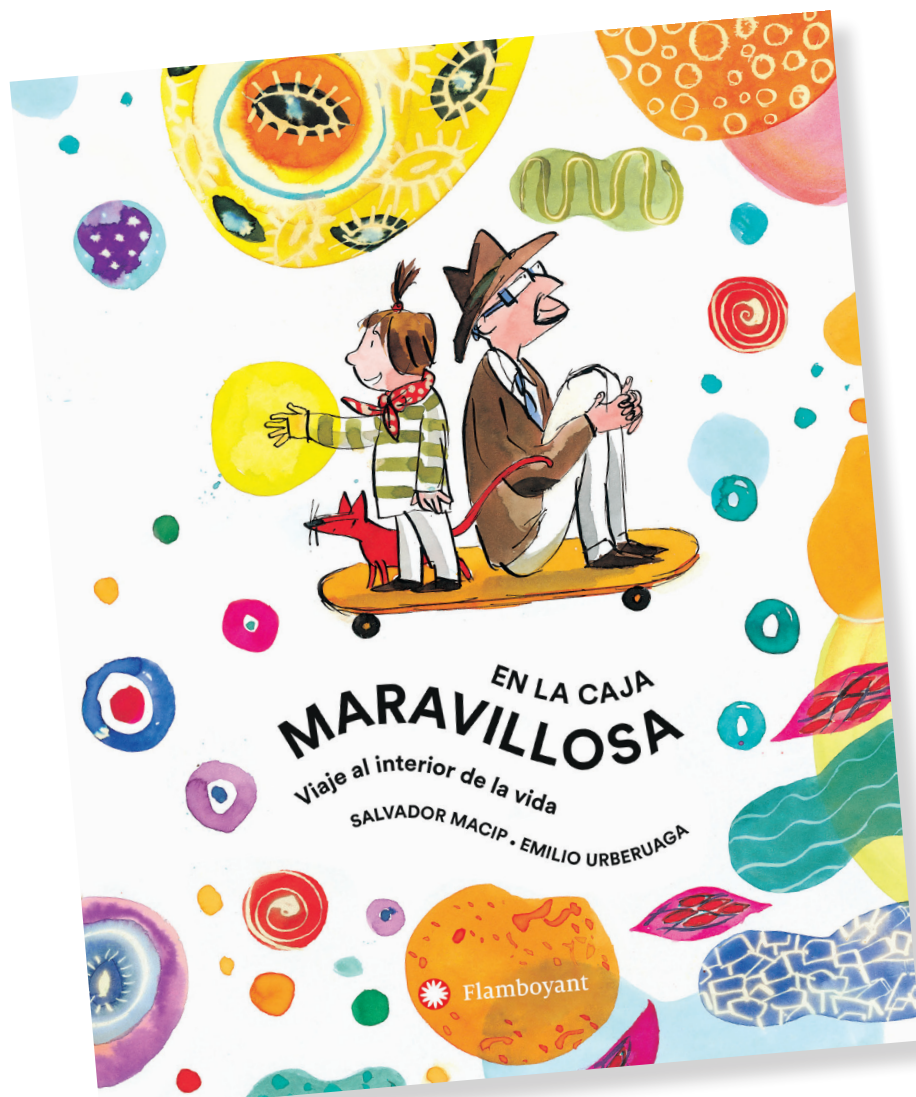


# GUÍA

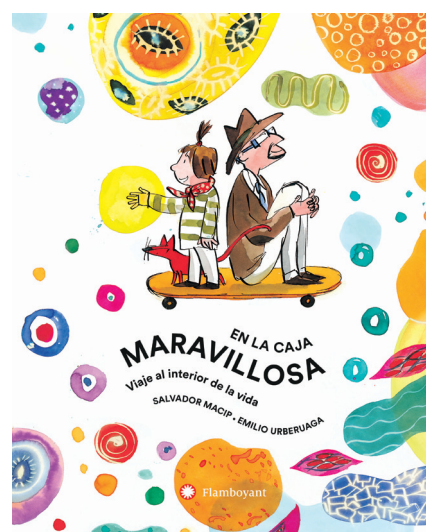
DIDÁCTICA  
*En la caja maravillosa*



Autoría: Marta Costa  
© Editorial Flamboyant

 **Flamboyant**

**En la caja maravillosa** es un álbum de divulgación científica sobre las células y su funcionamiento. Se trata de una aventura que nace de la curiosidad y las preguntas que una hija le hace a su padre. Al ser un libro de conocimientos, contribuye a desarrollar estrategias intelectuales básicas, como clasificar, comparar, observar, buscar, reconocer, etc., así como a despertar la curiosidad y estimular las ganas de aprender con sus textos e imágenes.



