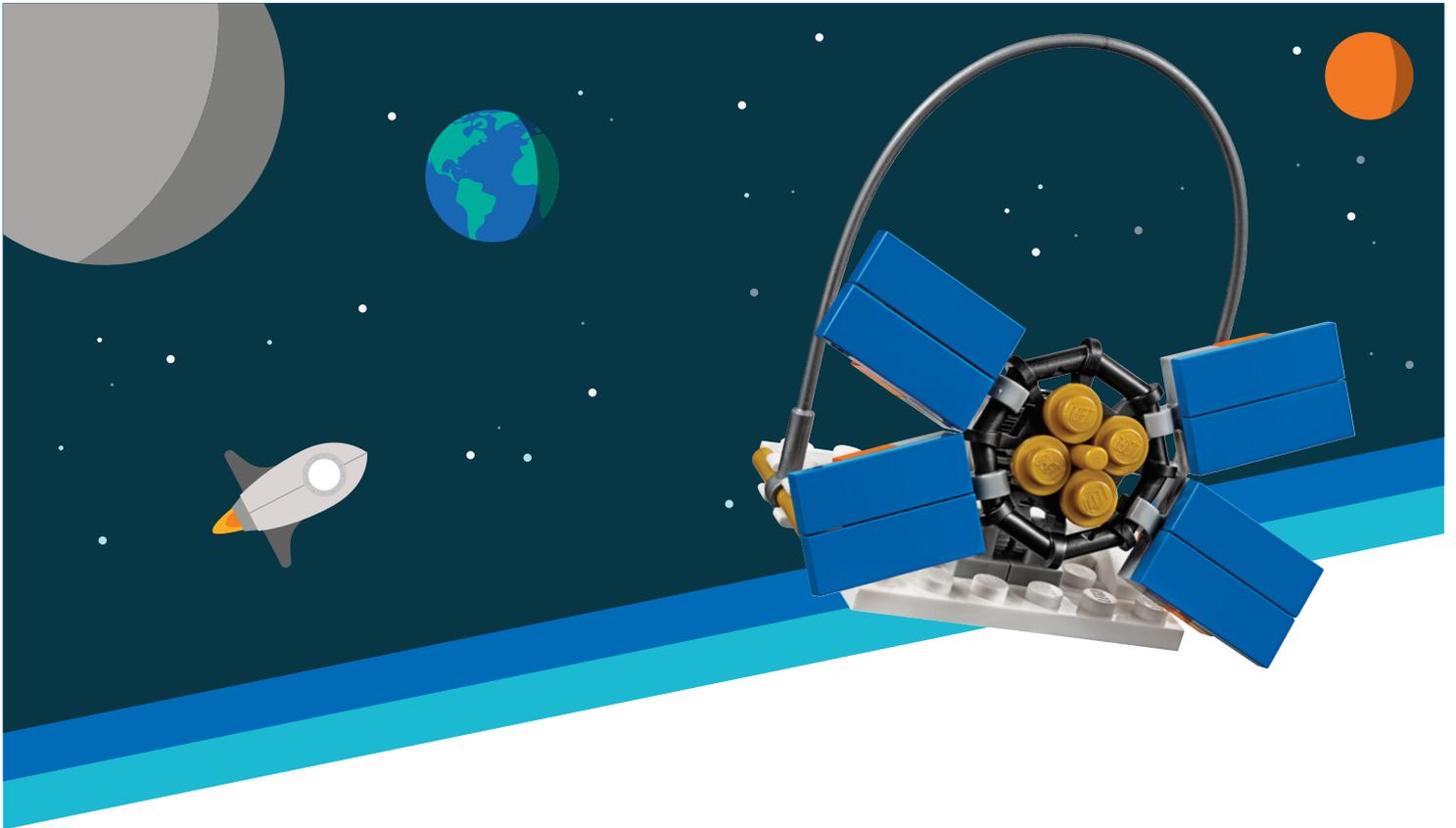


**FIRST  
LEGO  
LEAGUE**

# Guía del desafío

**2018/2019**



# INTO ORBIT<sup>SM</sup>

FIRST® LEGO® League es posible gracias a la colaboración de empresas, instituciones, organizaciones y personas que comparten con nosotros nuestra misión de fomentar las vocaciones científicas y tecnológicas entre los jóvenes en España y el desarrollo de competencias y habilidades necesarias para su futuro profesional.

Todos juntos trabajamos para ofrecer las mejores oportunidades a las futuras generaciones de emprendedores, ingenieros y científicos de nuestro país a través de la innovación y la creatividad, el trabajo en equipo, el espíritu emprendedor y el desarrollo de talento.

**Los Socios FLL:** universidades, parques tecnológicos y entidades de promoción de la innovación organizan los Torneos y desarrollan FIRST® LEGO® League y FIRST® LEGO® League Jr. en sus respectivos territorios.



**Colaboradores FIRST LEGO League España**



LEGO® Education ROBOTIX fomenta y desarrolla soluciones de aprendizaje para centros educativos. Desde 2006, LEGO® Education ROBOTIX está fuertemente comprometida con el aprendizaje de las STEM y las habilidades y competencias del s. XXI. Su apoyo a FIRST® LEGO® League refuerza su voluntad de contribuir a formar mejores ciudadanos.  
robotix.es

FPdGi entiende el apoyo a los jóvenes como una forma de potenciar la capacidad de las nuevas generaciones en la construcción de una sociedad mejor y más solidaria. Su principal objetivo es proporcionar a los jóvenes herramientas con las que impulsar su trayectoria personal y profesional, estimulando su capacidad emprendedora, su talento y el intercambio de conocimiento.  
fpdgi.org

**Colaborador temático del Desafío 2018- 2019**



Airbus es líder mundial en aeronáutica, espacio y servicios relacionados. La firma ofrece la gama más completa de aviones de pasajeros, desde 100 plazas hasta más de 600 y es asimismo líder europeo en la fabricación de aviones de repostaje, de combate, de transporte y para misiones. Además es una de las empresas espaciales líderes a nivel mundial. En lo referente a helicópteros, Airbus proporciona las soluciones más eficientes del mundo.  
airbus.com



<b>Los Valores FIRST® LEGO® League</b> .....	4
<b>El Póster de Valores FIRST® LEGO® League</b> .....	4
Cread el Póster de Valores FIRST® LEGO® League.....	4
<b>El Proyecto Científico</b> .....	6
Pensad en Ello.....	6
<b>El Proyecto Científico en Profundidad</b> .....	7
Identificad un problema.....	7
Diseñad una Solución Innovadora.....	9
Compartidla con los Demás.....	10
<b>Presentación del Proyecto Científico</b> .....	10
<b>Glosario</b> .....	11
Definiciones operativas INTO ORBIT <sup>SM</sup> .....	11
Astronomía.....	11
Física, Fuerzas y Movimiento.....	12
Cohetes y Naves Espaciales.....	13
Soporte Vital y Comunicación.....	13
<b>Recursos del Proyecto Científico</b> .....	14
Video.....	14
Páginas web y Artículos.....	14
Libros.....	14
<b>Preguntad a un Profesional</b> .....	15
Ejemplos de Profesionales.....	15
¿Con quién deberíais hablar?.....	16
¿A Quién Conocéis?.....	16
¿Qué deberías preguntar?.....	16
<b>Reglas del Juego del Robot</b> .....	17
Principios Generales.....	17
Definiciones.....	17
Equipamiento, software y personas.....	18
Juego.....	20
Cambios 2018/2019.....	21
<b>Misiones</b> .....	22
Requerimientos visibles.....	22
<b>Resumen Ejecutivo del Juego del Robot</b> .....	29

