



**KATALIN KARIKÓ, DREW  
WEISSMAN, PHILIP FELGNER,  
UĞUR ŞAHİN, ÖZLEM TÜRECI,  
DERRICK ROSSI Y SARAH  
GILBERT**

Premio Princesa de Asturias  
de Investigación Científica y Técnica  
2021

# Los 7 Magníficos Científicos

Alumnado de  
Primaria



## Requisitos generales de participación

1. El profesor o representante del centro educativo que tutela el grupo/alumno participante en cada actividad acepta de forma plena y sin reservas todos los requisitos y normas de participación; deberá acreditar documentalmente que cuenta con todas las autorizaciones y permisos necesarios por parte de los padres/tutores de los alumnos/alumno para participar en la iniciativa, asistir al acto que de ella derive (acompañados siempre por un profesor o representante del centro), y expresamente para que su imagen sea recogida y, en su caso, difundida por los medios de comunicación presentes en el acto.

Asimismo, se encargará de centralizar toda la documentación relacionada a tales efectos, quedando la Fundación Princesa de Asturias (FPA) exonerada de cualquier responsabilidad.

Del mismo modo, la presentación de los trabajos a esta iniciativa supone la cesión gratuita y en exclusiva a la FPA de todos los derechos de propiedad intelectual (derechos de carácter personal y patrimonial), en especial, los siguientes:

- a) Reproducción total o parcial, directa o indirecta, por cualquier sistema gráfico, analógico, electrónico, reprográfico, digital, o de cualquier otra índole.
- b) Distribución mediante venta, alquiler, préstamo o cualquier otra forma.
- c) Comunicación al público, en especial, mediante la puesta a disposición del público.
- d) Transformación para crear todo tipo de nuevas obras basadas en los trabajos, sin perjuicio del derecho moral de los autores.

La FPA se reserva el derecho de reproducir, difundir por cualquier medio y exhibir los trabajos. La FPA no se hará responsable por reclamaciones de derechos de ningún tipo, incluidos derechos de imagen, ni de propiedad intelectual o industrial, como por ejemplo, por la reproducción de obra musical. Para participar en la iniciativa se requiere contar con todas las autorizaciones de derechos necesarias.

2. Los trabajos han de ser originales e inéditos. La participación en esta iniciativa implica la declaración de la originalidad de los trabajos y de la plena y legal titularidad de todos los derechos de propiedad intelectual e industrial inherentes a los mismos. En todo caso, la FPA quedará exonerada de toda responsabilidad, si fueran vulnerados por los participantes estos derechos.
3. Será un incumplimiento grave de los requisitos de participación no facilitar datos personales ciertos y completos (extremo que podrá ser objeto de verificación por la FPA en cualquier momento), con las consecuencias que tal incumplimiento conlleva, tales como —entre otros— la descalificación del participante. Queda terminantemente prohibida a los participantes la utilización de datos personales de terceros a los que hubiera tenido acceso con ocasión de la participación en esta iniciativa.
4. La FPA será la única competente para resolver las cuestiones que puedan surgir en la interpretación y cumplimiento de los requisitos de participación en el Programa, aún cuando no se encuentren expresamente mencionados en el mismo. La participación conlleva la aceptación de dichas resoluciones y de los requisitos y normas recogidos en esta iniciativa.

5. **Protección de datos.** En cumplimiento de lo establecido en el artículo 13 del Reglamento 2016/679, de 27 de abril, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y del artículo 11 de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal y Garantía de los Derechos Digitales le informamos de los siguientes extremos:

Responsable. Fundación Princesa de Asturias. Domicilio: Calle General Yagüe, 2 – 1º, 33004 – Oviedo (Principado de Asturias). Teléfono: 985-258-755. Correo electrónico: [info@fpa.es](mailto:info@fpa.es).

Finalidad del tratamiento y plazos de conservación. La gestión de los concursos, evaluación de los trabajos, divulgación pública de los ganadores y de estas actividades a través de medios de comunicación social, publicaciones propias, página web y redes sociales donde tenga presencia el Responsable del tratamiento, invitación a los ganadores para su participación en actos institucionales y de cualquier otra naturaleza organizados por la Fundación. Gestión de los datos de padres, tutores o representantes legales de los menores a los efectos de contar con su consentimiento para el tratamiento de los datos del menor y su participación en estas actividades.

