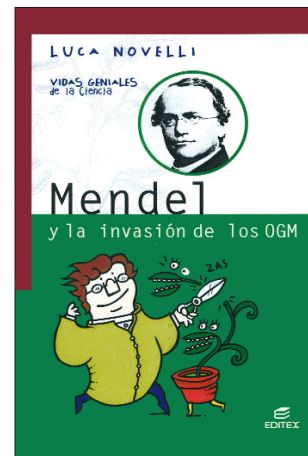
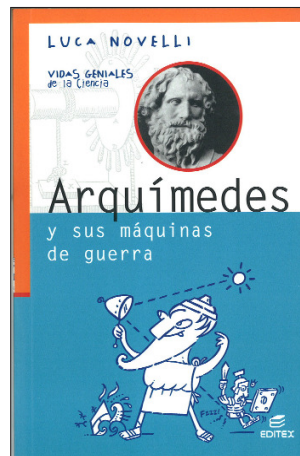
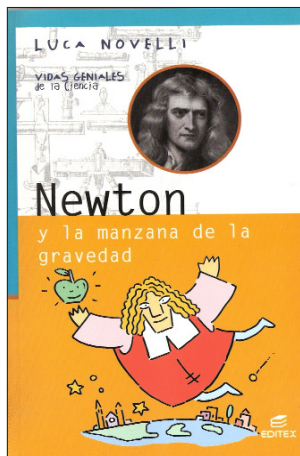


VIDAS GENIALES de la Ciencia



PRESENTACIÓN DE LA COLECCIÓN

Los libros de esta colección presentan un formato nuevo que los convierte en atractivos y sencillos de leer. Narrados en primera persona, utilizan la fórmula autobiográfica para acercarse al joven lector, salpicando el relato de guiños humorísticos y de simpáticos dibujos que actúan como atractivos recursos para introducir fácilmente a los chicos en la vida que se esconde detrás de sus páginas.

Estos libros ofrecen múltiples puntos de conexión con diferentes áreas del currículo -desde el Área Lingüística o las Ciencias Sociales y especialmente con las Áreas de Ciencias y Tecnologías. Su vida, su obra y su ejemplo son para los lectores de todas las edades un estímulo que ayuda a profundizar mejor en la disciplina o la materia en las que destacaron.

El libro incluye breves introducciones a los capítulos que contribuyen a situar la acción y a relacionar a cada personaje con su época, con sus contemporáneos y con los principales acontecimientos históricos que les tocó vivir.

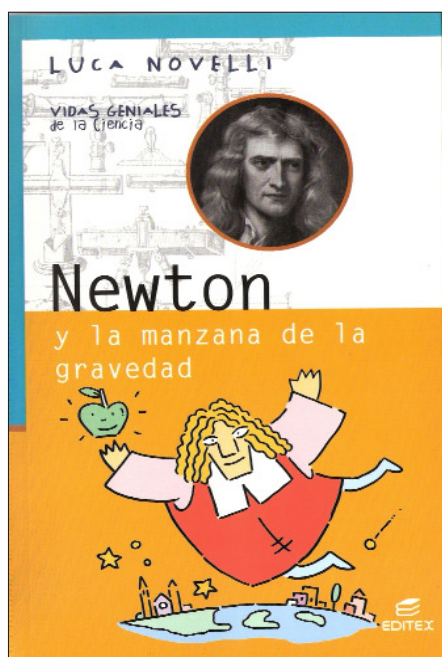
Al final se incluye un breve diccionario de términos que proporciona una información complementaria a lo explicado en el interior.

TÍTULOS DE LA COLECCIÓN

- Leonardo y la mano que dibuja el futuro
- Einstein y las máquinas del tiempo
- Edison: cómo inventar de todo y más...
- Arquímedes y sus máquinas de guerra
- Hipócrates: médico en primera línea
- Mendel y la invasión de los OGM
- Lavoisier y el misterio del quinto elemento
- Volta y el alma de los robots
- Madame Curie y el puzzle de los átomos

OBJETIVOS DE LA COLECCIÓN

- Que los lectores conozcan de los personajes biografiados sus mejores rasgos como personas y como científicos.
- Que conozcan de primera mano cómo se desarrolla, en la vida de una persona, el proceso de investigación y de creación.
- Que el carácter del personaje biografiado sirva de estímulo y ejemplo para los lectores.
- Que encuentren en la biografía una motivación más para animarse a leer.



