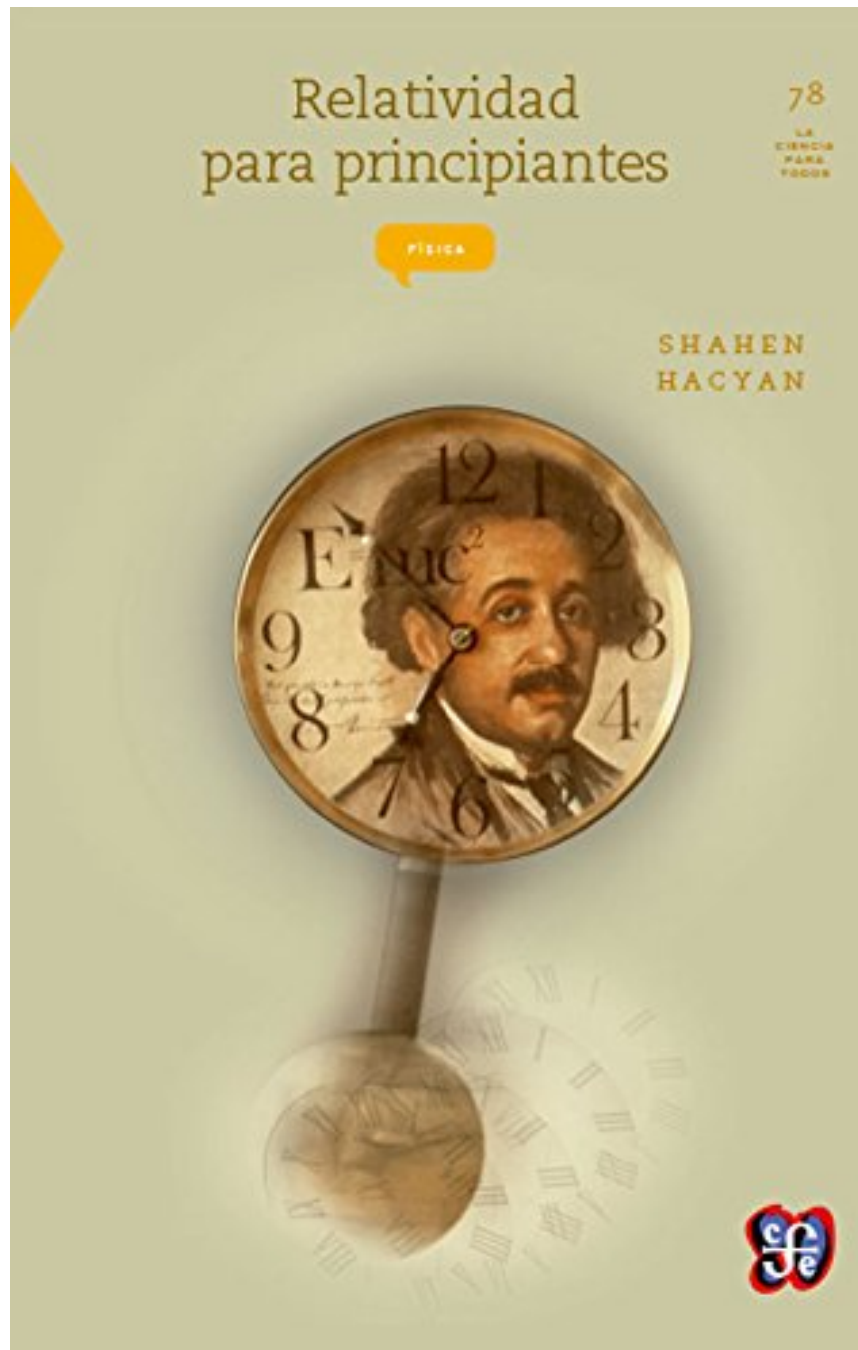
A01636142

ITESM

Física I

Prof. Juan Carlos Beas

## Ensayo: “Relatividad para principiantes”



En este ensayo vamos a desglosar los principales temas que aborda el libro "Relatividad para principiantes" -escrito por el Doctor Shachen Hacyan en 1989, quien nos plasma que las ideas que, además del tiempo, se tenían sobre la materia y la energía, el espacio y la gravitación, han cambiado radicalmente a partir del cataclismo que, para la física, significó Einstein y su teoría de la relatividad. Así como Hacyan aclara y explica muchos de los nuevos problemas que afrontan los científicos de nuestros días.-, los cuales varían desde el éter y la aplicación de la física Newtoniana hasta mecánica cuántica y la relatividad.

El primer tema que se aborda es la relatividad de Galileo, quien recalca que todos los sistemas de referencia son validos, a partir de los cuales se efectúan la mayoría de la mediciones, como lo es el caso del planeta tierra. Además enuncia la inercia de los cuerpos masivos como: todo objeto que tiende a moverse en línea recta, con la misma velocidad, y opone resistencia a cualquier cambio de velocidad o trayectoria. Así como declaró que las fuerzas que surgen en un sistema de referencia únicamente por el cambio de velocidad o de trayectoria, y no por factores externos, se deben a la inercia de los cuerpos masivos; por esta razón, se les llama fuerzas inerciales. Y un sistema de referencia inercial es aquel que se mueve en línea recta sin variar su velocidad; para concluir con su principio de relatividad, el cual dictaba que las leyes de la física son las mismas en cualquier sistema de referencia inercial, así como no se puede distinguir un sistema de referencia inercial de otro por medio de experimentos físicos.

Posteriormente el autor aborda el tema del Éter, el cual es definido por Maxwell como un medio físico que transporta las ondas electromagnéticas y da cierto sustento al concepto del campo, para posteriormente plantear que el sistema absoluto es aquél donde el éter está en reposo , a partir del cual se pueden realizar diversos cálculos midiendo la velocidad de la luz, la cual debe variar de acuerdo con la velocidad del sistema de referencia. Lo que conlleva a que la situación en el siglo XIX era tal que