Los plazos de conservación son: en principio se conservarán indefinidamente como consecuencia de la naturaleza del propio tratamiento. También podrán conservarse con fines de archivo por interés histórico. En todo caso, se podrá solicitar la supresión de los datos.

Legitimación y base legal para el tratamiento, consecuencia de no facilitar los datos y destinatarios. Reglamento 2016/679, artículo 6.1.a): el interesado dio su consentimiento para el tratamiento de los datos personales para uno o varios fines específicos y artículo 6.1.f): el tratamiento es necesario para la satisfacción de intereses legítimos perseguidos por el Responsable del tratamiento.

La negativa a facilitar los datos impedirá la participación en la actividad organizada por el Responsable del tratamiento.

Sus datos podrán ser accedidos por terceros como consecuencia de que una de las finalidades del tratamiento es la difusión de esta actividad a través de medios de comunicación social, publicaciones propias, página web y redes sociales donde tenga presencia el Responsable del tratamiento.

Derechos. Cualquier persona tiene derecho a obtener confirmación sobre si sus datos son tratados por Fundación Princesa de Asturias. Las personas interesadas tienen derecho a acceder a sus datos personales, así como a solicitar la rectificación de los datos inexactos o, en su caso, solicitar su supresión cuando, entre otros motivos, los datos ya no sean necesarios para los fines que fueron recogidos. Así mismo, le asisten los derechos de limitación del tratamiento y portabilidad de sus datos. Podrá ejercer sus derechos dirigiéndose a Fundación Princesa de Asturias bien por correo postal a la dirección indicada o bien por correo electrónico firmado con certificado digital a la dirección [info@fpa.es](mailto:info@fpa.es).

Si usted considerara que sus derechos no se han respetado podrá dirigirse a la Agencia Española de Protección de Datos, [www.aepd.es](http://www.aepd.es) y Calle Jorge Juan, 6, 28001 - Madrid, como Autoridad Independiente de Control en materia de protección de datos de carácter personal.

## Presentación

La Fundación Princesa de Asturias quiere agradecer la implicación e interés que el profesorado y la dirección de los centros educativos del Principado de Asturias vienen mostrando hacia el programa cultural Toma la palabra desde su primera edición en el año 2015.

Tras su suspensión en 2020, debido a la situación de emergencia sanitaria ocasionada por la pandemia de COVID-19, Toma la palabra regresa en 2021 con nuevas propuestas dirigidas a las etapas de Primaria, ESO, Bachillerato y Formación Profesional. Con ellas se pretende acercar a la comunidad educativa el trabajo de los galardonados con los Premios Princesa de Asturias 2021.

Esperamos que las actividades resulten atractivas y útiles para el aprendizaje del alumnado. El resultado será presentado a nuestros premiados, los verdaderos destinatarios de este homenaje de la comunidad educativa\*.

Gracias a todos por hacerlo posible.

---

\*Como en ediciones anteriores, se intentará dar visibilidad a los trabajos del alumnado por diferentes medios (incluidos los digitales). Sin embargo, debido a la incertidumbre sobre la situación sanitaria, no se organizarán en centros educativos actos vinculados al programa.

## Los 7 Magníficos Científicos

El año 2020 se inició con el arranque de una pandemia que cambió la vida cotidiana y la economía mundiales y se cerró con una demostración extraordinaria de la capacidad de la ciencia para hacer frente al problema: las primeras vacunas contra el coronavirus SARS-CoV-2, causante de la pandemia de la COVID-19.

Los trabajos de los siete galardonados son un excelente ejemplo de la importancia de la ciencia básica para la protección de la salud a escala global. Estos se utilizarán como medio para hacer reflexionar al alumnado asturiano sobre la forma colaborativa de construcción del conocimiento científico, de su metodología y rigor y carácter multidisciplinar e internacional.

Para ello se proponen dos actividades dirigidas a diferentes niveles educativos.

### > Los 7 Magníficos Científicos / Primaria

### Código científico / ESO y Bachillerato

**Katalin Karikó**

(...) «Estoy muy feliz de compartir este premio con mis excelentes colegas científicos».