## ¿QUÉ SABEMOS? Antes de la lectura

Vosotros sabéis mejor que nadie en qué momento será mejor hacer esta lectura, ya que os puede ayudar a reforzar los contenidos que estéis trabajando en clase, introducir un tema nuevo o preparar un proyecto. Antes de empezar la lectura, haced un pequeño sondeo de conocimientos previos. Depende del enfoque que le queráis dar, podéis adaptar la actividad a varias edades, aunque, por sus contenidos curriculares, se ajusta más a alumnos de ocho a doce años.

Os proponemos que, para empezar, entabléis una breve conversación para motivarlos, contextualizarlos y activar algunos conocimientos previos.

## CHARLAMOS

Observad la ilustración de la cubierta y leed el título. Preguntad, por ejemplo:



*¿Quiénes creéis que son estos personajes? ¿Dónde se encuentran? ¿Os parece que el libro contará un hecho fantástico o real?*

Leed el texto de la contracubierta y dirigid la conversación de manera que se activen los conocimientos previos:

*¿Os suena la palabra célula? ¿Qué es? ¿Y el ADN?*

Anotad los conceptos cuyo significado penséis que pueda ser resuelto a *posteriori* mediante la lectura, para que el aprendizaje resulte aún más significativo.

## LEEMOS, MIRAMOS Y ESCUCHAMOS

### Durante la lectura

Este libro lo podéis afrontar de dos maneras: que cada uno haga la lectura individualmente o leyendo vosotros en voz alta primero. De una forma u otra, tendréis que conversar con el resto antes y después de la lectura. Tened en cuenta los siguientes aspectos:

- Fijaos en las **imágenes**, que ayudan a comprender el texto. La relación que se establece entre texto e imagen permite entender la información que se está transmitiendo. También hay información adicional que solo aportan las imágenes, como, por ejemplo, los retratos de científicos influyentes que vemos en estudio del padre de Alicia.

También, gracias a las ilustraciones, podemos reconocer algunos conceptos, como la formación de las proteínas (antes de ver cómo se forman, hemos averiguado que son unos «personajes» formados por tres piezas diferentes). Es posible que los alumnos se den cuenta de algunas de las estrategias que utilizan los autores para ayudar a comprender la información.

En relación con la aventura que viven padre e hija, observad los elementos que relatan el paso del tiempo, como, por ejemplo, los que podéis encontrar en la primera y última ilustración. ¿Qué tipo de luz hay dentro de la habitación? ¿Y fuera? Fijaos también en las diferencias entre una ilustración y la otra. Los dibujos de Alicia que están colgados en la pared y algunas células volando por la habitación no estaban antes, por ejemplo.

- Prestad atención a las palabras y **conceptos** que están en negrita. Los podéis ir escribiendo en la pizarra o pedir que los anoten en una hoja.



Células  
Neurona  
Glóbulo rojo  
Células del músculo  
Proteínas  
Mitocondrias  
Esqueleto de la célula  
Lisosomas  
Peroxisomas

Vesículas  
Aparato de Golgi  
Ribosomas  
Aminoácidos  
Retículo endoplásmico  
Microbios  
Núcleo de la célula  
ADN

En la parte final del libro también encontraréis un apéndice que completa un poco más el significado de los conceptos principales:

Célula  
Proteína  
ADN

Mitocondria  
Apoptosis

## COMPARTIMOS Después de la lectura

Habladles de los autores de este libro o, si lo creéis oportuno, proponedles que busquen información y conozcan su obra. En el libro se incluyen unas breves biografías. También podéis animarlos a visitar la página web de **Salvador Macip** [www.macip.org](http://www.macip.org) o a buscar en la biblioteca otros libros, cuentos y álbumes ilustrados por **Emilio Urberuaga** y compartirlos en clase.

