

Nueva generación de astronautas: ¡te buscan a ti!



Materias y niveles: Física y Química. 2º y 3º ESO
Física y Química. 4º ESO
Cultura Científica. 4º ESO
Cultura Científica. 1º Bachillerato



Duración: 3 sesiones de 45 minutos+ trabajo en casa

**Objetivos:**

- Valorar la importancia de la investigación desarrollada en torno a la exploración espacial y su repercusión en la sociedad.
- Conocer los principales hitos en la conquista del espacio.
- Reconocer la importancia del trabajo realizado por la mujer en el desarrollo tecnológico.
- Favorecer el desarrollo de la creatividad científica del alumnado, así como otras habilidades como el trabajo en equipo, la resolución de problemas y la comunicación.
- Comprender la necesidad de la inclusión de todas las personas en la ciencia y la tecnología y los beneficios que aportan a la humanidad.
- Conocer las cualidades que deben poseer las y los astronautas y relacionarlas con las que debe poseer una persona que se dedica a la investigación en ciencia.

Descripción general

“Mira ese punto. Eso es aquí. Eso es nuestro hogar. Eso somos nosotros. En él, todos los que amas, todos los que conoces, todos de los que alguna vez escuchaste, cada ser humano que ha existido vivió su vida. La suma de todas nuestras alegrías y sufrimientos...” Estos pensamientos inspiraba en Carl Sagan la imagen de la Tierra enviada por la Voyager 1 en 1990 y que plasmó en su obra *Un punto azul pálido*.

El espacio, su exploración y conquista, es un tema multidisciplinar; y, además, como puede apreciarse, una fuente de inspiración. Por ello, la lectura de este artículo podría ser adecuada para la introducción de cualquier tema de física y química o de ciencias en general.

Esta propuesta permite trabajar en el aula contenidos científico-tecnológicos a través de la lectura, la reflexión y el Aprendizaje Basado en Proyectos. Así, contribuirá a que el alumnado desarrolle diversas habilidades, como la creatividad, resolución de problemas, trabajo cooperativo, pensamiento crítico, etc., tomando conciencia al mismo tiempo de la repercusión del desarrollo de la ciencia y tecnología en la sociedad.

**Enlace al recurso periodístico:**

<https://www.agenciasinc.es/Reportajes/En-busca-de-una-nueva-generacion-de-astronautas-que-rompa-barreras>

Relación del recurso con el currículo escolar:

Física y química. 2º y 3º de ESO

Bloque 1. La actividad científica

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<p>Utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.</p> <p>El trabajo en el laboratorio.</p> <p>Proyecto de investigación.</p>	<p>2. Valorar la investigación científica y su impacto en la industria y en el desarrollo de la sociedad.</p> <p>5. Interpretar la información sobre temas científicos de carácter divulgativo que aparece en publicaciones y medios de comunicación.</p> <p>6. Desarrollar pequeños trabajos de investigación en los que se ponga en práctica la aplicación del método científico y la utilización de las TIC.</p>	<p>2.1. Relaciona la investigación científica con las aplicaciones tecnológicas en la vida cotidiana.</p> <p>5.1. Selecciona, comprende e interpreta información relevante en un texto de divulgación científica y transmite las conclusiones obtenidas utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad.</p> <p>5.2. Identifica las principales características ligadas a la fiabilidad y objetividad del flujo de información existente en internet y otros medios digitales.</p> <p>6.1. Realiza pequeños trabajos de investigación sobre algún tema objeto de estudio aplicando el método científico, y utilizando las TIC para la búsqueda y selección de información y presentación de conclusiones.</p> <p>6.2. Participa, valora, gestiona y respeta el trabajo individual y en equipo.</p>