FICHA TÉCNICA

TÍTULO: Newton y la manzana de la gravedad

AUTOR: Luca Novelli

COLECCIÓN: VIDAS GENIALES DE LA CIENCIA

EDITORIAL: EDITEX

LUGAR Y FECHA DE EDICIÓN: Madrid, 2011

PÁGINAS: 112

AUTOR

Luca Novelli nació en Milán, Italia, en 1947. Escritor y dibujante, ha trabajado también como diseñador en diferentes revistas como G&D, y como periodista para la televisión italiana. Pero lo que más le gusta es abordar temas científicos y tecnológicos y explicárselos a los jóvenes con una gran dosis de humor. Por esta labor ha recibido importantes reconocimientos, entre los que destacan el premio Legambiente (2001) y el premio Andersen (2004).

SÍNTESIS

Suele considerarse a Isaac Newton uno de los protagonistas principales de la llamada "Revolución científica" del siglo XVII y, en cualquier caso, el padre de la Mecánica celeste. No obstante, siempre fue remiso a dar publicidad a sus descubrimientos, razón por la que muchos de ellos se conocieron con años de retraso.

Fue el descubridor de la naturaleza compuesta de la luz. Fue el creador de las matemáticas que hoy utilizan todos los científicos. Pero, sobre todo, Newton descubrió la Ley de la Gravitación Universal, ley física que, aparte de estrellas y planetas, todo y todos tenemos que respetar.

En este libro, Newton en persona nos cuenta su vida y sus descubrimientos. Hijo póstumo y prematuro, su madre preparó para él un destino de granjero; pero finalmente se convenció del talento del muchacho y le envió a la Universidad de Cambridge, en donde hubo de trabajar para pagarse los estudios. Allí Newton no destacó especialmente, pero asimiló los conocimientos y principios científicos de mediados del siglo XVII, con las innovaciones introducidas por Galileo, Bacon, Descartes, Kepler y otros.

De quisquilloso muchacho de provincias a poderoso consejero de reyes y reinas. Su historia nos lleva a la Inglaterra del siglo XVII, a un mundo que poco a poco se va iluminando gracias a nuevas y geniales ideas como las suyas.



CONEXIONES CURRICULARES

Con Lengua y Literatura

- La utilización de un narrador en primera persona permite, dentro del análisis de los géneros narrativos, el estudio de la biografía, en concreto, del género autobiográfico.
- El libro les permitirá asimilar el modelo de la narrativa biográfica para poder reproducir creaciones propias a partir de un personaje.

Con Física

Las contribuciones de Newton en este campo son tan importantes que se le considera el padre de la Mecánica celeste.

- Sus primeras investigaciones giraron en torno a la **Óptica**. Fue Isaac Newton quien descubrió el espectro lumínico y explicó la composición de la luz blanca como mezcla de los colores del arco iris.
- También trabajó en otras áreas, como la **Termodinámica** y la acústica; pero su lugar en la historia de la Ciencia se lo debe sobre todo a su refundación de la **Mecánica**.
- En su obra más importante, "Principios matemáticos de la filosofía natural" (1687), formuló rigurosamente las tres leyes fundamentales del movimiento: la primera ley de Newton o **Ley de la inercia**, según la cual todo cuerpo permanece en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme si no actúa sobre él ninguna fuerza; la segunda o **Principio fundamental de la dinámica**, según el cual la aceleración que experimenta un cuerpo es igual a la fuerza ejercida sobre él dividida por su masa; y la tercera, que explica que por cada fuerza o acción ejercida sobre un cuerpo existe una reacción igual de sentido contrario. De estas tres leyes dedujo una cuarta, que es la más conocida: la **Ley de la gravedad**. Descubrió que la fuerza de atracción entre la Tierra y la Luna era directamente proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa.

