

# 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:** Mendel y la invasión de los OGM

**AUTOR:** Luca Novelli

**COLECCIÓN:** VIDAS GENIALES DE LA CIENCIA

**EDITORIAL:** EDITEX

**LUGAR Y FECHA DE EDICIÓN:** Madrid, 2008

**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

Johann Gregor Mendel nació en Heizendorf (hoy Hyncice, actual República Checa) en 1822 y murió en Brünn (hoy Brno) en 1884. Tras una niñez marcada por la pobreza y las penalidades, Mendel ingresó en la abadía de Santo Tomás donde tomó el nombre de Gregor y fue ordenado sacerdote en 1847. Fue allí, en el jardín del propio monasterio, donde tuvo la oportunidad de iniciar sus trabajos de investigación a partir de diversos experimentos sobre cruzamientos (hibridaciones) desarrollados con diversas variedades de guisantes. Todos sus descubrimientos fueron formulados en las tres leyes de la herencia, conocidas posteriormente con el nombre de **Leyes de Mendel**. El monje científico presentó estos resultados en la Sociedad de Historia Natural de Brünn (Brno) en 1865, y los publicó posteriormente como *Experimentos sobre híbridos de plantas*. Pero sus investigaciones, consideradas hoy en día como fundamentales para el desarrollo de la genética, fueron completamente ignoradas hasta 1901, treinta años más tarde, fecha en la que, finalmente, fueron reconocidas y entendidas.

El libro nos relata, de manera pormenorizada y amena, todos los procesos por los cuales Mendel consiguió definir estas tres leyes: cómo inició sus experimentos, cómo fue avanzando en sus investigaciones o cómo se sintió al ver que no eran comprendidos ni valorados por nadie.



## 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 Ciencias Naturales

- **Biología:** Un aspecto no muy conocido de la vida de Mendel es que se dedicó, durante los últimos diez años de su vida, a las abejas. Intentó poner en práctica sus experimentos genéticos en el **mundo de la apicultura**. Su interés biológico residía en la relación que tienen las abejas con las flores. Años más tarde, reconoció que resultaba un modelo de investigación frustrante. Pero sin embargo, consiguió que el convento de Santo Tomás llegara a tener más de 36 colmenas y se convirtiera en un importante centro productor de miel, famoso en toda Europa Central. Su producción se vendía por todas partes.
- El libro hace frecuentes referencias a **Charles Robert Darwin** (1809–1882), que fue contemporáneo de Mendel. Darwin sentó las bases de la moderna **teoría de la evolución**, al plantear el concepto de evolución de las especies a través de un lento proceso de selección natural. Sus investigaciones se desarrollaron en paralelo, pero Darwin desconocía la base genética de la herencia y la transmisión de los caracteres estudiados por Mendel. Hoy sabemos, como se narra en el libro, que Mendel le envió una copia de sus descubrimientos, pero su trabajo apareció intacto en su biblioteca, sin abrir. En la actualidad, la asociación entre darwinismo y mendelismo ha dado como resultado los modelos actuales de la teoría de la evolución.
- **Genética:** El núcleo de los trabajos genéticos que Mendel comenzó en el año 1856 a partir de los experimentos de cruzamiento con guisantes efectuados en el jardín del monasterio, le permitieron descubrir las tres leyes de la herencia o Leyes de Mendel, gracias a las cuales es posible explicar los mecanismos de la herencia. Mendel intentó repetir su investigación con otra variedad de planta, la *Hieracium pilosilla*, pero fracasó. Estas leyes, incomprendidas en su época, fueron explicadas con posterioridad por el padre de la genética experimental moderna, el biólogo estadounidense Thomas Hunt Morgan (1866-1945). Las tres leyes descubiertas por Mendel se enuncian de la siguiente manera:
  - **1ª Ley:** cuando se cruzan dos variedades puras de una misma especie, los descendientes son todos iguales y pueden parecerse a uno u otro progenitor o a ninguno de ellos.
  - **2ª Ley:** afirma que, al cruzar entre sí los híbridos de la segunda generación, los descendientes se dividen en cuatro partes, de las cuales una se parece a su abuela, otra a su abuelo y las dos restantes a sus progenitores.
  - **3ª Ley:** la última ley concluye que, en el caso de que las dos variedades de partida difieran entre sí en dos o más caracteres, cada uno de ellos se transmite de acuerdo con la primera ley con independencia de los demás.



Las últimas páginas del libro ofrecen un breve resumen de la evolución de la ciencia genética, desde su nacimiento hasta la creación del mapa del genoma humano. Al final, en el diccionario de términos, se incluyen fáciles definiciones de los conceptos fundamentales: alelo, ADEN, ARN, cromosomas, código genético, dominante, recesivo, fenotipo, etc.

