

**Experimentos y actividades  
lúdicas de mecánica.  
Aprende jugando**

---



# Experimentos y actividades lúdicas de mecánica. Aprende jugando

---

*Carlos Gutiérrez Aranzeta  
Daniel de la Torre*

Instituto Politécnico Nacional  
— México —

Ilustraciones: Daniela de la Torre García

*Experimentos y actividades lúdicas de mecánica*  
*Aprende jugando*  
Carlos Gutiérrez Aranzeta  
Daniel de la Torre

Primera edición: 2017  
D. R. © 2017  
Instituto Politécnico Nacional  
Luis Enrique Erro s/n  
Unidad Profesional “Adolfo López Mateos”  
Zacatenco, Deleg. Gustavo A. Madero  
CP 07738, Ciudad de México

Dirección de Publicaciones  
Revillagigedo 83, Centro  
Deleg. Cuauhtémoc  
CP 06070, Ciudad de México

ISBN 978-607-414-583-0

Impreso en México / *Printed in Mexico*  
[www.publicaciones.ipn.mx](http://www.publicaciones.ipn.mx)

# Contenido

Presentación .....	9
¿Qué es la mecánica? .....	10
¿Qué es la mecánica clásica?.....	11
Equilibrio .....	13
¿Qué es la estática?.....	13
¿Qué es el equilibrio? .....	14
¿Cuál es la diferencia entre masa y peso? .....	15
¿Un punto especial de los cuerpos?.....	17
¿Quién fue el primero en localizar el centro de gravedad? .....	20
¿Puede cambiarse el centro de gravedad de un cuerpo si su peso no cambia?.....	21
¿El cinturón mágico? .....	23
¿Por qué sobresale más una caja que otra?.....	26
Tipos de equilibrio.....	28
¿Palillo equilibrista? .....	28
¿Tenedores equilibristas?.....	31
Desafiando el equilibrio.....	34
¿Caja de cereal equilibrista? .....	36
¿Es difícil ponerse de pie si se está sentado en una silla? .....	40
¿Puedes levantar un pie sin caerte? .....	41
¿Quién camina con mayor estabilidad: las aves o el ser humano? .....	44

¿Si te encuentras sobre tus dos pies necesitas de alguien que te apoye para no caerte? .....	45
¿La diferencia física entre los hombres y las mujeres? .....	48
¿Por qué los marineros tienen la fama de andar con las piernas abiertas?.....	51
Construye una balanza con un gancho .....	52
¿Quiénes inventaron la balanza romana? .....	54
La balanza Roberval .....	55
¿Puede un lápiz convertirse en una palanca? .....	57
La moneda equilibrista .....	58
La regla que se autoequilibra.....	61
¿Cómo desatascar un coche con una cuerda y un árbol cercano? .....	63
¿Cuál caja pesa más? .....	64
Movimiento.....	67
¿Qué es la cinemática? .....	67
Tipos de movimiento .....	68
¿Quiénes eran y qué pensaban del movimiento?.....	68
¿Cuánto tiempo tiene el portero para detener un tiro penal?.....	70
¿Qué tan rápido se corre en las carreras de atletismo?.....	71
¿Cuánto tiempo tarda un automóvil deportivo en alcanzar la velocidad de 100 km/h? .....	73
¿Cómo determinar la rapidez de un auto si el velocímetro está descompuesto? .....	74
¿Cajitas iguales? .....	77
La hoja veloz .....	78
¿Qué cae más rápido, una moneda o un círculo de papel?.....	81
¿Cómo acelerar un auto para que alcance 100 km/h en una distancia menor a 40 m? .....	83
¿Qué es la velocidad terminal?.....	84
¿De qué científico se trata?.....	86
¿Un objeto suspendido apunta siempre en la misma dirección? .....	87

¿Con qué velocidad puede llegar una gota desde la nube al piso?.....	91
El astronauta y la caída libre en la Luna .....	91
¿Qué moneda llega primero al piso? .....	93
¿Es fácil atrapar un billete entre tus dedos? .....	96
¿Cómo medir tu tiempo de reacción?.....	98
¿Cuál es el movimiento más rápido que efectúa el ser humano? .....	101
Si se jala un cuerpo ¿se acerca o se aleja?.....	102
¿Por qué las moscas vuelan igual en el aire en reposo que en el interior de un autobús en marcha?.....	106
¿Es posible tomar con la mano y sin daño alguno una bala disparada en movimiento? .....	107
Péndulo I.....	108
Péndulo II .....	111
Más sobre el péndulo.....	114
Péndulos acoplados .....	117
¿Una deformación es un movimiento?.....	119
¿Por qué las primeras bicicletas tenían una rueda delantera grande? .....	120
Más sobre Galileo Galilei.....	121
¿Por qué no se desplaza horizontalmente la moneda? .....	121
La pila de monedas .....	123
Un huevo obediente y otro desobediente .....	124
¿Un huevo de pie? .....	126
¿Es fácil levantar un ladrillo?.....	128
Si sales de Madrid a las 12 horas en avión, ¿puedes llegar a Nueva York a las 12 horas del mismo día? .....	130
¿Con qué rapidez se mueven los animales? .....	130
¿Las aves en vuelo pueden dañar a los aviones?.....	132
¿Satélite estacionario? .....	133
¿Cuántos aceleradores hay en un automóvil?.....	135
¿Puede la velocidad de un avión producir vértigo en sus pasajeros?.....	136

Rozamiento .....	139
¿Por qué es importante el rozamiento?.....	139
¿Puede ir el ser humano de un lugar a otro sin apoyo? .....	140
¿Por qué hay que caminar con pasos cortos sobre el hielo?.....	141
¿Qué sucedería si desapareciera el rozamiento? .....	143
¿Jalar una hoja con otra hoja? .....	144
¿Cómo disminuir el rozamiento? .....	145



# Presentación

Siendo niño Richard Feynman, ganador del premio Nobel de Física y uno de los más extravagantes científicos de nuestro tiempo, salió a caminar con su papá, con una carretilla y una pelota. Mientras caminaban se fijó que cuando jalaba la carretilla, la pelota que iba en ella rodaba hacia la parte de atrás.