Con Matemáticas

- Aunque sus aportaciones esenciales se produjeron en la Física, Newton llevó a cabo importantes aportaciones en el terreno de las Matemáticas.
- Coincidió con **Leibniz** en el descubrimiento de un tipo de cálculo propio y personal que se denomina **Cálculo integral y diferencial**, que contribuiría a una profunda renovación de las Matemáticas; también formuló el **Teorema del binomio** (binomio de Newton).
- Hacia 1665, Newton redactó sus primeras exposiciones sistemáticas del cálculo infinitesimal que no se publicaron hasta más tarde. Había hallado la famosa fórmula para el desarrollo de la potencia de un binomio con un exponente cualquiera, entero o fraccionario.
- Newton nunca mostró un interés especial por divulgar sus resultados matemáticos, ni en sus clases ni por medio de publicaciones. Parece haberlos considerado más como una herramienta para el estudio de la naturaleza que como un tema merecedor de atención en sí mismo.



Con Historia

- Este libro permite acercarse no solo a la obra y la vida de uno de los grandes genios de la Ciencia, sino a todo el ambiente que se respiraba en la Inglaterra de mediados de siglo XVII y principios del XVIII. La mayor parte de las ideas que desarrollo Newton circulaban ya en el **ambiente científico de la época** en personajes como Hooke, Halley, Voltaire, Leibniz, Descartes...; las relaciones que Newton mantuvo con todos ellos aparecen relatadas en este entretenido libro cuya lectura favorece el desarrollo de la competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.
- Además de matemático, físico y astrónomo, Newton desarrolló **otras importantes facetas** en su vida. Como profesor de Cambridge, Newton se enfrentó a los abusos del rey Jacobo II contra la universidad, lo cual le llevó a aceptar un escaño en el Parlamento surgido de la "Gloriosa Revolución" (1689-90). En 1696 el régimen le nombró director de la Casa de la Moneda, buscando en él un administrador inteligente y honrado para poner coto a las falsificaciones. En 1703 fue nombrado presidente de la Royal Society de Londres. Y en 1705 culminó la ascensión de su prestigio al ser nombrado caballero.

Con Tecnología

- Diseñó en 1668 el primer **telescopio de reflector** que permitía realizar observaciones del firmamento sin errores cromáticos recogiendo todas sus aportaciones en una obra que tituló "Óptica" (1703). Este tipo de telescopio es el que se usa actualmente en la mayoría de los observatorios astronómicos.

ACTITUDES Y VALORES

Un personaje atractivo por sus creaciones, sus aventuras, sus valores, que lucha por conseguir objetivos y lo hace de forma que es admirado o imitable, constituye un tema de lectura apasionante y divertido y contribuye en la formación de actitudes positivas. Las principales actitudes y valores que pueden extraerse de la lectura de este libro son los siguientes:

- La constancia y la perseverancia del protagonista.
- La lucha por conseguir sus objetivos sabiendo que las cosas valiosas resultan difíciles, pero no imposibles de alcanzar.
- La curiosidad, el afán de investigación y de observación frente a la pasividad y la apatía, son actitudes importantes que hay que potenciar en los alumnos y que se ven claramente remarcadas en este libro.
- El espíritu emprendedor y la capacidad de iniciativa.
- La actitud comprometida y la búsqueda constante de la verdad y la honradez. Recordamos su célebre frase «La verdad se encuentra siempre en la simplicidad, nunca en la confusión».