### Con Historia

- Mendel vivió en pleno Imperio Austro-Húngaro. El libro contribuye a conocer el ambiente que reinaba en la época, la política del emperador Francisco José. Este último concedió a Mendel la Orden de Franz Josef, por méritos patrióticos, sin llegar nunca a reconocer sus méritos científicos.

### ACTITUDES Y VALORES

#### Cuestiones éticas relacionadas con la manipulación genética.

- El libro es muy indicado para plantear a los alumnos una reflexión acerca de los valores éticos de la ciencia, más concretamente sobre la utilización de la ingeniería genética para la manipulación de seres vivos.
- Los nuevos avances tecnológicos permiten aislar una secuencia concreta de ADN que porte un gen determinado. Este gen puede ser amplificado e incluso mutado. Posteriormente, se introduce en el organismo original o en otro nuevo, que se convierte en un organismo transgénico o modificado genéticamente.
- Sus aplicaciones son numerosas: en **agricultura** y en **ganadería** se han obtenido plantas resistentes a enfermedades y plagas, o mejoradas nutricionalmente, y animales de crecimiento más rápido; en la **industria** se aplica en el tratamiento y eliminación de contaminantes químicos, limpieza de suelos y aguas contaminados por petróleo; en el campo de la **medicina** se ha conseguido diseñar plantas que produzcan medicamentos para uso humano y animal. La producción de **vacunas comestibles, es decir, en frutas y vegetales (en concreto, en plátanos, patatas y tomates)** puede llevarse a cabo en países en vías de desarrollo, que necesitan urgentemente vacunas baratas para prevenir enfermedades contagiosas, como el cólera o la hepatitis B. Otra de las ventajas de estas vacunas es que su aplicación es indolora y muy adecuada para niños. La manipulación genética de animales ha permitido que estos produzcan en su leche algunos productos extraños a ella. Así, existen actualmente ovejas y cabras que producen factor VIII de coagulación.
- Sin embargo, no todo son beneficios. Se trata de un tema complicado y polémico, con indudables cuestionamientos morales.
- ¿Cuáles son los riesgos de la manipulación genética? ¿Están relacionados con la salud? ¿Con la preservación de la biodiversidad? ¿Con la pérdida del patrimonio genético?
- En el caso de la agricultura, por ejemplo, la cuestión ética se centra en si es necesario o no informar al consumidor de que se trata de productos manipulados genéticamente. Además, son desconocidos los efectos que tendrán estos alimentos en el ser humano ya que se trata de especies nuevas, no surgidas naturalmente, sino inventadas por el hombre.



- Con la **manipulación genética de los animales** el problema se complica un poco más. Es cierto que los avances científicos han conseguido resultados de gran utilidad terapéutica para el ser humano. Pero ahora, el hombre es capaz de crear nuevas especies animales. Lo que la naturaleza hubiera tardado milenios o siglos en concebir, el hombre lo construye en pocos meses dentro de un laboratorio, destruyendo por completo la barrera natural entre las especies.
- ¿Y qué ocurre con la **manipulación genética del ser humano**? ¿Y con la clonación? Los problemas éticos que plantean estas técnicas afectan fundamentalmente a la **dignidad humana**. Estas técnicas plantean una serie de preguntas sobre qué significa "ser humano", sobre el concepto de individualidad y el tratamiento de los niños como objetos.
- Desde un punto de vista ético, la clonación humana no es lícita, debido a que supone un grave intervencionismo sobre la reproducción humana y es un grave atentado sobre la dignidad de las personas. Con la clonación humana tendríamos hijos a la carta. Además, según el estado actual de las investigaciones, esta técnica es muy arriesgada. Si con una oveja solo ha "funcionado" una de 277, con los hombres significaría destruir cientos de vidas en su fase embrionaria.
- Por otro lado, se plantean los posibles problemas psicológicos que tendría una persona que sabe que no es "natural", sino que es una copia de otra.
- Desde un **punto de vista legal**, la mayoría de los países están prohibiendo todo tipo de intento de clonación humana o están en vías de hacerlo. Estas técnicas han desarrollado un intenso debate en la comunidad científica internacional, por los graves inconvenientes éticos que provoca.
- Hay un sector de la sociedad que opina que impedir este tipo de prácticas supone un grave retroceso para el mundo de la ciencia, pero son tan graves las implicaciones éticas que se plantean que es necesario poner un límite moral.

## 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 inventó o que le pasó a lo largo de su vida?
- ¿Que querrá decir el subtítulo que aparece a continuación del nombre?
- ¿Qué opinas de la clonación humana? ¿Te gustaría que hubiera series ilimitadas de personas a partir de un mismo modelo?