## Los Valores *FIRST*® LEGO® League

Los Valores son el pilar fundamental *FIRST*® LEGO® League. Adoptando los Valores *FIRST*® LEGO® League, los participantes aprenden que la competición amistosa y el beneficio mutuo no están separados de los objetivos y que ayudar a los demás es la base del trabajo en equipo. Revisad los nuevos Valores *FIRST*® LEGO® League con vuestro equipo y discutidlos siempre que sea necesario.

Expresamos las filosofías del Profesionalismo Cordial (Gracious Professionalism®) y de la Cooperación (Coopertition®) a través de nuestros Valores *FIRST*® LEGO® League:

- ✦ **Descubrimiento:** Exploramos nuevas ideas y habilidades.
- ✦ **Innovación:** Utilizamos nuestra creatividad y persistencia para resolver problemas.
- ✦ **Impacto:** Aplicamos lo que aprendemos para mejorar el mundo.
- ✦ **Inclusión:** Nos respetamos los unos a los otros y aceptamos nuestras diferencias.
- ✦ **Colaboración:** Somos más fuertes cuando trabajamos juntos en equipo.
- ✦ **Diversión:** ¡Nos lo pasamos bien y celebramos lo que conseguimos!

## El Póster de Valores *FIRST*® LEGO® League

El Póster de los Valores *FIRST*® LEGO® League está diseñado para ayudar a los Jueces a aprender más sobre vuestro equipo y vuestra historia única. Seguid estos puntos con vuestro equipo para crear el póster de los Valores *FIRST*® LEGO® League:

### Cread el Póster de Valores *FIRST*® LEGO® League

1. Discutid maneras en que vuestro equipo ha usado los Valores *FIRST*® LEGO® League en esta temporada – tanto en las reuniones de equipo como en otros momentos de su vida. Haced una lista de ejemplos.
2. Elegid con vuestro equipo los ejemplos más destacados de las áreas de los Valores *FIRST*® LEGO® League que encontraréis a continuación. En general, estas son las categorías más difíciles de explorar durante la sesión de valoración con los Jueces. El póster ayuda a vuestro equipo a presentar sus logros de una forma organizada.
  - a. **Descubrimiento:** Ejemplos relacionados con cosas que vuestro equipo ha descubierto y no estaban orientadas a conseguir una ventaja competitiva o un premio. Explicad a los Jueces cómo habéis conseguido el equilibrio entre las tres partes de *FIRST*® LEGO® League (Valores *FIRST*® LEGO® League, Proyecto Científico y Juego del Robot), ¡especialmente si vuestra intención era, a veces, centraros en una de ellas!
  - b. **Integración:** Podéis dar un ejemplo específico sobre cómo el equipo ha aplicado los Valores *FIRST*® LEGO® League en situaciones fuera de *FIRST*® LEGO® League. Explicad cómo habéis integrado nuevas ideas, habilidades y aptitudes en vuestra vida diaria.
  - c. **Inclusión:** Describid cómo vuestro equipo ha escuchado y ha tenido en consideración las ideas de los demás y cómo ha hecho que cada miembro del equipo se sienta parte valiosa. Compartid con los Jueces cómo habéis trabajado juntos logrando más de lo que hubierais logrado trabajando solos.
  - d. **Coopertición:** Describid cómo vuestro equipo honra el espíritu de competición amistosa, cómo los miembros de vuestro equipo se han ayudado mutuamente y cómo habéis ayudado a otros equipos y/o habéis recibido ayuda de otros.
  - e. **Otros:** La parte central del póster debe resaltar cualquier idea que queráis compartir con los Jueces como el espíritu de equipo, el respeto y el trabajo en equipo.
3. Cread el Póster de los Valores *FIRST*® LEGO® League siguiendo el formato indicado a continuación. Las medidas del póster no pueden ser más grandes que las que se indican en el gráfico, pueden ser menores, especialmente si se tiene que viajar. El póster puede ser enrollado o montado in situ.



#### NOTA:

Esta temporada 2018-2019 hemos actualizado los Valores *FIRST*® LEGO® League. Estos valores han sido unificados para todos los programas.

#### PÓSTER DE VALORES *FIRST*® LEGO® LEAGUE:

En los Torneos Clasificatorios y la Gran Final *FIRST*® LEGO® League España los equipos deben presentar el póster de los Valores *FIRST*® LEGO® League. Es una buena forma para ayudar a vuestro equipo a pensar cómo habéis implementado los Valores *FIRST*® LEGO® League durante las reuniones de equipo o en cualquier otro sitio.



Máximo 91 cm	<b>Descubrimiento</b>	<b>Nombre del equipo</b>	<b>Inclusión</b>
	<b>Integración</b>	<b>Otros valores FLL</b> (Por ejemplo: respeto o espíritu de equipo)	<b>Coopertición</b>
	Máximo 123 cm		



- ❖ **¿DÓNDE APRENDER MÁS?** VISITAR <http://firstlegoleague.es/desafio-first-lego-league-into-orbit>
- ❖ Vuestro equipo será valorado por medio de una hoja de valoración estándar. Revisad la información de la sesión de valoración de Jueces y las hojas de valoración de los Valores **FIRST**® LEGO® League.

## Pensad en Ello

### Tortillas en el Espacio

La increíble carrera como ingeniero y científico del **Dr. Neri Vela** alcanzó nuevas cotas en 1985 cuando se convirtió en el primer mejicano en viajar al espacio. Durante su estancia en el transbordador espacial Atlantis, ayudó a poner en funcionamiento satélites de comunicaciones, participó en paseos espaciales y llevó a cabo muchos otros experimentos. ¡Pero fue su selección de alimentos para el menú espacial lo que cambió la forma de alimentación de los astronautas definitivamente! El Dr. Neri Vela pidió a los científicos especializados en alimentación de la NASA que incluyeran tortillas en el menú, lo que significó que este plato básico de la cocina latinoamericana fuera al espacio por primera vez. ¿Por qué se considera esto un gran avance? La comida espacial es muy importante por muchas razones: está claro que proporciona nutrición a los astronautas, pero también supone una conexión con el hogar en un ambiente muy aislado.