Física y química. 4º de ESO

Bloque 1. La actividad científica

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<p>La investigación científica.</p> <p>Tecnologías de la Información y la Comunicación en el trabajo científico.</p> <p>Proyecto de investigación.</p>	<p>1. Reconocer que la investigación en ciencia es una labor colectiva e interdisciplinar en constante evolución e influida por el contexto económico y político.</p> <p>8. Elaborar y defender un proyecto de investigación, aplicando las TIC.</p>	<p>1.1. Describe hechos históricos relevantes en los que ha sido definitiva la colaboración de científicos y científicas de diferentes áreas de conocimiento.</p> <p>1.2. Argumenta con espíritu crítico el grado de rigor científico de un artículo o una noticia, analizando el método de trabajo e identificando las características del trabajo científico.</p> <p>8.1. Elabora y defiende un proyecto de investigación, sobre un tema de interés científico, utilizando las TIC.</p>

Cultura científica. 4º de ESO

Bloque 1. Procedimientos de trabajo

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<p>1. Obtener, seleccionar y valorar informaciones relacionados con temas científicos de la actualidad.</p> <p>2. Valorar la importancia que tiene la investigación y el desarrollo tecnológico en la actividad cotidiana.</p> <p>3. Comunicar conclusiones e ideas en distintos soportes a públicos diversos, utilizando eficazmente las tecnologías de la información y comunicación para transmitir opiniones propias argumentadas.</p>	<p>1.1. Analiza un texto científico, valorando de forma crítica su contenido.</p> <p>2.1. Presenta información sobre un tema tras realizar una búsqueda guiada de fuentes de contenido científico, utilizando tanto los soportes tradicionales, como Internet.</p> <p>2.2. Analiza el papel que la investigación científica tiene como motor de nuestra sociedad y su importancia a lo largo de la historia.</p> <p>3.1. Comenta artículos científicos divulgativos realizando valoraciones críticas y análisis de las consecuencias sociales de los textos analizados y defiende en público sus conclusiones.</p>

Cultura científica. 1º de Bachillerato

Bloque 1. Procedimientos de trabajo

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<p>1. Obtener, seleccionar y valorar informaciones relacionadas con la ciencia y la tecnología a partir de distintas fuentes de información.</p> <p>2. Valorar la importancia que tiene la investigación y el desarrollo tecnológico en la actividad cotidiana.</p> <p>3. Comunicar conclusiones e ideas en soportes públicos diversos, utilizando eficazmente las tecnologías de la información y comunicación para transmitir opiniones propias argumentadas.</p>	<p>1.1. Analiza un texto científico o una fuente científico-gráfica, valorando de forma crítica, tanto su rigor y fiabilidad, como su contenido.</p> <p>1.2. Busca, analiza, selecciona, contrasta, redacta y presenta información sobre un tema relacionado con la ciencia y la tecnología, utilizando tanto los soportes tradicionales como Internet.</p> <p>2.1. Analiza el papel que la investigación científica tiene como motor de nuestra sociedad y su importancia a lo largo de la historia.</p> <p>3.1. Realiza comentarios analíticos de artículos divulgativos relacionados con la ciencia y la tecnología, valorando críticamente el impacto en la sociedad de los textos y/o fuentes científico-gráficas analizadas y defiende en público sus conclusiones.</p>

1

a) Lee con atención la información de la noticia: “En busca de una nueva generación de astronautas que rompa barreras”.