Si habéis encontrado fotografías de Salvador Macip, habréis visto que Emilio Urberuaga lo ha retratado en el personaje del padre de Alicia. Así pues, el personaje del cuento es el mismo científico que nos guía en este viaje al interior de los seres vivos.



### Las preguntas de Alicia

Las páginas finales del libro os ofrecen una muy buena herramienta para seguir aprendiendo sobre este tema. Fijaos en las preguntas que Alicia hace a su padre; puede que os sirvan para organizar un trabajo o un proyecto. No dejéis escapar la oportunidad que os brindan las preguntas que nacen de la curiosidad.

- ¿Quién da las órdenes al cerebro?
- ¿Cómo funciona el cerebro?
- ¿Cómo luchan las células contra los microbios?
- ¿Cómo sabe una célula qué trabajo hay que hacer?

Podéis proponerles crear un producto final, como, por ejemplo, un cómic que cuente la próxima aventura de Alicia y su padre. Para hacerlo, tendréis que estructurar un plan de trabajo de diferentes fases: búsqueda de información y documentación, organización y tratamiento de la información, creación de un borrador de guion para cómic, realización del cómic, etc.

## Propuestas de actividades

A parte de cómo queráis vincular la lectura con vuestra programación del curso y los conceptos adicionales del último apartado que queráis ampliar, a continuación os proponemos ocho actividades más concretas. Incluyen una ficha con la información básica y una explicación con el desarrollo de la actividad y ejemplos.

### 1. SERES VIVOS Y SERES INERTES

<b>Edades</b>	De 6 a 8 años
<b>Materiales</b>	Material para escribir y dibujar
<b>Área de conocimiento</b>	Ciencias de la naturaleza
<b>Objetivos</b>	Diferenciar entre seres vivos y seres inertes. Conocer el ciclo vital y las funciones vitales de los seres vivos.
<b>Agrupación</b>	Gran grupo
<b>Duración</b>	Una sesión de trabajo (45 minutos)

#### Desarrollo

Esta actividad es muy básica y está pensada para reforzar el concepto de seres vivos y seres inertes.

Se trata de clasificar diferentes elementos teniendo en cuenta el tema principal del libro: si están formados por células. Proponedles clasificar elementos concretos u otros sugeridos por ellos:

- Animales y plantas
- Objetos y elementos naturales



Discutid y haced hipótesis sobre cuáles son seres vivos y cuáles no, y por qué. Si no habéis trabajado previamente en clase estos conceptos, aprovechad la ocasión para explicarlos brevemente. Los seres vivos, sean plantas, animales o personas, tienen un ciclo vital que consiste en nacer, crecer y desarrollarse, y morir. También tienen una serie de funciones vitales: alimentarse, relacionarse y reproducirse. Aunque los seres inertes pueden desgastarse o erosionarse, no tienen ciclo vital.

Finalmente, podéis pedirles que dibujen un par de elementos que entren en esta clasificación. También os podéis fijar en la imagen de la casa de Alicia y clasificar los elementos que aparecen: el pez, el perro, la pelota, la planta, el monopatín...



## 2. PERSONALIDADES CIENTÍFICAS

<b>Edades</b>	De 8 a 12 años
<b>Materiales</b>	Dispositivo con conexión a internet
<b>Área de conocimiento</b>	Ciencias de la naturaleza
<b>Objetivos</b>	Conocer personalidades científicas relacionadas con la microbiología celular. Buscar, analizar y elaborar información a partir de búsquedas a Internet.
<b>Agrupación</b>	Por grupos
<b>Duración</b>	Una o dos sesiones de trabajo (50-60 minutos)

### Desarrollo

Durante la lectura, os habréis fijado que en las ilustraciones aparecían personajes reales (busto y cuadros colgados en la pared del estudio del padre de Alicia). Eran **Santiago Ramón y Cajal**, **Louis Pasteur** y **Robert Hook**. Los tres hicieron aportaciones importantes a la ciencia relacionadas con los conceptos que aparecen en el libro (aparato de Golgi, *La Micrographia* de Hook, donde aparece por primera vez la palabra célula, etc.).