Muchos astronautas se quejan de que no pueden saborear bien la comida en el espacio, así que disponer de comida apetitosa en el espacio puede hacer que los exploradores espaciales coman lo suficiente como para poder mantenerse en condiciones. Pero el sabor no es el único problema. Contar con alimentos seguros para la tripulación y para la nave espacial también es imprescindible. ¿Cómo puede la comida dañar una nave espacial? Bien, pensad en lo que pasaría si algunas migajas de comida flotantes se introdujeran en sistemas electrónicos sensibles. La tortilla fue un gran avance: los astronautas podían tener un tipo de pan que dejaba muy pocas migas y que servía para combinar con otros muchos alimentos, desde huevos a mantequilla y mermelada. ¡Fue un éxito inmediato! Tener un pequeño "trozo" de casa en el espacio es muy importante. Pero todas las decisiones que toméis sobre vuestra tripulación y vuestra nave espacial podrían traer enormes consecuencias.



### Maratón en Microgravedad

**Sunita "Suni" Williams** es una astronauta americana acostumbrada a desafíos extremos. Se graduó en la Academia Naval de los EEUU. Es una experta piloto que ha pilotado más de 30 tipos de naves, una gran atleta y ha pasado cientos de días en el espacio llevando a cabo varias misiones. Así que, lo ha hecho todo, ¿no? Bien, en 2007 había un record mundial esperando ser batido. ¿Quién correría la primera maratón espacial? ¡Exacto! El 16 de abril Suni corrió los 42,2 km de la maratón de Boston en la cinta de correr de la Estación Espacial Internacional. Los astronautas tienen que ejercitar sus huesos y sus músculos cada día cuando están en condiciones de gravedad reducida y microgravedad. Si no lo hacen, sus músculos pierden fuerza y sus huesos se vuelven frágiles. La mayoría de los astronautas de la estación espacial hacen ejercicio dos horas cada día para prevenir la pérdida de hueso y de músculo. La maratón de Suni duró algo más de cuatro horas, ¡lo que es increíble teniendo en cuenta que estaba sujeta a la máquina de correr por unas tiras de goma para evitar que saliera flotando!

Mientras los corredores en La Tierra estaban a 9 grados y hacía viento, Suni estaba en una estación espacial con condiciones climáticas controladas orbitando alrededor de La Tierra a más de 27.000 km/h. De hecho, Suni dio más de dos vueltas alrededor de La Tierra mientras su hermana Dina Pandya y su colega astronauta Karen Nyberg corrían la maratón de Boston en La Tierra. La maratón de Suni no fue solo un truco publicitario: mantenerse en forma en el espacio no es opcional y el mensaje de Suni para todos nosotros es que mantenerse activo es importante en La Tierra y en el espacio.





## El Proyecto Científico en Profundidad

### Identificad un problema

¿Habéis pensado alguna vez cómo sería vivir en una [nave espacial](#), en la [estación espacial internacional](#), o en la superficie de [La Luna](#) o de algún otro [planeta](#)? ¿Qué pasaría si vivierais allí durante un año o más? En equipo, pensad en todo lo que os haría falta para manteneros con vida, sanos y felices en el [espacio exterior](#). Recordad, el espacio exterior es un lugar que no perdona: gran parte del espacio se encuentra en un vacío casi absoluto, lo que significa que no hay aire y que ninguna de las [Lunas](#) ni del resto de los planetas de nuestro [sistema solar](#) tienen una atmósfera que nos permita respirar a los humanos.

¡Ah, y no lo olvidéis! Muchos viajes al espacio exterior duran *mucho tiempo*: un viaje de ida y vuelta para explorar Marte puede durar hasta tres años. Así que, todo lo que diseñéis y construyáis tendrá que funcionar casi a la perfección, o necesitará un sistema alternativo. Tendréis que revisar vuestro equipamiento una y otra vez ¡Incluso tendréis que pensar en lo que os podría hacer falta para reparar algo si se estropease a un millón de kilómetros de la Tierra!

Parece un trabajo muy duro... *¡y lo es!* Se necesitan miles de personas en la Tierra, incluyendo ingenieros, matemáticos, científicos y técnicos para enviar unas cuantas personas al espacio. También se necesita trabajar en equipo y cooperación internacional, porque vivir en el espacio es complejo y caro.

*¡Pero la recompensa es enorme!* Cuando el ser humano se enfrenta a desafíos como los viajes espaciales, aprendemos todo tipo de cosas nuevas que nos ayudan a vivir mejor aquí en la Tierra y también podemos adquirir extraordinarios conocimientos científicos sobre nuestro sistema solar.

### Vuestro Proyecto Científico del Desafío INTO ORBIT<sup>SM</sup>:

**En equipo, identificad un problema físico o social con el que se enfrente el ser humano durante una exploración espacial de larga duración dentro del sistema solar y proponed una solución.**

Llevar seres humanos al espacio de forma segura por un corto espacio de tiempo es tremendamente difícil. Crear [cohetes](#), naves espaciales y [sistemas de soporte vital](#) básicos es una de las cosas más difíciles que podemos hacer. Tan solo imaginad que vuestra misión de explorar el sistema solar durará por lo menos un año. ¿Cómo solucionaríais los problemas físicos que se encontraría vuestra tripulación?

Mantener a los tripulantes lo suficientemente sanos como para poder hacer su trabajo en el espacio exterior puede ser muy complicado. Puede hacer mucho frío o calor, dependiendo de dónde estéis. El cuerpo humano está expuesto a la [microgravedad](#), o a la [gravedad reducida](#), y a la radiación solar – que pueden causar daños a largo plazo. Tendríais que llevar con vosotros todas las provisiones para manteneros vivos, incluyendo aire, agua y comida, o necesitaríais encontrar la manera de conseguir estas provisiones al dejar la Tierra. Los viajeros espaciales tienen que hacer ejercicio para mantener músculos y huesos fuertes. Esto quiere decir que necesitaríais un equipo espacial de entrenamiento que pudiera funcionar con poca o ninguna gravedad. También necesitaríais un sistema que generase energía para vuestra nave espacial o vuestro hábitat que os proporcionara energía para trabajar, explorar y soporte vital a vosotros y a vuestra tripulación. ¡Incluso necesitaríais un sistema para reciclar basura y residuos humanos o para deshacerlos de ellos!

Los problemas físicos no son los únicos con los que el ser humano se encuentra cuando viaja al espacio durante largos períodos de tiempo. Hemos estado viajando al espacio desde 1961 y los científicos han aprendido mucho acerca de cómo reaccionamos cuando pasamos semanas, meses o años en una nave espacial. Sabemos que somos más felices y más productivos en el espacio cuando estamos conectados con los amigos y familiares que nos esperan en la Tierra. Esto indica que podríamos necesitar llevar con nosotros nuestro juego o hobby favoritos, disponer de una forma de interactuar con las personas que están en la Tierra a millones de kilómetros de distancia, o en el futuro ¡incluso tener una mascota en el espacio! Los exploradores espaciales también necesitan comida lo suficientemente sabrosa como para que les apetezca comer y mantenerse fuertes.