Fragmento de la declaración de Katalin Karikó tras la concesión del Premio Princesa de Asturias de Investigación Científica y Técnica 2021

**Drew Weissman**

(...) «Hay un futuro brillante para las vacunas de ARNm y me emociona seguir trabajando con mis colegas en los modos en los que la tecnología de ARNm puede prevenir enfermedades y, en última instancia, ayudar a las personas. Para eso está la ciencia». (...)

Fragmento de la declaración de Drew Weissman tras la concesión del Premio Princesa de Asturias de Investigación Científica y Técnica 2021

**Philip Felgner**

(...) «Me brinda [este prestigioso premio] la oportunidad de recompensar a mi equipo por sus años de dedicación y compromiso. Me enorgullece estar incluido con otros seis distinguidos galardonados que representan a sus equipos, que llevan trabajando desde hace décadas en sus investigaciones para responder al brote de COVID actual». (...)

Fragmento de la declaración de Philip Felgner tras la concesión del Premio Princesa de Asturias de Investigación Científica y Técnica 2021

## Los 7 Magníficos Científicos

**Uğur Şahin**

«El Premio Princesa de Asturias es un maravilloso reconocimiento de cómo la ciencia puede marcar la diferencia para la humanidad». (...)

Fragmento de la declaración de Uğur Şahin tras la concesión del Premio Princesa de Asturias de Investigación Científica y Técnica 2021

**Özlem Türeci**

(...) «Me siento profundamente honrada por ser considerada una embajadora digna para la causa que este premio representa: la mejora de la vida como el objetivo más noble de la ciencia».

Fragmento de la declaración de Özlem Türeci tras la concesión del Premio Princesa de Asturias de Investigación Científica y Técnica 2021

**Derrick Rossi**

(...) «Supone una verdadera lección de humildad estar en compañía de científicos tan distinguidos como los galardonados presentes y pasados de este premio».

Fragmento de la declaración de Derrick Rossi tras la concesión del Premio Princesa de Asturias de Investigación Científica y Técnica 2021

**Sarah Gilbert**

«Estoy encantada de recibir este premio junto con otros que han trabajado tan duro para crear y desarrollar vacunas contra el SARS-CoV-2, que están siendo usadas a gran escala para salvar vidas en todo el mundo. Juntos hemos marcado la diferencia».

Declaración de Sarah Gilbert tras la concesión del Premio Princesa de Asturias de Investigación Científica y Técnica 2021

## Los 7 Magníficos Científicos

Actividad dirigida al ALUMNADO DE PRIMARIA

—

**Fecha límite para la recepción de trabajos:** jueves, 30 de septiembre de 2021 (incluido)

—

**Dirección de presentación de dibujos:** Fundación Princesa de Asturias. Área de Premiados y Candidaturas.  
C/ General Yagüe, 2. 33004 Oviedo

—

Ver [Normas de participación en la actividad](#): página 7

—

Ver [Apoyo didáctico para la realización de la actividad](#): página 7

—

Ver [Requisitos generales de participación](#): página 2

### PRESENTACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Los científicos Katalin Karikó, Drew Weissman, Philip Felgner, Uğur Şahin, Özlem Türeci, Derrick Rossi y Sarah Gilbert, de forma independiente, han contribuido al desarrollo de alguna de las vacunas aprobadas hasta la fecha contra el coronavirus causante de la COVID-19, basadas en diferentes estrategias.

En esta actividad, los más pequeños vuelven a ser los protagonistas con sus dibujos. Los temas propuestos para ellos son las vacunas (cómo actúan y los tipos básicos) y el trabajo aportado por cada uno de los premiados a uno de los acontecimientos más destacados de la historia de la ciencia.

### Qué proponemos

Solicitamos la colaboración y apoyo del profesorado de Primaria para que los alumnos puedan preparar sus dibujos tomando como referencia los hechos descritos en el apartado de [Apoyo didáctico \(páginas 7 a 9\)](#).

## Los 7 Magníficos Científicos

### NORMAS DE PARTICIPACIÓN EN LA ACTIVIDAD

La participación será individual, dirigida por un profesor o representante del centro educativo. Podrán participar varios alumnos por nivel y centro. El profesor será el interlocutor entre el centro y la Fundación Princesa de Asturias (FPA). Un mismo profesor o representante podrá tutelar varios grupos del mismo centro.