PROPUESTA DE ACTIVIDADES

PREPARACIÓN DE LA LECTURA

Para conversar:

- ¿Qué es una biografía?
- ¿Cómo son sus características?
- ¿Qué datos aparecen?
- ¿Cómo creen los alumnos que será la biografía narrada en este libro?
- ¿Qué puede tener de interesante?
- ¿Qué sabemos de este personaje antes de empezar a leer?
- ¿Qué actividad pensamos que va a desarrollar el protagonista de esta biografía?
- ¿Sabemos qué descubrió o qué le pasó a lo largo de su vida?
- ¿Qué querrá decir el subtítulo que aparece a continuación del nombre?
- ¿Has pensado alguna vez cómo sería vivir sin la fuerza de gravedad? ¿Te gustaría experimentar la sensación de flotar en el espacio sin peso?

Compartir la información y anotarla para cotejarla luego con el libro.

TALLER DE ACTIVIDADES

- Realizar una línea de tiempo para ubicar las diferentes etapas por las que pasa la vida de Isaac Newton. Añadir los principales acontecimientos históricos que influyeron en su trayectoria personal.
- Newton vivió una época de enorme esplendor cultural que se conoce con el nombre de **Revolución científica**. ¿Qué personajes famosos fueron sus contemporáneos? Haz una lista con todos los que aparecen citados a lo largo del libro. Elige uno de ellos y realiza un trabajo sobre su biografía. Por ejemplo, se puede incluir a Voltaire, Leibniz, Descartes, Halley, Copernico, Kepler, Galileo, Boyle...
- Explica por qué al principio del libro (pág. 10) dice que Newton nació en 1642 según el calendario inglés, mientras que en el continente ya era el año 1643.
 - ¿Cuál es la razón de esa variación en la cronología?
 - ¿Cuál era el calendario inglés vigente en esa época?
- Investigar cuáles eran las condiciones de vida en la sociedad inglesa de mediados del siglo XVII. ¿Qué sabes de las **epidemias de peste**?
- ¿Habías oído hablar alguna vez del **terrible incendio que asoló Londres** en el año 1666? Investiga sobre él y sobre otras tragedias similares que hayan destruido importantes ciudades del mundo. Estos son algunos ejemplos de otros terribles incendios: el gran incendio de Chicago (1871), el terremoto que incendió San Francisco (1906), el incendio de la Gran Biblioteca de Alejandría (48 a. C.), el incendio del Templo de Jerusalén (586 a. C.), el famoso incendio de la ciudad de Roma (64) o el de la ciudad de Troya (2200 a. C.).



- Con lo que has aprendido leyendo este libro, trata de solucionar este **problema de física**:

Las masas de la Tierra y de la Luna son aproximadamente:

- $M_T = 5,98 \times 10^{24}$ kg
- $M_L = 7,36 \times 10^{22}$ kg

siendo la distancia promedio entre ellos $3,84 \times 10^8$ m. Determina la fuerza ejercida por la Tierra sobre la Luna y la ejercida por la Luna sobre la Tierra.

- Realizar una lista en la que se incluyan todos los **descubrimientos** y las **innovaciones** en cualquier ámbito de las Ciencias, que llevó a cabo Newton a lo largo de su vida. Te proponemos esta:

- Formuló el teorema general del binomio de Newton.
- Fundador del cálculo infinitesimal.
- Extendió la notación para exponentes negativos y racionales.
- Descubrió las tres leyes fundamentales del movimiento.
- Descubrió la Ley de la Gravitación Universal.
- Inventó el reloj de péndulo.
- Descubrió la naturaleza de los colores.
- Construyó el primer telescopio reflectante.
- Dedujo que la integración es el proceso inverso de la diferenciación.
- Descubrió la fórmula para obtener la fuerza centrífuga sobre un cuerpo que se mueve uniformemente en una trayectoria circular.