La idea es que dividáis la clase en tres grupos y que cada grupo investigue a uno de los tres científicos. También podéis hacer una primera búsqueda juntos y, a partir de los estudios que cada uno de ellos hizo, los motivéis a investigar a otros científicos dentro del mismo campo de la microbiología celular. Escoged la opción que más se adapte a vuestros alumnos.

## Vayamos más allá

Es muy probable que en esta búsqueda de información sobre personalidades científicas no haya aparecido ninguna mujer científica. Os animamos a que investiguéis y busquéis referentes femeninos en este ámbito.

### 3. GALERÍA FOTOGRÁFICA: LAS CÉLULAS

<b>Edades</b>	De 8 a 12 años
<b>Materiales</b>	Dispositivo con conexión a Internet Programa informático para hacer presentaciones
<b>Área de conocimiento</b>	Ciencias de la naturaleza
<b>Objetivos</b>	Buscar imágenes reales de diferentes tipos de células. Elaborar una galería fotográfica digital.
<b>Agrupación</b>	Grupos de tres o cuatro personas
<b>Duración</b>	Una o dos sesiones de trabajo (50 minutos)

#### Desarrollo

Formando varios equipos, los alumnos tienen que realizar una búsqueda de imágenes reales de células de diversos tipos. Una vez que tengan la cantidad de fotos que consideréis adecuada, deberán crear una galería de imágenes. Os proponemos que sea un documento

digital (por ejemplo, un PowerPoint) en el que cada imagen tenga un pie con el tipo de célula de que se trata. Completad la actividad buscando una música que pueda acompañar la presentación e insertadla en el documento. Al acabar, cada grupo tendrá que mostrar su trabajo delante del resto de la clase.



## 4. CÉLULAS Y ACUARELAS

<b>Edades</b>	De 6 a 12 años
<b>Materiales</b>	Imágenes de fotografías de células Acuarelas, pinceles, recipientes y agua Papel para acuarela (absorbente y de alto gramaje) Cinta de pintor Otros materiales (lápices de colores, rotuladores finos permanentes, etc.).
<b>Área de conocimiento</b>	Expresión artística: visual y plástica
<b>Objetivos</b>	Crear una producción propia a partir de un modelo fotográfico. Conocer y experimentar la técnica de la acuarela.
<b>Agrupación</b>	Gran grupo e individualmente
<b>Duración</b>	Una sesión de trabajo larga (90 minutos) o dos sesiones de trabajo.

### Desarrollo

Podéis enlazar esta propuesta con la anterior (la galería de imágenes), puesto que tendréis muchas fotografías que os podrán servir de inspiración. En caso de no haber podido hacer la actividad anterior, tendréis que buscar fotografías de diferentes células (del tipo que sea, pero que puedan identificar) y que escojan una que les guste visualmente.

A continuación, os proponemos que, a partir del modelo fotográfico, hagan una reproducción en acuarela, la técnica que el ilustrador ha utilizado para este libro. Así se podrán fijar detenidamente en cómo ha representado las células. Para trabajar esta técnica deberéis tener en cuenta conceptos básicos sobre el funcionamiento del pigmento y el agua, así como trabajar sobre un papel absorbente. Acordaos de fijar el papel con cinta de pintor encima de una superficie rígida, para que no quede arrugado una vez seco.