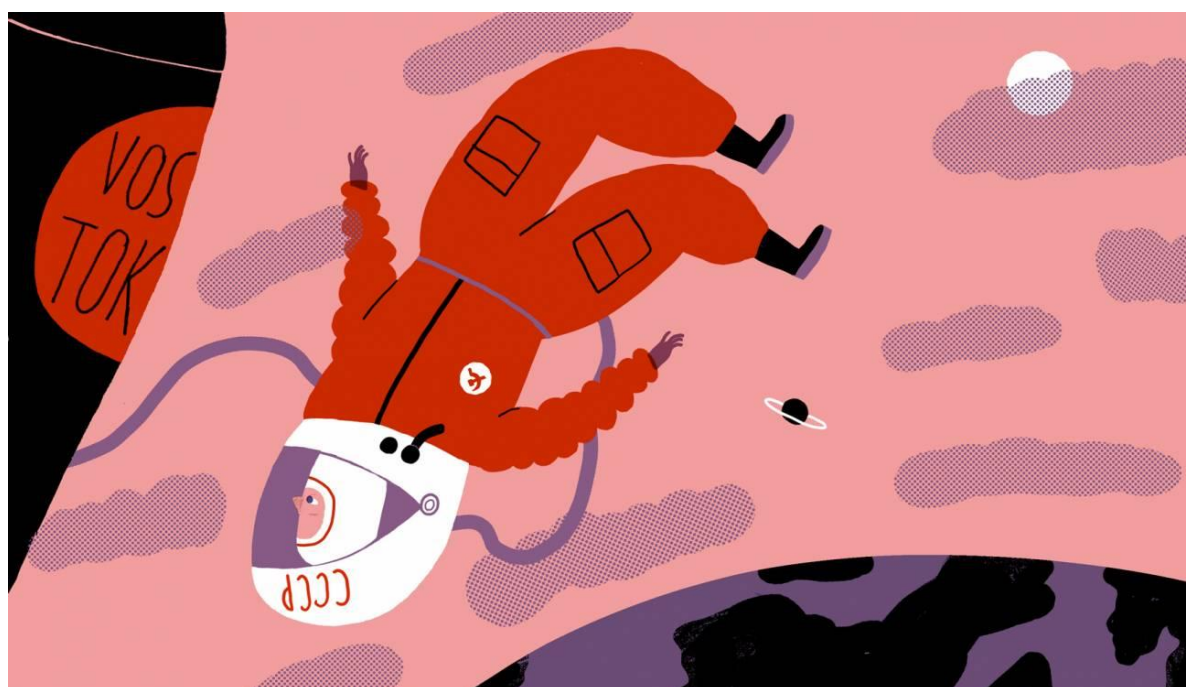
Enlace al recurso periodístico:

<https://www.agenciasinc.es/Reportajes/En-busca-de-una-nueva-generacion-de-astronautas-que-rompa-barreras>

Extrae las cinco ideas más relevantes, en tu opinión, que nos presenta el artículo. Escribe, además, una frase o idea que te haya llamado más fuertemente la atención e indica por qué.

En esta información aparecen diversas ideas y opiniones relacionadas con la selección de astronautas por la Agencia Espacial Europea (ESA). Cada estudiante seleccionará las que considere más adecuadas, de forma que la puesta en común permita, seguramente, revisar todo el documento.

Una idea importante contenida en el documento es la política inclusiva de la ESA: *"La agencia destaca que el proceso está abierto a cualquier persona cualificada con independencia de su género, orientación sexual, etnia o creencias. Además, por primera vez, convocan una o dos plazas para personas con discapacidad física."*



b) En el artículo mencionan a Helen Sharman, la primera cosmonauta británica en viajar al espacio y que pasó 8 días en la estación espacial soviética MIR. También era soviético el primer ser humano en ver la Tierra desde el espacio. ¿Recuerdas el nombre de este cosmonauta?

La primera persona en orbitar la Tierra, bien merece un pequeño homenaje. Aunque la carrera espacial está llena de esfuerzo, trabajo, investigación y pioneras y pioneros. El profesorado puede satisfacer la curiosidad del alumnado con esta información: “Yuri Gagarin, el primer humano en el espacio”: <https://www.agenciasinc.es/Visual/Ilustraciones/Yuri-Gagarin-el-primer-humano-en-el-espacio>.

También en este artículo, Pedro Duque anima a las y los jóvenes a presentarse a la selección de astronautas. ¿Sabías que es el único astronauta español en la ESA?