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

**TALLER DE ACTIVIDADES**

- ¿Qué personajes famosos fueron los contemporáneos de Mendel? Investigar e incluir esas biografías en un anexo.
- Mediante una puesta en común, escribir en la pizarra los principales motivos por los que Mendel eligió el guisante como material de trabajo. Ofrecemos, a continuación, posibles respuestas:
  - Los guisantes eran baratos y fáciles de obtener en el mercado.
  - Ocupaban poco espacio y tenían un tiempo de generación relativamente corto.
  - Producían muchos descendientes.
  - Existían variedades diferentes que mostraban distinto, color, forma, tamaño, etc. Por tanto, presentaba Variabilidad Genética.
  - Es una especie Autógama, se autopoliniza, de manera que el polen de las anteras de una flor cae sobre el estigma de la misma flor.
  - Era fácil realizar cruzamientos entre distintas variedades a voluntad. Es posible evitar o prevenir la autopolinización castrando las flores de una planta (eliminando las anteras).
- Con lo que has aprendido leyendo este libro, trata de solucionar estos dos problemas de genética:
  - En los guisantes, el gen para el color de la piel tiene dos alelos: amarillo (A) y verde (a). El gen que determina la textura de la piel tiene otros dos: piel lisa (B) y rugosa (b). Se cruzan plantas de guisantes amarillos-lisos (Aa,Bb) con plantas de guisantes amarillos-lisos (Aa,Bb). De estos cruces se obtienen plantas que dan 220 Kg de guisantes ¿Cuántos kilogramos de cada clase se obtendrán? Haz un esquema de cruzamiento bien hecho.
  - En los guisantes, el gen para el color de la piel tiene dos alelos: amarillo (A) y verde (a). El gen que determina la textura de la piel tiene otros dos: piel lisa (B) y rugosa (b). Se cruzan plantas de guisantes amarillos-lisos (Aa,Bb) con plantas de guisantes verdes-lisos (aa,Bb). De estos cruces se obtienen 884 Kg de guisantes. ¿Qué resultados son previsibles? Haz un esquema de cruzamiento bien hecho.
- Realiza una investigación sobre la clonación de la oveja "Dolly". Explica que puertas creen que se abren para el futuro desde un punto de vista científico y médico. ¿Crees que se podrían perpetuar a las personas? ¿Podríamos tener de nuevo a Einstein o a Newton?, ¿sería algo terrible o positivo? Explica tu opinión sobre la clonación humana con razones bien argumentadas.



- Leer en voz alta la siguiente noticia de prensa y realizar un debate en clase:

### **Un pez transgénico, futura vacuna comestible contra la hepatitis B**

Publicada en ABC, el 13-9-2003

El desarrollo experimental de las llamadas vacunas comestibles -*plátanos, patatas y otros vegetales manipulados genéticamente para que su consumo inmunice contra diversas enfermedades*- ha dado un salto cualitativo en laboratorios de la Universidad Nacional de Singapur. Tras ocho años de investigaciones, un equipo dirigido por el profesor Gong Shiyuan ha logrado un «pez-vacuna» contra la hepatitis B. Se trata de un pez cebra transgénico que produce en sus tejidos musculares una proteína terapéutica, aunque para lograr el deseado efecto protector frente a la hepatitis B, el animal debe ser consumido crudo porque las temperaturas elevadas de cocción destruirían la proteína. Este pez tropical de amplio uso ornamental por sus fluorescentes colores es el más utilizado por los biólogos moleculares, ya que las manipulaciones de su genoma son fácilmente observables.

Los científicos de Singapur experimentarán ahora esta peculiar vacuna comestible en experimentos con ardillas antes de iniciar ensayos clínicos con humanos. En principio, las expectativas son buenas porque se ha comprobado que los tejidos de este pez transgénico producen grandes cantidades de la proteína inmunizante, alrededor de 27 gramos por cada kilogramo de pez. Hasta ahora, el gran problema de las vacunas comestibles basadas en patatas o plátanos modificados genéticamente residía precisamente en que producían niveles muy bajos de proteína terapéutica.

Los investigadores de la Universidad Nacional de Singapur tienen un largo camino por delante. Por ejemplo, deben averiguar qué cantidad de este pez-vacuna es necesaria ingerir para lograr una dosis correcta. Por esa y otras razones, todavía se necesitarán años de ensayos clínicos hasta que estas plantas y animales inmunizantes lleguen hasta los platos de nuestra mesa. De hecho, todavía no se ha aprobado ningún animal transgénico para consumo humano, aunque hay una empresa en EE.UU. que ya ha solicitado autorización para un tipo de salmón de crecimiento acelerado.