#### CONSEJO

El Juego del Robot ofrece muchos ejemplos de algunos de los desafíos físicos y sociales a los que el ser humano se enfrenta cuando explora el espacio.

#### CONSEJO

Muchos de los términos utilizados para describir la exploración espacial son muy específicos. Cuando aparezca [un término del glosario](#) por primera vez, podréis pinchar en él para ver su definición.

#### PARA EL DESAFÍO INTO ORBIT<sup>SM</sup> DE FIRST<sup>®</sup> LEGO<sup>®</sup> LEAGUE:

Nuestro sistema solar se define como el área de espacio exterior (incluyendo todos los cuerpos que se encuentran en ella) que se extiende a lo largo de cincuenta (50) unidades astronómicas (UA), o 7.500 millones de kilómetros desde el Sol.

#### PARA EL DESAFÍO INTO ORBIT<sup>SM</sup>:

un problema físico es aquel que tiene impacto [en la salud](#) o [en la seguridad](#) de un explorador espacial, como la necesidad de aire, agua, comida o ejercicio. Un problema social es aquel que afecta la habilidad de un ser humano de ser productivo en el espacio a largo plazo. Puede incluir temas como el aislamiento y el aburrimiento. La exploración espacial de “larga duración” supone pasar por lo menos un año en el espacio exterior.



Todo lo que aprendemos cuando resolvemos estos complicados problemas relacionados con los viajes espaciales puede ayudarnos a resolver problemas aquí en la Tierra. Por ejemplo, ¿sabíais que inventos como las herramientas eléctricas sin cable, el escáner médico TAC y la televisión por satélite tienen su origen en la exploración espacial? Estos [spinoffs](#) tecnológicos aparecen cuando alguien encuentra un uso aplicable a la vida en la Tierra de un aparato diseñado para la exploración espacial. ¡Quién sabe! ¡Puede que vuestra solución innovadora ayude a los exploradores espaciales del futuro y también a las personas que vivan aquí en la Tierra! Podemos aprender mucho de superar los retos que nos ofrece la exploración espacial si os apetece adentraros en INTO ORBIT<sup>SM</sup> y más allá con FIRST<sup>®</sup> LEGO<sup>®</sup> League.

### ¿No tenéis claro por dónde empezar?

Intentad este proceso para ayudaros con un problema físico o social con el que se podría encontrar el ser humano durante las exploraciones espaciales de larga duración:

**En equipo**, haced una tabla que muestre todas las cosas que podríais necesitar para manteneros sanos y productivos en el espacio. Podéis utilizar algunos de los Recursos del Proyecto Científico para descubrir qué os haría falta para manteneros sanos y salvos durante vuestro viaje al sistema solar.

Considerad cuestiones como:

- ✦ ¿De dónde obtienen el oxígeno y el agua necesarios los astronautas, cosmonautas y taikonautas cuando están a bordo de una nave espacial o en una estación espacial?
- ✦ ¿Cómo se alimenta el ser humano en el espacio? ¿Qué tipos de comida podríamos llevar al espacio?
- ✦ ¿Cómo eliminaríais la basura y los residuos humanos en el espacio?
- ✦ ¿A qué desafíos os enfrentaríais mientras planeáis vuestro viaje y exploración de Marte?
- ✦ ¿Qué tipo de actividades hacen los astronautas, cosmonautas y taikonautas para mantenerse sanos y felices cuando permanecen por un largo tiempo en el espacio?
- ✦ ¿Cómo se comunican los seres humanos con los controladores de la misión, los amigos y la familia que están en la Tierra?
- ✦ ¿Qué efecto tienen la microgravedad, la gravedad reducida y la radiación en el cuerpo humano?
- ✦ ¿Qué sistemas se han utilizado en el pasado y qué métodos se están utilizando ahora para proporcionar energía y soporte vital a las naves espaciales y las estaciones espaciales?
- ✦ ¿Qué dispositivos de aporte de energía y soporte vital se están diseñando para las futuras naves espaciales y hábitats humanos en otros planetas?
- ✦ El ser humano ha estado viajando al espacio desde 1961. ¿Qué más hemos aprendido sobre vivir y trabajar en el espacio desde entonces?
- ✦ ¿Qué tipo de personas estudian y trabajan en vuelos espaciales tripulados desde la Tierra?
- ✦ ¿Qué hace falta para llegar a ser astronauta, cosmonauta o taikonauta?
- ✦ ¿Cómo se entrenan los astronautas, los cosmonautas y los taikonautas, así como los controladores de su misión, para el vuelo espacial?
- ✦ ¿Por qué son necesarios los paseos espaciales? ¿Hay alguna forma de hacerlos más seguros para el ser humano?
- ✦ ¿Cuáles son algunos de los desafíos únicos con los que nos encontramos a la hora de realizar reparaciones en una nave espacial en ambientes de microgravedad y de gravedad reducida?

Éste podría ser un buen momento para que entrevistéis a un profesional. Al principio, esto puede parecer difícil a menos que viváis cerca de un lugar en el que se lleven a cabo lanzamientos de cohetes o se entrene a astronautas, cosmonautas y taikonautas. Sin embargo, como veréis, hay muchos expertos en el mundo que os pueden ayudar a encontrar información sobre la exploración espacial. Encontraréis alguna ayuda en la sección [“Preguntad a un Profesional”](#) de esta Guía del Desafío, pero podéis hablar con personas que trabajen en museos de la ciencia, colegios y universidades, e incluso con algunos doctores y psicólogos.



### CONSEJO

Podéis utilizar el método científico o el proceso de diseño de los ingenieros para abordar vuestro problema. Podéis obtener información sobre los procesos de diseño de los ingenieros en [páginas webs como esta](#) (en inglés), llevar a cabo vuestra propia investigación para aprender más sobre cómo estos enfoques de resolución de problemas os pueden ayudar, o utilizar vuestro [Cuaderno de Ingeniería de FIRST<sup>®</sup> LEGO<sup>®</sup> League](#).

**En equipo**, seleccionad un problema que os gustaría investigar y resolver. Podrías seleccionar un problema de una de estas áreas (o bien añadir las vuestras propias):

- ✦ Hacer ejercicio en el espacio
- ✦ Cultivar alimentos en el espacio
- ✦ El ocio en el espacio
- ✦ Generar oxígeno o reciclar agua en el espacio
- ✦ Proteger a los seres humanos y a las naves espaciales de la radiación o de los [micrometeoroides](#)
- ✦ Reciclar residuos en el espacio
- ✦ Encontrar el mejor lugar para ser habitado por el ser humano en una luna o en otro planeta
- ✦ Crear energía para vuestra nave o hábitat espacial
- ✦ Llevar a cabo trabajos de mantenimiento en una nave o hábitat espacial

Una vez hayáis seleccionado un problema, el paso siguiente es saber cuáles son las soluciones actuales. Animaos a investigar el problema utilizando recursos variados y contrastados como:

- ✦ Noticias
- ✦ Documentales y películas
- ✦ Entrevistas con profesionales que trabajan en ese campo
- ✦ Bibliotecas
- ✦ Libros
- ✦ Videos online
- ✦ Páginas web

**En equipo**, tras escoger un problema, observad las soluciones actuales. ¿Por qué sigue existiendo este problema? ¿Por qué no son suficientemente buenas las soluciones actuales? ¿Qué se puede mejorar?