ningún físico dudaba de la existencia del éter, pero nadie tenía la más remota idea de qué clase de sustancia podía ser, ya que no podían detectarlo y la única manera de comprobar su existencia, era a partir de experimentos con luz. Mas sin embargo, la teoría de la relatividad cortó de raíz el concepto del éter como sistema absoluto de referencia, lo cual fue un alivio para la física, pues no había modo de explicar la naturaleza de una sustancia tan intangible.

En el siguiente capítulo, el autor nos relata una pequeña biografía de Albert Einstein, quien nació en 1879 en la ciudad alemana de Ulm. Según contaba él mismo, empezó a interesarse en la física siendo aún niño. Cuando llegó a la

edad de escoger profesión, Einstein decidió estudiar física en el Instituto Tecnológico de Zúrich, donde logró ingresar no sin haber sido rechazado en su primer intento por tener calificaciones mediocres en todas las materias, excepto en matemáticas. En ése Instituto se graduaría finalmente en 1900. Como no había sido un estudiante brillante, Einstein no logró encontrar ningún puesto de trabajo como físico al terminar sus estudios. Finalmente, para subsistir y mantener a su familia aceptó un empleo en la Oficina de Patentes de Berna, en Suiza. Su trabajo consistía en estudiar las solicitudes de patentes, pero en sus ratos libres seguía dedicándose a la física.

Mas adelante, el autor abordó uno de los temas que me parecieron mas interesantes, el cual es el caso del tiempo y el espacio relativo. De acuerdo con la teoría de la relatividad, el tiempo de ese reloj no coincide con el que marca otro reloj que se mueve con respecto al primero, pero la relación entre los dos tiempos se puede determinar perfectamente. Así como remarca que la contracción del espacio y tiempo es imperceptible si la velocidad del objeto es menor a la velocidad de la luz. Para lo que concluye que, si queremos medir el tiempo transcurrido entre dos sucesos, nos conviene hacerlo en un sistema de referencia en el que los dos sucesos ocurren en el mismo punto. Al tiempo así medido, los físicos llaman tiempo propio. En otro sistema de referencia que se mueve con respecto al primero, los dos sucesos no parecen ocurrir en el mismo sitio y el tiempo transcurrido entre ellos difiere del tiempo propio por un factor de Lorentz.