El niño le preguntó a su papá por qué la pelota hacia eso y su padre le dijo que observara la carretilla de lado, pues eso le daría más información para determinar qué es lo que en realidad estaba pasando. Richard, lleno de curiosidad, realizó el experimento y se fijó que en realidad lo que se movía era el carrito y no la pelota. Eso se llama *inercia*, explicó el padre de Feynman: “*Inercia* es el nombre que los científicos le han dado al fenómeno de la pelota rodando hacia atrás en la carretilla, pero en realidad nadie sabe por qué sucede así”.

El movimiento es un fenómeno fascinante, si observamos a nuestro alrededor nos daremos cuenta que vivimos en un mundo en continuo movimiento. Lo podemos observar en la órbita de los planetas, la caída de una manzana o el salto de un sapo. Fácil de observar y de reproducir, permite pensar en preguntas cuyas respuestas explican el funcionamiento del universo entero. La *mecánica* es la disciplina que estudia las leyes que rigen tanto el movimiento como el equilibrio de los cuerpos. Es una parte importante del conocimiento científico que todos debemos conocer, pero eso no impide que se pueda aprender a través de juegos y de experimentos entretenidos y divertidos. Entre más conocimientos científicos tengamos tomaremos mejores decisiones en nuestras vidas, en beneficio de la sociedad y la naturaleza.

Feynman explicaba que su padre no le daba respuestas. Lo animaba a observar, preguntar y experimentar para encontrar por sí mismo la respuesta. Lo más importante en ciencia son las preguntas. La curiosidad es la fuerza que nos empuja a resolver los grandes misterios del universo.

En este libro encontrarás lecturas, retos y experimentos sencillos con los que podrás acercarte de manera ágil y entretenida a los mismos fenómenos que motivaron las preguntas de Galileo, Newton y otras mentes curiosas cuyas respuestas nos permiten comprender por qué el universo se comporta como lo hace.

### ¿QUÉ ES LA MECÁNICA?

Si observamos lo que nos rodea nos daremos cuenta de que vivimos en un mundo en continuo movimiento. Las personas se mueven, los automóviles también, las plantas crecen, la Tierra gira alrededor del Sol, nuestro corazón late, en fin una gran cantidad de cuerpos se mueven (figura 1).




**Figura 1.** Una característica del universo es el movimiento.

También observaremos que hay cuerpos como los edificios, los monumentos, los puentes y los postes que están en reposo porque están en equilibrio.

Tanto los cuerpos en movimiento como los cuerpos en equilibrio son estudiados por la *mecánica*.

Si quieres saber los nombres de las partes en que se acostumbra dividir la mecánica, coloca las vocales *a* y *e* de manera conveniente en los espacios en blanco.

La mecánica se divide en:		Cin__m__tic__	Describe el movimiento de los cuerpos sin relacionarlo con las fuerzas que pueden producirlo o modificarlo.
		Din__mic__	Relaciona el movimiento de los cuerpos con las fuerzas actuantes.
		__st__tic__	Estudia el equilibrio de los cuerpos.

### ¿QUÉ ES LA MECÁNICA CLÁSICA?

Si quieres saber la respuesta coloca la letra *e* en los espacios en blanco de los siguientes párrafos:

Es \_\_l\_\_ studio d\_\_l movimi\_\_nto d\_\_ los cu\_\_rpos sobr\_\_ la bas\_\_ d\_\_ las l\_\_y\_\_s d\_\_ Isaac N\_\_wton (1642-1727), en las qu\_\_s\_\_ sint\_\_tizan todas las l\_\_y\_\_s qu\_\_ rig\_\_n \_\_l movimi\_\_nto d\_\_ los cu\_\_rpos.

La aplicación d\_\_ las l\_\_y\_\_s d\_\_ N\_\_wton ha p\_\_rmitido:

- 1) Construir \_\_dificios y pu\_\_nt\_\_s.
- 2) Inv\_\_ntar automóvil\_\_s, avion\_\_s, barcos y muchas otras máquinas.
- 3) \_\_nviar nav\_\_s \_\_spaciales al \_\_xt\_\_rior d\_\_ la atmósf\_era.

La m\_\_cánica clásica d\_\_ja d\_\_s\_\_r válida cuando las fuerzas de grav\_\_dad son muy int\_\_nsas ( la fu\_\_rza d\_\_ atracción \_\_ntre dos cu\_\_rpos d\_\_bido a sus masas) o cuando los cu\_\_rpos viajan a v\_\_locidades c\_\_rcanas a la v\_\_locidad d\_\_ la luz (300 000 000 m/s) o cuando las fuerzas d\_\_ grav\_\_dad son muy int\_\_nsas. La m\_\_cánica fu\_\_ \_\_l ár\_\_a d\_\_ la física qu\_\_ prim\_\_ram\_\_nt\_\_s\_\_ desarrolló. La caída libr\_\_y las condicion\_\_s d\_\_ \_\_quilibrío d\_\_ una barra soportada por un pivot\_\_, son analizadas por \_\_sta ár\_\_a.