## Diseñad una Solución Innovadora

Seguidamente, vuestro equipo buscará una solución para el problema. Cualquier solución es un buen principio. El objetivo final es diseñar una solución innovadora que añada valor a la sociedad mejorando algo que ya exista, utilizando algo que ya exista de una forma nueva, o inventando algo totalmente nuevo.

**En equipo pensad:**

- ✦ ¿Qué se podría hacer mejor? ¿Qué se podría hacer de una forma nueva?
- ✦ ¿Qué problema podríamos detectar y resolver para mejorar la vida del ser humano en el espacio?
- ✦ ¿De qué maneras nuestra solución podría ayudar a los habitantes de la Tierra también?

**En equipo** pensad en vuestro problema como si fuera un puzle. ¡Haced una lluvia de ideas! Dadle la vuelta al problema y planteároslo de una manera completamente diferente. ¡Imaginad! ¡Haced el tonto! Incluso una “idea loca” puede inspirar la solución perfecta. Probad una idea o más, pero estad preparados para que vuestra primera idea pueda no funcionar como esperabais.

Aseguraos de que vuestro equipo piensa en cómo se podría hacer realidad vuestra solución. Hacedos preguntas como:

- ✦ ¿Por qué funcionaría vuestra solución cuando otras han fracasado?
- ✦ ¿Qué información necesitáis para calcular su coste?
- ✦ ¿Os hace falta alguna tecnología especial para llevar a cabo vuestra solución?
- ✦ ¿Quién podría utilizarla?

Recordad, la solución de vuestro equipo no tiene que ser completamente nueva. Los inventores a menudo mejoran una idea que ya existe o utilizan algo que ya existe de forma diferente.



### CONSEJO

- ✦ El trabajo de campo es una gran manera de aprender sobre un nuevo tema. Los [Planetarios](#) o los museos de la ciencia que se especializan en astronomía son un buen lugar para empezar. Si vivís en los Estados Unidos, podríais visitar un [Centro de la NASA](#), pero si residís en otro sitio, encontraréis [docenas de museos aeronáuticos](#) en todo el mundo que os podrían ayudar. También os podríais poner en contacto con el [centro científico](#) más cercano o con un [ingeniero aeronáutico](#) de una universidad, incluso online.

### CONSEJO

Una regla de oro sobre vuestras provisiones mientras estáis explorando el espacio:

**¡Llevaldo con vosotros o creadlo!**

## Compartid con los demás

Una vez el equipo ha encontrado una solución, ¡el siguiente paso es compartirla!

**En equipo** pensad a quién podría ayudar vuestra solución. ¿Vuestra solución podría ayudar a los exploradores espaciales y a las personas que viven en la Tierra? ¿Qué personas de vuestra comunidad os podrían dar su opinión? ¡Sed creativos! Aunque el espacio pueda parecer un asunto gigantesco, muchos de los problemas que tendrá que afrontar el ser humano en el espacio podrían parecerse a los problemas con los que ya nos encontramos en la Tierra. ¿Cómo podéis compartir vuestra solución con personas que os hagan sugerencias sobre cómo mejorar vuestras ideas?

- ✦ ¿Podéis presentar vuestra investigación y vuestra solución innovadora a científicos e ingenieros en persona?
- ✦ ¿Podéis enviar vuestras ideas por correo electrónico o vía Skype?
- ✦ ¿Podéis compartirlas con alguien que os haya ayudado a aprender sobre vuestro problema?
- ✦ ¿Podéis sugerir personas con las que normalmente no hablaríais del espacio, como otros alumnos, profesores o miembros de vuestra comunidad?

Cuando hagáis vuestra presentación, aprovechad las cualidades de los miembros de vuestro equipo. Los equipos a menudo exploran estilos de presentación creativos, pero también es importante no perder de vista vuestro problema y la solución. Podéis compartir de manera simple o elaborada, seria o pensada para hacer reír a la gente mientras aprende.

No importa cómo decidáis hacer vuestra presentación, ¡no olvidéis pasarlo bien durante el proceso!

## La Presentación del Proyecto Científico

Todos los inventores tienen que presentar sus ideas a personas que les puedan ayudar a hacerlas realidad, como ingenieros, inversores o fabricantes. Como pasa con los inventores adultos, la Presentación del Proyecto Científico es la oportunidad de vuestro equipo de compartir vuestro gran Proyecto Científico con los Jueces.

**Los equipos deben preparar una Presentación del Proyecto Científico. Mientras vuestro equipo exponga la información básica del Proyecto Científico, podéis escoger el estilo de presentación que queráis. Preguntad al organizador de vuestro torneo si existe alguna restricción o condición especial en las salas de presentación de proyectos científicos.**

Vuestra presentación puede incluir carteles, proyecciones de diapositivas, maquetas o prototipos, clips multimedia, atrezzo y disfraces, entre otros. Se valora la creatividad en las presentaciones, pero incluir toda la información necesaria es incluso más importante.

**Los equipos solo tendrán opción a conseguir premios si:**

- ✦ Identifican un problema que cumpla con los criterios de este año.
- ✦ Explican su solución innovadora.
- ✦ Describen cómo han compartido con los demás antes del torneo.

**Requisitos de la presentación:**

- ✦ Todos los equipos tienen que hacer su presentación en **persona**. Se puede utilizar un equipo multimedia (si está disponible) solo para mejorar la presentación.
- ✦ **Incluir a todos los miembros del equipo.** Todos los miembros del equipo deben participar en la sesión de presentación del Proyecto Científico.
- ✦ Preparar y acabar la presentación en un **máximo de cinco minutos** y sin la ayuda de un adulto.

Los equipos que destacan en los torneos también utilizan la presentación del Proyecto Científico para hablar a los Jueces de sus fuentes de información, del análisis del problema, de la revisión de las soluciones existentes, de los elementos que hacen su idea innovadora y de los planes o análisis que han realizado relacionados con la puesta en marcha del mismo.



### CONSEJO

Compartir vuestra solución con alguien que pueda proporcionaros información sobre cómo funcionaría vuestra solución en el mundo real podría ayudaros. Conseguir información y mejorar es parte del proceso de diseño para cualquier ingeniero. Revisar una idea es bueno si el equipo recibe comentarios útiles.