A continuación el autor, abordó los temas de la materia y la energía, donde denoto que Einstein se percató que la masa y la energía de un cuerpo aparecen siempre unidas de una manera muy conspicua en las ecuaciones de su teoría. Esto le condujo a afirmar que existe una equivalencia entre la masa y la energía expresada por la fórmula:  $E = mc^2$ , donde E es la energía de un cuerpo, m su masa y  $c^2$  la velocidad de la luz elevada al cuadrado. Y por último recalcó que hay que notar que según la fórmula anterior, la energía de un cuerpo aumenta indefinidamente a medida que su velocidad y tiende a la velocidad luminosa, y para que un cuerpo alcance la velocidad de la luz, se necesita una energía infinita. Por lo que, la velocidad de la luz es una barrera natural a todas las velocidades en la naturaleza, por lo cual todo cuerpo masivo está restringido a moverse más lentamente que la luz.

Seguidamente, el autor aborda la transmutación de los elementos, en donde la idea básica de la fisión nuclear, es romper un átomo de uranio para liberar parte de su energía de amarre, donde los protones y neutrones de los núcleos atómicos están amarrados entre sí por la fuerza nuclear, pero los protones poseen además

una carga eléctrica. Esto implica que si un núcleo atómico es arrojado contra otro, es repelido por su carga eléctrica; sólo si posee una velocidad muy grande puede superar esa barrera repulsiva y llegar al otro núcleo. Las posibilidades de utilizar la energía de fusión son tan atractivas que numerosos físicos se han dedicado a ese problema desde los años cincuenta. La manera más factible de lograrlo en la Tierra es a través de la reacción: deuterio + deuterio  $\rightarrow$  helio 3 + neutrón, aunque el problema fundamental es darle suficiente energía a los núcleos de deuterio para que puedan vencer sus mutuas repulsiones eléctricas y logren fundirse.

Para finalizar, el autor nos denota que la física del siglo XX se sustenta sobre dos pilares: la teoría de la relatividad y la mecánica cuántica. La primera obra casi exclusiva de Albert Einstein, describe los fenómenos naturales en los que están involucradas velocidades cercanas a la de la luz. La segunda, en cuya formulación participó una pléyade de grandes físicos de principios del siglo XX, es la mecánica del mundo de los átomos y las partículas que los constituyen. Así como nos remarca las principales diferencias entre la mecánica newtoniana y la mecánica cuántica, 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  $\times$  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.

En conclusión, en este libro pudimos apreciar el vasto contexto de la formación de la teoría de la relatividad de Albert Einstein, desde los tiempos Aristotélicos hasta la aplicación que se le da hoy en día, así como pudimos percatarnos de todas las aplicaciones que se pueden hacer gracias a la relatividad de Einstein -como es el caso de los viajes interestelares, los cuales fueron mi parte favorita del libro, ya que se recalca que los viajes en el tiempo pueden ser posibles, ya que si logramos viajar a una velocidad cercana a la luz, pero sin rebasarla, podremos “viajar al futuro”, y si superamos la velocidad de la luz, podremos “viajar al futuro”, para lo cual debemos desarrollar una tecnología capaz de alcanzar dichas velocidades. Así como también se puede aplicar en la mecánica cuántica con sus respectivas partículas y antipartículas, y en cálculos que antes eran empíricos, como lo es el caso del cálculo del movimiento del perihelio de mercurio, la desviación de la luz, el corrimiento al rojo e inclusive los hoyos negros.