- Los dibujos se realizarán sobre papel en formato DIN-A3. En el reverso del dibujo constará el «NOMBRE DEL CENTRO EDUCATIVO», «CURSO», «CLASE» y un «NÚMERO DE REFERENCIA», que el tutor habrá asignado de forma correlativa a cada autor, para su identificación.
- En un documento aparte se elaborará una lista con los números de los dibujos y los nombres de sus respectivos autores (no se incluyen en los trabajos), además del centro, curso y clase a los que pertenecen.
- El tutor enviará en un único sobre a la dirección postal de la FPA todos los dibujos de su clase identificados como se indica arriba, junto con el formulario disponible en la [página 10](#) cumplimentado y firmado por él. Indique en el sobre «Asunto: L7MCientíficos».
- Con el objetivo de que haya diversidad de ideas y de dibujos, se ruega a los profesores que **distribuyan de forma equitativa** entre los alumnos participantes cada uno de los hechos descritos en el apartado **Apoyo didáctico (páginas 7 a 9)**.
- No se devolverán los originales presentados ni se mantendrá correspondencia sobre los trabajos recibidos.

### Los 7 Magníficos Científicos al rescate de la humanidad



Katalin Karikó



Drew Weissman



Philip Felgner



Uğur Şahin



Özlem Türeci



Derrick Rossi



Sarah Gilbert

### APOYO DIDÁCTICO

1. La historia de Los 7 Magníficos Científicos
2. La «fotografía» del coronavirus
3. La estrategia para combatir el coronavirus
4. ¿Cómo diseñar la vacuna?
5. Las vacunas de ARN: el mensaje
6. Las vacunas de ARN: el vehículo de transporte y protección
7. Las vacunas de ADN: el mensaje
8. Las vacunas de ADN: el vehículo de transporte y protección
9. Las vacunas: del laboratorio a los hospitales
10. Quién es quién en Los 7 Magníficos Científicos
11. Científicos por un día

## Los 7 Magníficos Científicos

### 1. LA HISTORIA DE LOS 7 MAGNÍFICOS CIENTÍFICOS

El equipo de Los 7 Magníficos Científicos (L7MCientíficos) surgió a partir de la llegada del coronavirus a nuestra vida. Ellos fueron capaces de desarrollar vacunas en un tiempo récord contra este terrible virus. Por eso se les ha concedido el Premio Princesa de Asturias de Investigación Científica y Técnica 2021.

### 2. LA «FOTOGRAFÍA» DEL CORONAVIRUS

¿Cómo combatir el coronavirus? Antes de hacer frente al enemigo, lo primero es conocerlo bien. Así que científicos de todo el mundo trataron de «fotografiar» al coronavirus. Todos estamos ya familiarizados con esa fotografía o aspecto del coronavirus. La superficie del mismo, que se puede ver con un potente microscopio, está recubierta con una especie de puntas o espículas, que son la «llave» que utiliza el coronavirus para entrar en nuestras células.

### 3. LA ESTRATEGIA PARA COMBATIR EL CORONAVIRUS

Si las espículas son la «llave» que utiliza el coronavirus para entrar en nuestras células, la estrategia para impedir que entre y nos haga daño consiste en bloquear esas llaves. Esto fue lo que pensaron los siete magníficos y comenzaron así a diseñar vacunas con un objetivo común: bloquear esa llave o espícula del coronavirus. Por eso se dice que las espículas son el blanco o diana de las diferentes vacunas.

### 4. ¿CÓMO DISEÑAR LA VACUNA?

Nuestro organismo posee un ejército de anticuerpos. Son los guardianes de nuestro cuerpo que nos protegen frente a agentes extraños como pueden ser los virus. Así que, con la vacuna, L7MCientíficos se propusieron enviarle a nuestro organismo un mensaje, con «pistas» sobre la forma del coronavirus y sus espículas. Nuestro organismo reacciona entonces fabricando anticuerpos específicos para neutralizar al coronavirus.