## Glosario

### Definiciones operativas INTO ORBIT<sup>SM</sup>

Término o Frase	Definición
Espacio Exterior	El área que existe entre la Tierra y otros cuerpos del universo. En referencia a la Tierra, el espacio exterior comienza a una altitud de aproximadamente 100 km sobre el nivel del mar.
Sistema solar	<b>Para el Desafío INTO ORBIT<sup>SM</sup>:</b> El área de espacio exterior (incluyendo todos los cuerpos que se encuentran en ella) que se extiende a lo largo de cincuenta (50) unidades astronómicas (UA), o 7.500 millones de kilómetros desde el Sol. Nuestro sistema solar está formado por todos los objetos que están bajo la influencia gravitatoria del Sol, o los objetos que están afectados por la radiación solar. Sin embargo, no se ha llegado a un acuerdo concreto sobre dónde acaba el sistema solar debido a la escasez de datos sobre los límites de la heliosfera.

### Astronomía

Término o Frase	Definición
Asteroide	Objeto rocoso espacial que mide entre un metro y mil kilómetros de diámetro. La mayoría de los asteroides del sistema solar orbitan en un cinturón entre Marte y Júpiter.
Astronomía	El estudio del sol, la luna, las estrellas, los planetas, los cometas, las galaxias y el resto de cuerpos celestes.
Atmósfera	La capa de gases que rodea la Tierra u otro planeta. La atmósfera de la Tierra se podría describir como una serie de cáscaras o capas de diferentes características.
Cometa	Bola de gases congelados, rocas y polvo que orbita alrededor del Sol. Se pueden observar emisiones de gas y polvo de las largas colas de los cometas.
Estrella	Cuerpo celeste compuesto de gas que produce luz y energía debido a reacciones nucleares. Las estrellas son posiblemente los objetos más fáciles de reconocer en el cielo nocturno. Los astrónomos y los físicos estiman que podría haber dos trillones de estrellas en una galaxia media.
Galaxia	Una galaxia es una gran concentración de gas, polvo y trillones de estrellas y sus sistemas planetarios. Los científicos creen que podría haber 100.000 millones de galaxias en el universo.
Heliopausa	La región alrededor del Sol que marca el final de la heliosfera y los límites de nuestro sistema solar.
Heliosfera	El área alrededor del Sol bajo la influencia del viento solar.
La Luna	La Luna es el nombre del único satélite natural permanente de la Tierra. Es el quinto satélite natural más grande del sistema solar.
Luna	Un satélite natural. Es un cuerpo astronómico que orbita un planeta o un planeta menor.
Meteoroides (Meteoroid)	Objeto rocoso espacial que mide menos de un metro de diámetro. Cuando un meteoroides se calienta al entrar en contacto con la atmósfera terrestre deja un rastro brillante, recibiendo el nombre de meteoro. Si el meteoro llega a la superficie terrestre intacto como una roca, se llama meteorito.
Micrometeoroides (Micrometeoroid)	Los micrometeoroides son meteoroides muy pequeños que pueden dañar una nave espacial seriamente. Suelen moverse a una velocidad de más de 10 km/s.
Órbita	El camino que sigue un objeto celeste – como un planeta o una luna – alrededor de otro objeto celeste. En nuestro sistema solar, por ejemplo, los planetas orbitan alrededor del Sol y existen varias lunas que orbitan alrededor de los planetas. Los satélites artificiales y las naves espaciales también se encuentran EN ÓRBITA alrededor de la Tierra y de otros planetas.
Planeta	Un planeta es un cuerpo astronómico que orbita una estrella que es lo suficientemente masiva como para que su propia gravedad lo haya transformado en una esfera y haya despejado su órbita de otros objetos grandes del sistema solar. Los planetas no son lo suficientemente grandes como para causar fusión termonuclear y convertirse en una estrella.
Radiación Electromagnética	Energía Electromagnética (EM) que viaja en forma de ondas o partículas. El término "radiación" abarca desde rayos X hasta la luz visible y las ondas de radio. Algunas formas de radiación electromagnética, como los rayos X y los rayos gamma, pueden ser perjudiciales para el ser humano.
Regolito	En todos los planetas terrestres o similares a la Tierra del sistema solar, el regolito describe la capa de suelo y pequeñas rocas relativamente suelto que cubre una capa más dura de roca sólida llamada roca de fondo. Los planetas interiores del sistema solar – Mercurio, Venus, La Tierra y Marte – tienen una capa de regolito, así como algunas lunas.
Vehículo de exploración espacial (Planetary Rover)	Robot semi-autónomo que explora la superficie de otro planeta de nuestro sistema solar.
Satélite	El término "satélite" se suele referir a un objeto natural o artificial que orbita alrededor de la Tierra, de la Luna o de otro planeta. Los satélites artificiales se usan para recoger información o para las comunicaciones.
Sol	Es la estrella más cercana a la Tierra y el cuerpo más grande de nuestro sistema solar. El Sol también es la fuente de energía más importante para la vida en la Tierra.



Sonda Espacial	Nave espacial sin tripulación que viaja por el espacio con el objetivo de recoger información de nuestro sistema solar.
Telescopio	Instrumento que nos permite realizar un tipo de observación astronómica recogiendo radiación electromagnética, como la luz visible o las ondas de radio y creando imágenes o modelos de cuerpos celestes. Los telescopios ópticos, o de luz visible, disponen de espejos o lentes para observar planetas lejanos, estrellas y galaxias. Los radiotelescopios, o telescopios de rayos X o de rayos gamma, detectan las ondas electromagnéticas invisibles emitidas por las estrellas, las galaxias e incluso los agujeros negros.
Detección remota (remote sensing)	Recoger información sobre un lugar u objeto sin estar en contacto directo con él. Se utilizan satélites y sondas espaciales para recoger datos de diferentes planetas del sistema solar. Los rovers utilizan una serie de herramientas y sensores para obtener información sobre planetas como Marte.
Muestra de núcleo ( <i>core sample</i> )	Sección cilíndrica de roca o suelo que se obtiene para estudiar la historia geológica de un área, o para observar la composición de los materiales bajo la superficie. En exploración planetaria, estos testigos son necesarios para que los científicos puedan investigar posibles signos de vida, descubrir cómo se formaron diferentes planetas y encontrar recursos que puedan ser válidos para asegurar la vida en ellos o que sean fuente de energía.
Unidad Astronómica (UA)	Unidad de medida de distancia utilizada en astronomía y en los viajes espaciales. Una UA es la distancia media desde la Tierra hasta el Sol, o aproximadamente 150 millones de km.
Viento Solar	Tipo de radiación EM de alta energía que se libera en la zona más alta de la atmósfera del Sol. Esta radiación puede ser peligrosa para el ser humano en el espacio, puede dañar los satélites en órbita e incluso las redes eléctricas de la Tierra.