Te invitamos a conocer más sobre su experiencia en este vídeo:

<https://www.youtube.com/watch?v=RQ3NwFhdeCk>

Por su parte, Pedro Duque, Ministro español de Ciencia e Innovación, es el único astronauta español de la Agencia Espacial Europea (ESA). En este evento digital explicó su experiencia personal y profesional desde el momento en el que decidió presentarse al proceso de selección de astronautas de la ESA y fue seleccionado en 1992 para incorporarse al Cuerpo Europeo de Astronautas. Además de recordar las etapas y procesos previos a la selección, también compartió su experiencia durante la etapa de formación y en las misiones espaciales en las que ha participado (STS95 y Misión Cervantes). El profesorado puede recomendar al alumnado la visualización del recurso en su casa: <https://www.youtube.com/watch?v=RQ3NwFhdeCk>

c) Así mismo, en el artículo se mencionan algunas de las cualidades que debe tener un astronauta. Indica cuáles son estas cualidades y por qué crees que son importantes. ¿Cuáles de esas cualidades crees que debe poseer una persona que se dedica a la ciencia? ¿Te atreves a escribir cuáles de esas cualidades te gustaría desarrollar?

A lo largo del texto de la noticia aparecen distintas cualidades como importantes para una o un astronauta. Se puede hacer hincapié en las palabras de Pedro Duque: “Se buscarán personas con espíritu de aprender siempre, aguante para perseverar en procesos largos y con templanza, estabilidad anímica, buen trato y gusto por el trabajo en equipo” o en las de Bonnie J. Dunbar: “Junto a los méritos académicos, es importante que tengan madurez, paciencia, sepan trabajar en equipo, buena salud, voluntad de aprender y buen sentido del humor”.

Con respecto a la persona que se dedica a la ciencia, obviamente, la respuesta es muy amplia. No todas las personas que se dedican a la ciencia y a la investigación realizan el mismo trabajo. En una entrevista a José Manuel Sánchez Ron físico y académico de la Real Academia Española para madrid+d, nos sugiere que *las cualidades de un buen investigador son: curiosidad, constancia, imaginación, claridad de ideas y, sobre todo, amor a su profesión:*

<https://www.madrimasd.org/notiweb/entrevistas/las-cualidades-que-debe-tener-un-buen-investigador-son-curiosidad-constancia-imaginacion-claridad-ideas-sobre-todo-amor-su-profesion>.

No obstante, es posible que en el debate con el alumnado surjan algunas otras que puedan encajar en la persona que realiza un trabajo científico tanto como en una persona que se prepara para viajar o que viaja al espacio: trabajo en equipo, buen trato, sentido del humor, etc. Este artículo de Investigación y Ciencia, nos habla también de las cualidades de “el buen científico”: <https://www.investigacionyciencia.es/blogs/fisica-y-quimica/57/posts/el-buen-cientifico-12980>

El profesorado puede destacar que la mayoría de las cualidades mencionadas se refieren a aspectos personales que se pueden “entrenar”. Puede elaborarse, con ayuda del alumnado, un listado de estas cualidades. No en vano “La ciencia es y será de la gente” (UNESCO: <https://es.unesco.org/news/ciencia-es-y-sera-gente>).

d) Investiga sobre los principales hitos en la exploración espacial, selecciona los 10 que te parezcan más significativos y elabora una pequeña ficha con cada uno de ellos.

El profesorado puede indicar al alumnado que realice una búsqueda sobre algunas noticias o hitos relevantes en la conquista del espacio. De todos ellos, tendrá que seleccionar 10 y justificar por qué le parecen relevantes.

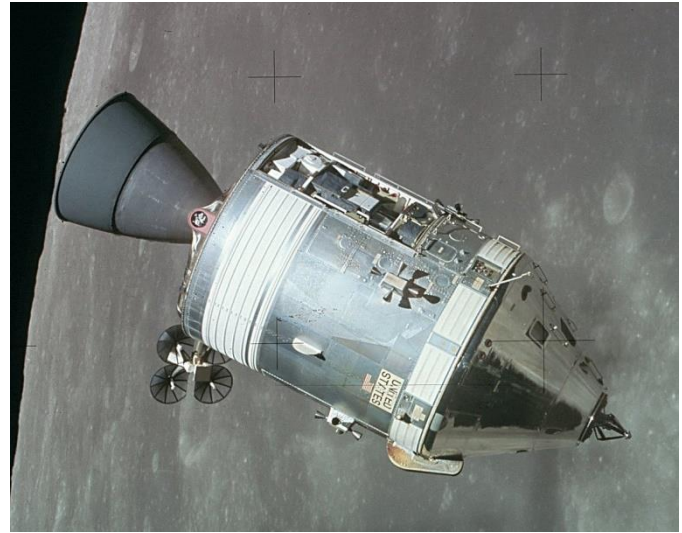
También es posible recomendar algunas páginas al alumnado:

Hitos y curiosidades de la carrera espacial. OpenMind BBVA.
<https://www.bbvaopenmind.com/ciencia/apuntes-cientificos/hitos-curiosidades-carrera-espacial/>

La carrera espacial en 10 hechos históricos (1957-1975). Fundación Telefónica.
<https://espacio.fundaciontelefonica.com/noticia/atrapa-la-bandera-la-carrera-espacial-en-10-hechos-historicos-1957-1975/>

La Carrera Espacial paso a paso. National Geographic.
https://www.nationalgeographic.com.es/llegada-del-hombre-a-la-luna/carrera-espacial-paso-a-paso_14369/5

2



Módulo lunar de la misión Apolo 16 y módulo de mando de la misión Apolo 15. Fuente: NASA.

a) Ahora llega el momento de despegar. Vais a formar tripulaciones de tres astronautas. No os preocupéis si alguna tripulación está formada por dos estudiantes (se repartirán los roles entre los dos), o si está formada por cuatro tripulantes (uno de vosotros será el asistente de la misión).

La misión es la siguiente: diseñar un juego de mesa basado en los principales hitos de la exploración espacial. Sed creativos, el juego puede llegar hasta 2030 o 2050, o más allá, y podéis incorporar la colonización de algunos planetas o lunas del Sistema Solar. Para ello, podéis buscar información sobre futuros proyectos o primeras ideas de las agencias espaciales en este sentido.

El formato del juego puede ser el que queráis. A continuación se os muestra un ejemplo de hoja de ruta (hoja de misión), que os puede ayudar a planificar el desarrollo de vuestra misión para que llegue a buen puerto. Los roles de la misión se han elegido como homenaje a las misiones Apolo.



HOJA DE MISIÓN

NOMBRE DE LA TRIPULACIÓN:

NOMBRE DE LA MISIÓN:

COMANDANTE DE LA MISIÓN (responsable de coordinar a la tripulación, definir objetivos y asegurarse de que todos los tripulantes cumplen con los objetivos. Además, la misión debe concluir en el tiempo acordado):

PILOTO DEL MÓDULO DE MANDO (escuchando las opiniones de las compañeras y compañeros, debe decidir el tipo de juego que se va a diseñar: juego de cartas, juego de mesa clásico, etc.):

PILOTO DEL MÓDULO DE LUNAR (igualmente, debe recoger información de toda la tripulación, pero es el responsable de concretar la ejecución del juego: materiales, estilo, acabado, etc.):

A PARTIR DE AHÍ Y UNA VEZ COMENZADA LA MISIÓN, SURGIRÁN NUEVAS TAREAS Y HABRÁ QUE REPARTIRLAS EQUITATIVAMENTE ENTRE LA TRIPULACIÓN.

TORMENTA DE IDEAS:

TAREAS SURGIDAS:

RESPONSABLE DE LAS TAREAS:

TEMPORALIZACIÓN:

TRAS LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO:

INDICAD LAS DIFICULTADES SURGIDAS Y CÓMO LAS HABÉIS RESUELTO:

¿CUÁLES DE LAS CUALIDADES DE UN ASTRONAUTA PENSÁIS QUE OS HAN RESULTADO MÁS ÚTILES?

b) La misión no ha finalizado, ahora debéis organizar una presentación para dar a conocer al resto de compañeras y compañeros los resultados obtenidos.