Dejad que, en primer lugar, experimenten y hagan pruebas aplicando más o menos agua con el pincel y explorando como se comporta en este medio. Una vez hechas las pruebas, animadles a que hagan su propia creación. Podéis completar la acuarela con lápices de colores, por ejemplo, trabajar con reservas o pintar sobre un fondo húmedo directamente. **¡No os olvidéis de poner título a la obra!**





## 5. INSTRUMENTO CIENTÍFICO: EL MICROSCOPIO

<b>Edades</b>	De 8 a 12 años
<b>Materiales</b>	Dispositivo con conexión a Internet Material para escribir o dibujar Microscopio para uso educativo Material para el experimento (yogur, azul de metileno...)
<b>Área de conocimiento</b>	Ciencias de la naturaleza Conocer, en términos generales, el origen y el funcionamiento del microscopio.
<b>Objetivos</b>	Reflexionar sobre las aportaciones del microscopio a la ciencia y a la investigación. Hacer una observación a través del microscopio (bacterias del yogur).
<b>Agrupación</b>	Grupos reducidos
<b>Duración</b>	Dos sesiones de trabajo (50-60 minutos)

### Desarrollo

Os proponemos enfocar esta actividad desde dos perspectivas: una de búsqueda de información sobre el microscopio y otra sobre la observación del microscopio en el aula. Las podéis hacer simultáneamente dentro del aula si no disponéis de suficiente material de laboratorio.

#### INVESTIGACIÓN

En esta primera parte, se trata de animar a vuestros alumnos a investigar sobre este instrumento científico: el microscopio. Animadlos a hacer una búsqueda. A partir de la información que encuentren, deberán elaborar una pequeña ficha descriptiva (para qué sirve, cómo funciona, en qué momento de la historia apareció, algunos tipos de microscopio que existen, etc.). Se puede ilustrar con una fotografía o un dibujo. Aprovechad también para



reflexionar sobre las aportaciones y las mejoras que facilitó el microscopio a la investigación científica (el descubrimiento de las células, el estudio sobre enfermedades, etc.).

#### OBSERVACIÓN

Si tenéis un laboratorio o disponéis de microscopios escolares, haced una observación y después elaborad una pequeña ficha de los pasos que seguir añadiendo alguna imagen del proceso.

Por ejemplo:

### Cómo observar las bacterias de un yogur

1. Poner un poco de yogur en un portaobjetos.
2. Añadir una gota de azul de metileno.
3. Removerlo un poco y esperar unos minutos.
4. Colocar el portaobjetos bajo la lente del microscopio y observar las bacterias.

En caso de hacer esta observación, comentad que las bacterias son células que no tienen núcleo.



## 6. NUESTRA CÉLULA FAVORITA

<b>Edades</b>	De 8 a 12 años
<b>Materiales</b>	Dispositivo con conexión a Internet Material para escribir y dibujar Impresora (opcional)
<b>Área de conocimiento</b>	Ciencias de la naturaleza
<b>Objetivos</b>	Conocer y clasificar diferentes tipos de células. Conocer las características y funciones principales de una célula concreta.
<b>Agrupación</b>	Grupos de cuatro o cinco
<b>Duración</b>	Una o dos sesiones de trabajo (50-60 minutos)

### Desarrollo

En esta actividad elaboraremos un esquema o un mapa mental que clasifique los diferentes tipos de células que hay. Trabajad en pequeños grupos y que cada grupo busque información sobre las diferentes tipologías de células y sus funciones. Una vez hecho el esquema, tienen que escoger una de las células (células musculares, células epiteliales, neuronas, células óseas, glóbulos rojos, glóbulos blancos, células adiposas, etc.) y elaborar una breve ficha científica ilustrada, indicando su nombre, características y funciones.

Finalmente, poned los esquemas de clasificación de células en común y que cada grupo comente el motivo de su elección.

## 7. ME DUELE LA GARGANTA

<b>Edades</b>	De 8 a 12 años
<b>Materiales</b>	Dispositivo con conexión a Internet
<b>Área de conocimiento</b>	Ciencias de la naturaleza
<b>Objetivos</b>	Conocer la diferencia entre virus y bacteria. Identificar la bacteria como una célula. Ser consciente de las enfermedades comunes y cómo tratarlas. Conocer la función principal de los antibióticos.
<b>Agrupación</b>	Grupos reducidos
<b>Duración</b>	Una sesión de trabajo (50-60 minutos)

### Desarrollo

En esta ocasión os proponemos que presentéis una situación cotidiana que los alumnos y alumnas tienen que resolver.