## Física, Fuerzas y Movimiento

Término o Frase	Definición
Aceleración	El ritmo al que cambia la velocidad de un objeto. En el S.I. (Sistema Métrico Internacional), la aceleración se mide en metros por segundo al cuadrado (m/s <sup>2</sup> ), mientras que, en el Sistema Anglosajón, en pies por segundo al cuadrado (ft. /s <sup>2</sup> ). La aceleración puede ser lineal si un objeto simplemente va más rápido o más lento pero no cambia su dirección, o no lineal si un objeto además cambia su dirección mientras está en movimiento
Celeridad ( <i>speed</i> )	La celeridad es la rapidez en la que un objeto cubre una distancia, por ejemplo "10 metros por segundo (m/s)".
Velocidad ( <i>velocity</i> )	La velocidad es la celeridad de un objeto más la dirección en que éste se desplaza, por ejemplo "10 metros por segundo (m/s) norte".
Fuerza	Una fuerza es un movimiento de atracción o de repulsión sobre un objeto cuando éste interactúa con otro objeto. La unidad de fuerza en el Sistema Internacional es el newton (N) y en el Sistema Anglosajón, la libra (lb).
Gravedad	La gravedad es una fuerza de atracción que existe entre dos masas cualesquiera, dos cuerpos cualesquiera o dos partículas cualesquiera. La gravedad no es solo la atracción que existe entre los objetos y la Tierra. Es una atracción que existe entre los objetos en cualquier lugar del universo. La gravedad existente en la superficie de un planeta depende del tamaño del planeta, de su masa y de su densidad.
Gravedad Reducida	La gravedad en la superficie de la Luna o de Marte es menor que en la Tierra. Cuando un ser humano se encuentra en la Luna o en otro planeta, está en condiciones de gravedad reducida.
Masa	Medida de la cantidad de materia que tiene un objeto. La masa de un objeto no cambia en función de su posición en el sistema solar o en el universo. La unidad de masa en el S.I. es el kilogramo (kg) y en el sistema anglosajón, es el slug.
Microgravedad	La microgravedad es la condición de aparente ingravidad que se experimenta en una nave espacial en órbita alrededor de la Tierra o de otro planeta. El efecto de microgravedad tiene lugar en una nave que se halla en caída libre mientras orbita alrededor de un planeta, aunque dicha nave aún se encuentre bajo la influencia de la tracción gravitatoria de ese planeta.
Momento Lineal (p)	La masa de un objeto multiplicada por su velocidad.
Peso	Medida de la fuerza ejercida por la gravedad sobre un objeto. La unidad de peso en el S.I. es el newton (N) y la unidad de peso del sistema anglosajón es la libra (lb).
Sir Isaac Newton	Matemático, astrónomo y físico inglés cuya obra "Leyes del Movimiento" explican los principios físicos del movimiento de un cohete cuando deja la Tierra y viaja a otras partes del sistema solar. Newton también desarrolló teorías sobre la gravedad con solo 23 años.
Primera Ley de Newton	Todo cuerpo en el universo – incluyendo las personas, una pelota de fútbol, un cohete o una roca – permanecerá en reposo o en movimiento a menos que se ejerza una fuerza externa sobre él. Este principio también se conoce como "inercia".
Segunda Ley de Newton	Esta ley describe la relación entre la fuerza de un objeto, su masa y su aceleración. Se puede escribir como una fórmula: fuerza es igual a masa por aceleración ( $F = ma$ ).
Tercera Ley de Newton	A menudo conocida como "la ley de los cohetes", la tercera ley de Newton establece que por cada acción en el universo hay una reacción igual y opuesta.



## Cohetes y Naves Espaciales

Término o Frase	Definición
Cápsula Espacial	Nave espacial tripulada que suele tener una forma aplanada y que se conecta al extremo de un cohete para ser lanzada al espacio exterior. Las cápsulas espaciales deben contar con soporte vital básico para su tripulación. Suelen ser utilizadas como vehículos para la reentrada y devolver a la tripulación sana y salva a la Tierra.
Cohete	Normalmente, vehículo alto, delgado y circular que se lanza al espacio utilizando un motor cohete.
Combustible	Material utilizado por un motor cohete que produce una reacción química. Esta reacción hace que el motor cohete provoque un impulso. El queroseno y el oxígeno son los combustibles líquidos más habituales de los motores cohete.
Estación Espacial	Tipo de nave espacial mezcla de módulos científicos y habitáculos que orbita la Tierra y, potencialmente, otros planetas. Está pensada para la exploración y la experimentación espacial de larga duración.
Impulso	El impulso es la fuerza que hace mover un avión o un cohete a través del aire, o a un cohete en el espacio.
Lanzamiento	Fase del vuelo de un cohete en la que éste deja la superficie terrestre o de otro cuerpo planetario.
Motor Cohete	Dispositivo que lanza masa – normalmente gases calientes resultado de la quema de combustible – para producir un empuje suficiente para propulsar un objeto a través del cielo hacia el espacio exterior. El trabajo de los motores cohete se explica gracias a la Tercera Ley de Newton: El motor expulsa gases de escape y estos empujan al motor y su nave espacial. Un motor cohete no necesita “empujar” al suelo o a la atmósfera para funcionar, lo que lo hace perfecto para el vacío del espacio.
Motor Cohete de Combustible Líquido	Motor cohete que tiene tanques diferentes para el combustible líquido y para el oxidante, que se combinan en el momento de la combustión para producir gases de expulsión e impulso.
Motor Cohete de Combustible Sólido	Motor cohete que utiliza combustible mezclado con un oxidante, creando un materia sólida relativamente estable.
Nave Espacial	Cualquier vehículo que viaje al espacio exterior.
Oxidante	Un oxidante es una sustancia química necesaria para que el combustible de un cohete pueda quemar. La mayoría de las combustiones en la Tierra necesitan oxígeno, que se encuentra en la atmósfera. Sin embargo, en el espacio no hay atmósfera que proporcione este oxígeno, así que los cohetes tienen que llevar sus propios oxidantes.
Panel Solar	Dispositivo que absorbe la luz del sol y la transforma en energía eléctrica. Los paneles solares se utilizan para generar energía en una nave espacial que esté cerca del Sol, ya que son una fuente de energía renovable eficiente.
Paseo Espacial	Cuando un ser humano utiliza un traje espacial que le permite alejarse de su nave espacial por un corto periodo de tiempo para trabajar o experimentar en el vacío del espacio.
Reentrada	Fase del vuelo de un cohete o nave espacial en la que éste está de vuelta a la Tierra o intenta aterrizar en la superficie de otro cuerpo planetario. Si una nave pasa a través de la atmósfera de un planeta, puede que se sufra un calentamiento extremo durante la reentrada y debe disponer de un escudo protector contra el calor para asegurar la supervivencia.