El alumnado trabajará en el proyecto de desarrollo de un juego de mesa de forma cooperativa. Se han designado tripulaciones de tres estudiantes en honor a las misiones Apolo (aunque las naves Soyuz también pueden ser tripuladas por tres personas*). Si se prefiere hacer agrupaciones de otro número de estudiantes, puede utilizarse como referencia las tripulaciones de los transbordadores espaciales.

Se da al alumnado libertad para que diseñe el tipo de juego y las características según cómo lo debatan entre los miembros del equipo.

Una vez realizado el juego, el alumnado lo expondrá a compañeras y compañeros.

El profesorado puede evaluar:

- **La creatividad del diseño.**
- **La calidad científica del contexto.**
- **La calidad del juego (jugabilidad, interés, complejidad, etc.).**
- **El contenido de la hoja de misión: reparto de tareas, organización, temporalización, etc.**
- **Acabado final.**
- **Exposición a la clase.**

***La nave rusa Soyuz. ESA.**

[https://www.esa.int/Science Exploration/Human and Robotic Exploration/Cervantes Mission Spanish/La nave rusa soyuz](https://www.esa.int/Science_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/Cervantes_Mission_Spanish/La_nave_rusa_soyuz)

3

La investigación desarrollada en torno a la exploración espacial produce unos resultados a partir de los que se generan productos que redundan en un beneficio para la sociedad. De los siguientes productos, ¿sabrías indicar cuál o cuáles están relacionados con la investigación espacial o son resultado del desarrollo tecnológico necesario para la exploración espacial y su posterior transferencia?

- Termómetro de infrarrojos.
- Fruta deshidratada.
- Aspiradora sin cable.
- Paneles solares.
- Detector de humo.
- Terapia con LEDs rojos.
- Ropa ignífuga.
- Ordenador portátil.

Ahora, busca información sobre el origen de esos productos y tecnologías, para ver si están o no conectados con la exploración espacial. Indica, además, otros productos que encuentres o que estén en desarrollo para poner en común con tus compañeras y compañeros. Recuerda que debes comprobar si la fuente de información utilizada es fiable.

Todos los productos y tecnologías enumerados podrían considerarse relacionados con la investigación espacial o derivados de ella.

El termómetro por infrarrojos:

<https://www.jpl.nasa.gov/blog/2013/5/infrared-ear-thermometer>

La investigación sobre los LEDs y sus aplicaciones:

https://spinoff.nasa.gov/Spinoff2018/cg_7.html

Los portátiles, los paneles solares y los materiales ignífugos:

<https://www.rtve.es/noticias/20190718/inventos-carrera-espacial-usamos-diario-del-gps-hibernacion/1969540.shtml>

La lista de productos y tecnologías es interminable, y muchos otros que se están investigando y que pueden parecerse salidos de la ficción científica, como la inducción del letargo y la hibernación.

La investigación espacial redundante en el bienestar de toda la humanidad. Hay cientos de productos y tecnologías derivadas directa o indirectamente, o impulsadas a través de los programas de las agencias espaciales. Y esto se produce en todos los ámbitos de la economía y la sociedad.

Muchas veces esta investigación se produce directamente en los laboratorios espaciales, como los que se encuentran en la Estación Espacial Internacional o los experimentos que se producen en los satélites. Otras veces, la tecnología se desarrolla como una necesidad para cumplir las misiones espaciales, pero finalmente repercute, como se ha indicado, en productos y aplicaciones tecnológicas industriales y domésticas.