### 5. LAS VACUNAS DE ARN: EL MENSAJE

En estas novedosas vacunas, el mensaje con las instrucciones para aniquilar el coronavirus se escribe en un libro especial conocido como ARN mensajero. En este libro solo se puede escribir haciendo uso de cuatro letras: A, U, C, G. Los artífices de estas vacunas, conocidas como vacunas de ARN mensajero, son **Katalin Karikó** y **Drew Weissman**.

### 6. LAS VACUNAS DE ARN: EL VEHÍCULO DE TRANSPORTE Y PROTECCIÓN

Ese preciado mensaje (escrito en el ARN) con instrucciones para aniquilar al coronavirus debe protegerse. Se necesita para que, en el viaje por nuestro organismo, desde que nos inyectan la vacuna hasta que llega a las células, el mensaje no se degrade o estropee. Para ello se introduce en un contenedor muy pequeño denominado nanopartícula. Esa nanopartícula es como una esfera hueca en cuyo interior viaja el mensaje. **Philip Felgner** es uno de los artífices en el desarrollo de estas nanopartículas que actúan de vehículo de transporte y protección.

### 7. LAS VACUNAS DE ADN: EL MENSAJE

En estas otras vacunas el mensaje con las instrucciones para aniquilar el coronavirus se escribe en otro libro, de características diferentes al anterior, conocido como ADN. Nuevamente, en este libro solo se puede escribir con cuatro letras: A, T, C, G. La artífice de estas vacunas, conocidas como vacunas de ADN, es **Sara Gilbert**.

## Los 7 Magníficos Científicos

### 8. LAS VACUNAS DE ADN: EL VEHÍCULO DE TRANSPORTE Y PROTECCIÓN

Ese valioso mensaje (escrito en el ADN) con instrucciones para destruir al coronavirus también debe protegerse para evitar que se degrade en el viaje por nuestro organismo. En este caso se utiliza otro virus, conocido como adenovirus, para proteger el mensaje y para transportarlo a las células. Ese adenovirus no tiene peligro alguno para el ser humano; está inactivado y simplemente es un vehículo de transporte y protección del ADN. Detrás de este desarrollo también está la científica **Sara Gilbert**.

### 9. LAS VACUNAS: DEL LABORATORIO A LOS HOSPITALES

Los cuatro científicos anteriormente mencionados desarrollaron un número reducido de dosis de vacunas en los laboratorios en los que investigaban. Pero ahora había que probar que realmente eran efectivas para protegernos y defendernos del coronavirus. Al mismo tiempo había también que fabricar millones de dosis para hacerlas llegar a los diferentes hospitales y vacunar a toda la población mundial. Para ello contaron con la ayuda de **Uğur Şahin, Özlem Türeci y Derrick Rossi**. Estos tres científicos y tecnólogos han sido figuras clave para que las vacunas avansasen de los laboratorios a los hospitales.

### 10. QUIÉN ES QUIÉN EN LOS 7 MAGNÍFICOS CIENTÍFICOS

Los bioquímicos Katalin Karikó y Drew Weissman se conocieron en la Universidad de Pensilvania en Estados Unidos. Allí había llegado Katalin desde Hungría, de donde salió con todos sus ahorros escondidos en el oso de peluche de su hija. Un día coincidieron en la fotocopidora y Drew le propuso trabajar juntos. El bioquímico Philip Felgner es también estadounidense, de Michigan, y supo lo que quería estudiar visitando sus museos y planetarios. Aficionada a la música (de niña tocaba el oboe), la británica Sarah Gilbert siempre quiso ser investigadora en medicina, por eso se hizo bioquímica. En cuanto a los tecnólogos: Derrick Rossi estudió genética médica y molecular en Toronto (Canadá) y fue profesor en la Universidad de Harvard (Estados Unidos). Uğur Şahin y Özlem Türeci son médicos de origen turco que estudiaron y viven en Alemania. Uğur llegó allí con cuatro años. La vocación por la medicina de Özlem nació al ver a su padre, médico, cuidar con mimo a sus pacientes.

### 11. CIENTÍFICOS POR UN DÍA

Hemos repasado el trabajo de los científicos que han ayudado a la obtención, en un tiempo extraordinariamente corto, de vacunas eficaces para luchar contra la pandemia de la COVID-19.