Os encontráis mal, tenéis unas décimas de fiebre y os duele mucho la garganta al tragar saliva. Sabéis que en la garganta están las amígdalas, la faringe y la laringe. Pero, ¿qué es lo que está pasando en ella?

Vais al médico, os hace una exploración y os pide que abráis bien la boca porque tomará, con un bastoncito, una muestra de vuestra garganta inflamada. Después de unos minutos, dice: «Muy bien, según el test, no hay rastro de bacteria alguna, así que la causa del malestar es vírica. No te recetaré ningún antibiótico. Haz gárgaras de tomillo para apaciguar la inflamación y vuelve si la fiebre vuelve a subir. El cuerpo hará su proceso y te encontrarás bien dentro de unos días».



Cuando acabéis, preguntad:

- ¿Qué es un virus? ¿Es un ser vivo?
- ¿Qué es un antibiótico y cómo actúa?
- ¿Por qué el doctor no os ha recetado ningún antibiótico?
- ¿Qué hubiera pasado si el test hubiera detectado que había una bacteria perjudicial dentro de vuestra garganta?
- ¿Qué proceso tiene que hacer nuestro cuerpo para superar un virus como este?

Animadlos a investigar sobre los virus y las bacterias, que descubran qué son y su relación con los antibióticos.

Si lo consideráis oportuno, dejad que cuenten sus propias experiencias y organizad un pequeño debate sobre lo que tenemos en nuestras manos para mejorar nuestra salud y qué opciones tenemos para resolver enfermedades comunes como la gripe, un resfriado, una otitis, etc.

## 8. CANTAMOS «CELLS» DEL GRUPO THEY MIGHT BE GIANTS

<b>Edades</b>	De 10 a 12 años
<b>Materiales</b>	Dispositivo con conexión a Internet Proyector con altavoces
<b>Área de conocimiento</b>	Segunda lengua (inglés) Expresión artística: música y danza
<b>Objetivos</b>	Entender el contenido de una canción en inglés. Conocer y cantar una canción en inglés sobre las células.
<b>Agrupación</b>	Gran grupo
<b>Duración</b>	Una o dos sesiones de trabajo (50 minutos)

### Desarrollo

A continuación, os proponemos trabajar la canción «Cells» (células) del disco *Here comes de science* del grupo estadounidense They Might Be Giants. Podéis trabajar primero el texto y después visionar el videoclip, o hacerlo al revés. La idea es que reforcéis algunos de los conceptos que han aparecido en el libro.

El videoclip oficial, creado por David Cowles & Jeremy Galante, es un soporte visual de animación que permite entender mejor el contenido de la canción. Lo podéis ver aquí:

<https://www.youtube.com/watch?v=ZK6YP1Smbxk>

Repartid las diferentes partes de la canción por grupos y que, una vez aprendida, la interpreten. También podéis cantarla todos a la vez.



## «CELLS» (*Here Comes Science*, 2009. DVD/CD) By **THEY MIGHT BE GIANTS**

*Life is made out of cells*

*Cells make copies of themselves (copies of themselves)*

*And they make copies of themselves (and they make copies of themselves)*

*And they make copies of themselves*

*Different cells have different jobs*

*But they all have one thing in common*

*Inside of every cell is a twisted ladder*

*A recipe for life called DNA*

*The directions are written out in the ladder's rungs*

*Where they can be found*

*In every cell of everything that lives*

*A cell knows what it has to do*

*To grow into some moss or a shrew*

*Algae or a kangaroo*

*Bug or a sunflower*

*Dwight David Eisenhower*

*A frog, a fish or you*

*Cells are small, too small to see*

*But together they can make a tree*

*Within the cell there's a tiny spiral staircase*

*That tells the cell just how it's going to grow*

*The instructions are spelled out in letters*

*One on every step*

*In a language that the cell knows how to read*

*Inside the cell is a tiny double helix*

*Another fancy word for DNA*

*Which could also be a spiral staircase*

*Which could also be a twisted ladder*

*Which could also be a spring*

*Which could also be a spiral staircase*

*Which could also be a twisted ladder*

*Or a crazy looking spring*