Otros enlaces sugeridos:

Beneficios de la Investigación en la Estación Espacial. NASA.

https://www.nasa.gov/mission_pages/station/research/beneficios_beneficios

17 tecnologías y productos que tenemos gracias a la carrera espacial: desde energía solar hasta fruta deshidratada. Xataka. <https://www.xataka.com/espacio/17-tecnologias-y-productos-que-tenemos-gracias-a-la-carrera-espacial-desde-energia-solar-hasta-fruta-deshidratada>

4

Debate y argumenta: Figuras Ocultas (2016) es el título de una película que cuenta la historia de tres mujeres matemáticas, Katherine Johnson, Dorothy Vaughan y Mary Jackson, que desempeñaron un papel relevante en la carrera espacial en la NASA. Para saber más sobre el trabajo de estas tres mujeres, te invitamos a leer la información "Las mujeres afroamericanas que ayudaron a ganar la carrera espacial", <https://www.agenciasinc.es/Reportajes/Las-mujeres-afroamericanas-que-ayudaron-a-ganar-la-carrera-espacial>.

Tras la lectura, ¿cuáles son tus impresiones?, ¿crees que es posible que en la actualidad se den situaciones así en el ámbito de la ciencia y la tecnología?

Ponlo en común con tus compañeras y compañeros.

Durante muchos años ha existido una gran discriminación de la mujer en la ciencia, negándose sus aportaciones y descubrimientos y dando la autoría de ellos a otros compañeros de investigación. Esto se conoce como efecto Matilda: #NoMoreMatildas, <https://mujeresconciencia.com/2021/02/05/nomorematildas/>.

Aunque la situación ha cambiado, todavía se habla del "techo de cristal" como un muro infranqueable que sufren las mujeres para prosperar en muchas áreas y también en ciencia. Este mismo techo de cristal lo sufren otros colectivos. Puedes encontrar más información sobre este efecto o fenómeno en: "Techo de cristal: conoce los obstáculos que frenan tu progreso laboral", <https://blog.oxfamintermon.org/techo-de-cristal-conoce-los-obstaculos-que-frenan-tu-progreso-laboral/>.

Una de las preguntas que se plantean precisamente en el reportaje sugerido como lectura en este apartado es *¿Por qué nunca hemos oído hablar de las mujeres negras que trabajaron como matemáticas en la NASA?* Aunque pueda pensarse que en la actualidad esas cuestiones están superadas, todavía existe racismo en la ciencia y una falta de políticas de inclusión, como puede leerse en "El mundo científico se une a las protestas contra el racismo: ¿cómo puede mejorar la academia?", <https://www.agenciasinc.es/Reportajes/El-mundo-cientifico-se-une-a-las-protestas-contra-el-racismo-como-puede-mejorar-la-academia>.

A la vista de lo expuesto, el profesorado puede orientar el debate del alumnado mostrando algunas de estas informaciones y lanzando la pregunta: *¿Qué podemos/debemos hacer y cómo debemos actuar cada una/o de nosotras y nosotros?* Además, las acciones emprendidas en este sentido estarán contribuyendo directamente al logro de varios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Bibliografía / Más Información

20 años de investigación humana en la Estación Espacial Internacional. ESA.

https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Spain/20_años_de_investigación_humana_en_la_Estación_Espacial_Internacional

30 años de la Mir, la primera estación espacial internacional. Naukas.

<https://danielmarin.naukas.com/2016/02/22/30-años-de-la-mir-la-primera-estacion-espacial-internacional/>

Objetivo Titán. Cómic ESA. <http://www.esa.int/esapub/br/br228/br228es.pdf>

Pocas físicas. Mujeres con ciencia. <https://mujeresconciencia.com/2021/02/09/pocas-fisicas/>

Mujer, ciencia y discriminación: del efecto Mateo a Matilda. Mujeres con ciencia.

<https://mujeresconciencia.com/2014/11/17/mujer-ciencia-y-discriminacion-del-efecto-mateo-matilda/>

Mae Jemison, la niña que soñaba con ir al espacio y se convirtió en la primera mujer afroamericana que lo consiguió. Mujeres con ciencia. <https://mujeresconciencia.com/2019/05/31/mae-jemison-la-nina-que-sonaba-con-ir-al-espacio-y-se-convirtio-en-la-primera-mujer-afroamericana-que-lo-consiguio/>

Un punto azul pálido - Tributo a Carl Sagan. OceloTStrategy. <https://youtu.be/Jt9fkPabvRg>