Pero a ti, ¿te gustaría dedicarte a la investigación?, ¿qué te gustaría estudiar?, ¿medicina, biología, química, genética?, ¿cómo te ves de mayor y qué vacuna te gustaría descubrir? ¡Únete a nuestros Magníficos Científicos!

## Formulario de inscripción

### CENTRO EDUCATIVO

Nombre: .....

Datos de contacto: .....

.....

### PROFESOR/A O REPRESENTANTE DEL CENTRO

Nombre y apellidos: .....

Asignatura que imparte y/o cargo en el centro: .....

Horario de posible contacto telefónico: .....

Dirección electrónica con dominio del centro/educativo: .....

## Los 7 Magníficos Científicos

Adjunte las páginas que necesite para incluir la siguiente información:

La relación de los números de referencia de los trabajos y los nombres de sus respectivos autores (**no se incluyen en los trabajos**), además del centro, curso y la clase a los que pertenecen.

Páginas totales (incluyendo esta): .....

He leído y acepto los **Requisitos generales de participación** en el Programa Cultural para Centros Educativos Toma la palabra.

**Firma del profesor/a o representante del centro:**

....., a ..... de ..... de 2021

### PROTECCIÓN DE DATOS

En cumplimiento de lo establecido en el artículo 13 del Reglamento 2016/679, de 27 de abril, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y del artículo 11 de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal y Garantía de los Derechos Digitales le informamos de los siguientes extremos:

**Responsable.** Fundación Princesa de Asturias. Domicilio: Calle General Yagüe, 2 – 1º, 33004 – Oviedo (Principado de Asturias). Teléfono: 985-258-755. Correo electrónico: [info@fpa.es](mailto:info@fpa.es).

**Finalidad del tratamiento y plazos de conservación.** La gestión de los concursos, evaluación de los trabajos, divulgación pública de los ganadores y de estas actividades a través de medios de comunicación social, publicaciones propias, página web y redes sociales donde tenga presencia el Responsable del tratamiento, invitación a los ganadores para su participación en actos institucionales y de cualquier otra naturaleza organizados por la Fundación. Gestión de los datos de padres, tutores o representantes legales de los menores a los efectos de contar con su consentimiento para el tratamiento de los datos del menor y su participación en estas actividades.

Los plazos de conservación son: en principio se conservarán indefinidamente como consecuencia de la naturaleza del propio tratamiento. También podrán conservarse con fines de archivo por interés histórico. En todo caso, se podrá solicitar la supresión de los datos.

**Legitimación y base legal para el tratamiento, consecuencia de no facilitar los datos y destinatarios.** Reglamento 2016/679, artículo 6.1.a): el interesado dio su consentimiento para el tratamiento de los datos personales para uno o varios fines específicos y artículo 6.1.f): el tratamiento es necesario para la satisfacción de intereses legítimos perseguidos por el Responsable del tratamiento.

La negativa a facilitar los datos impedirá la participación en la actividad organizada por el Responsable del tratamiento.

Sus datos podrán ser accedidos por terceros como consecuencia de que una de las finalidades del tratamiento es la difusión de esta actividad a través de medios de comunicación social, publicaciones propias, página web y redes sociales donde tenga presencia el Responsable del tratamiento.

**Derechos.** Cualquier persona tiene derecho a obtener confirmación sobre si sus datos son tratados por Fundación Princesa de Asturias. Las personas interesadas tienen derecho a acceder a sus datos personales, así como a solicitar la rectificación de los datos inexactos o, en su caso, solicitar su supresión cuando, entre otros motivos, los datos ya no sean necesarios para los fines que fueron recogidos. Así mismo, le asisten los derechos de limitación del tratamiento y portabilidad de sus datos. Podrá ejercer sus derechos dirigiéndose a Fundación Princesa de Asturias bien por correo postal a la dirección indicada o bien por correo electrónico firmado con certificado digital a la dirección [info@fpa.es](mailto:info@fpa.es).

Si usted considerara que sus derechos no se han respetado podrá dirigirse a la Agencia Española de Protección de Datos, [www.aepd.es](http://www.aepd.es) y Calle Jorge Juan, 6, 28001 - Madrid, como Autoridad Independiente de Control en materia de protección de datos de carácter personal.