Formar con los alumnos pequeños grupos de trabajo. Desarrollar la siguiente actividad:

- Cada grupo deberá seleccionar uno de estos descubrimientos realizados por Newton de los que aparecen narrados en el libro.
- Ampliar información sobre ellos y realizar un trabajo o un mural expositivo que incluya dibujos, fotografías y textos.
- Las teorías del científico Galileo Galilei fueron la base para los planteamientos de Newton. Galileo introdujo el **concepto de inercia**, que se define como una tendencia que posee todo cuerpo en movimiento a continuar con ese mismo movimiento. Ese descubrimiento fue vital para las posteriores tesis de Newton. Explica por qué.
- Leer en voz alta la siguiente **noticia de prensa** publicada hace unos años en el periódico La Razón y realizar un debate en clase:

<http://www.larazon.es/noticia/688-dos-cientificos-demuestran-que-newton-no-veia-mas-alla-de-la-manzana>



31 Octubre 10 - Madrid - E. Villar

Rebaten la «intocable» Ley de Gravitación Universal porque no vale para otras galaxias

Dos científicos revelan que Newton no veía más allá de la manzana

Un árbol, una manzana madura, Newton descansando en el jardín al atardecer y, a resultas de todo ello, la teoría de Gravitación Universal. La ley física más famosa de la historia, que parecía ser hasta ahora "intocable", está en entredicho y, de paso, toda la visión del cosmos que ha reinado en los últimos 30 años.

Sergio Mendoza y Xavier Hernández, astrofísicos mexicanos del Instituto de Astronomía (IA) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), han lanzado a la comunidad científica una propuesta para reformular la Ley de Gravitación Universal de Isaac Newton y explicar una serie de "inconsistencias" detectadas en la teoría clásica.

Según han explicado los propios autores, la teoría, publicada en dos revistas científicas, *Astronomy & Astrophysics*, y *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, crea una nueva definición para la fuerza de gravedad, la Gravedad Extendida, después de comprobar que la ley de Newton no se cumple en las galaxias lejanas.

Dicho de otra manera. Por las propias limitaciones de la época, el siglo XVII, Newton no era capaz de ver más allá de lo que intuían sus ojos, es decir, una manzana, su jardín, un planeta, el Sol, un Sistema Solar. Más que suficiente hasta ahora. La teoría del padre de la física sigue siendo válida para nuestro mundo, pero no para el espacio intergaláctico.

Un ejemplo son las galaxias espirales, que rotan más rápido de lo esperado, tanto que el gas y las estrellas que las componen deberían dispersarse al girar como un aspersor de agua. Sin embargo, la fuerza que las mantiene unidas compensa la centrífuga originada por el movimiento de rotación. ¿Por qué?

Hasta ahora, la física había recurrido a la presencia de una materia oscura que no vemos. Confiar en ella ha sido una cuestión de fe. Sin embargo, Mendoza y Hernández descartan esta tesis y concluyen, después de complejas mediciones, que las galaxias se mantienen unidas porque su fuerza atractiva es mayor de lo supuesto, sin necesidad de materias oscuras ni gato encerrado.

Una revolución para la teoría del cosmos

Esta conclusión revoluciona por completo la teoría del cosmos que ha reinado en los últimos 30 años basada en esta materia oscura y explica que, a diferencia de lo que vio el físico inglés, la capacidad de atracción entre cuerpos celestes varía de acuerdo con una combinación complicada de las masas y el tamaño del objeto en cuestión.

En una entrevista, los científicos mexicanos explicaron que si bien la ley newtoniana se aplica a escalas del Sistema Solar, a niveles galácticos mayores la fuerza de gravedad decae y no coincide con lo postulado por el llamado padre de la física.

La ley de la gravitación universal dice cómo se atraen las masas. Cuanta más masa tengan, más se atraen, de manera que cuanto más lejos estén la una de la otra la atracción decaerá por el cuadrado de la distancia. Según los físicos mexicanos, en galaxias lejanas la disminución no es por el cuadrado de la distancia, sino solo por la distancia. Con base en esta premisa se advierte que los planteamientos newtonianos afirman que si dos cuerpos celestes en galaxias lejanas están a 10 años luz de distancia, su fuerza de atracción decaerá 100 veces. En cambio el postulado de los científicos mexicanos sostiene que a esa lejanía la atracción sólo decaerá 10 veces.

Pero, obviamente, esto Newton no lo podía saber. No era culpa suya que no pudiera ver más allá de su jardín.