## Soporte Vital y Comunicación

Término o Frase	Definición
Comida Espacial	Comida que ha sido preparada especialmente para los vuelos espaciales humanos con la intención de asegurar que no causará enfermedades. Es relativamente fácil de preparar y no causará daños al equipamiento de la nave espacial. Los científicos intentan hacer que esta comida sea apetecible, ya que es muy importante que los astronautas coman mientras estén en el espacio y tengan la energía necesaria para hacer su trabajo.
Control de la Misión	El centro de control de la misión consta de unas instalaciones situadas en la Tierra que controlan el vuelo de las naves espaciales, tripuladas y sin tripulación, mientras están en el espacio exterior. Los centros de control de las misiones supervisan todos los aspectos del vuelo espacial, incluyendo el soporte vital, la navegación y la comunicación.
Cámara hermética (Airlock)	Habitación hermética que tiene dos puertas que permite a una persona abandonar una nave espacial sin dejar que salga todo el aire.
ISRU	La Utilización de Recursos In Situ, o ISRU (siglas en inglés), es el concepto de utilizar materias primas de un planeta o asteroide para crear las provisiones necesarias para el soporte vital o para una exploración espacial más extensa. Un ejemplo podría ser utilizar el agua encontrada en la Luna o en Marte para crear combustible para el cohete (hidrógeno) y un oxidante (oxígeno) y así poder llevar a cabo una exploración más profunda.
Sistema de Soporte Vital	En la exploración espacial, un sistema de soporte vital es un conjunto de herramientas y máquinas que permiten al ser humano permanecer vivo lejos de los recursos de la Tierra, como el aire, el agua y la comida.
Spinoff	Producto comercial desarrollado gracias a la investigación espacial que beneficia la vida en la Tierra. Estos productos se generan desde la creación de tecnologías innovadoras que han sido necesarias para un aspecto único de la exploración espacial.
Traje Espacial	Traje presurizado que permite al ser humano realizar un paseo espacial. Los trajes espaciales cuentan con sistemas de soporte vital robustos que proporcionan aire para respirar, protección contra la radiación, micrómetros, así como un sistema para regular la temperatura corporal.



## Recursos

### Video (en inglés)

[Business Insider Science: The Scale of the Universe](#)

[Smithsonian Channel: Space: Bots or Bodies \(Full Episode\)](#)

[The Verge: Astronaut Scott Kelly on the Psychological Challenges of Going to Mars](#)

[Smithsonian Channel: Three Types of Food You Can Take to Space](#)

[Smithsonian Channel: Mining for Minerals in Space](#)

[Smithsonian Channel: Martian Living Quarters](#)

[PBS Learning Media: Life on the International Space Station: An Astronaut's Day](#)

[PBS Learning Media: Running in Space!](#)

### Páginas web y Artículos (en inglés)

[National Aeronautics and Space Administration \(NASA\)](#)

[National Aeronautics and Space Administration \(NASA\) – For Educators](#)

[National Aeronautics and Space Administration \(NASA\) – For Students](#)

[NASA Visitor Center Locations](#)

[European Space Agency](#)

[European Space Agency – For Educators](#)

[European Space Agency – For Kids](#)

[Japanese Aerospace Exploration Agency – JAXA](#)

[ROSCOSMOS – The Russian State Space Corporation](#)

[China National Space Administration](#)

[Smithsonian Channel: How Mission Control Saved the Apollo 13 Crew](#)

[Space Safety Magazine: Micrometeoroid Hits ISS Cupola](#)

[NASA eClips™](#)

[Makers Profile: Katherine G. Johnson, Mathematician, NASA](#)

[European Space Agency \(ESA\): International Space Station Toilet Tour](#)

[NASA-Johnson Space Center: Karen Nyberg Shows How You Wash Hair in Space](#)

[European Space Agency \(ESA\): Cooking in Space: Whole Red Rice and Turmeric Chicken](#)

[Department of Space – Indian Space Research Organisation](#)

[Brazilian Space Agency \(AEB\)](#)

[International Planetarium Society, Inc.](#)

[International Planetarium Society – Directory of the World's Planetariums](#)

[List of Aerospace Museums](#)

[Association of Science –Technology Centers](#)

[NASA – Life Support Systems](#)

[NASA – What is a Spacesuit?](#)

[NASA – Space Food Fact Sheets](#)

[The American Institute of Aeronautics and Astronautics \(AIAA\)](#)

[Royal Aeronautical Society – Careers and Education](#)

[NASA – Spinoff](#)

[Space.com – Best Space Books for Kids](#)

[Planetary Society – Emily Lakdawalla's Recommended Kids' Space Books](#)

### Libros (en inglés)

*Chasing Space* (Young Readers' Edition)  
By Leland Melvin, Amistad (2017) ISBN-13: 978-0062665928

*You Are the First Kid on Mars*  
By Patrick O'Brien, G.P. Putnam's Sons (2009) ISBN-13: 978-0399246340

*Mission to Pluto: The First Visit to an Ice Dwarf and the Kuiper Belt*  
By Mary Kay Carson and Tom Uhlman, HMH Books (2017) ISBN-13: 978-0544416710

*Chris Hadfield and the International Space Station*  
By Andrew Langley, Heinemann (2015) ISBN-13: 978-1484625224

*Martian Outpost: The Challenges of Establishing a Human Settlement on Mars*  
By Erik Seedhouse, Praxis (2009) ISBN-13: 978-0387981901

*Alien Volcanoes*  
By Rosaly M. C. Lopes, Johns Hopkins University Press (2008) ISBN-13: 978-0801886737

*Welcome to Mars: Making a Home on the Red Planet*  
By Buzz Aldrin and Marianne Dyson, National Geographic Children's Books (2015) ISBN-13: 978-1426322068

*Max Goes to the Space Station*  
By Jeffrey Bennett and Michael Carroll, Big Kid Science (2013) ISBN-13: 978-1937548285



## PREGUNTAD A UN PROFESIONAL

Hablar con profesionales (personas que trabajan en el campo del tema del Desafío de esta temporada) es una gran manera de hacer que vuestro equipo:

- ❖ Aprenda más sobre el tema de este año.
- ❖ Encuentre ideas para vuestro problema de INTO ORBIT<sup>SM</sup>.
- ❖ Descubra recursos que podrían ayudaros con vuestra investigación.
- ❖ Reciba opiniones sobre vuestra solución innovadora.

### Ejemplos de profesionales

Considerad la opción de contactar con personas que tengan las siguientes profesiones. Intentad encontrar otros trabajos para añadirlos a la lista. Muchas páginas web de empresas, asociaciones profesionales, gubernamentales y universitarias ofrecen información de contacto de profesionales.

PROFESIÓN	QUÉ HACEN	DÓNDE PODRÍAN TRABAJAR
Astrogeólogos (y geólogos)	Los geólogos son científicos que estudian el suelo, las rocas y la materia líquida de la Tierra. Los astrogeólogos estudian las mismas cosas, aunque se concentran en la Luna, en otros planetas y en sus lunas, en cometas, asteroides y meteoritos. <i>Si vuestro proyecto implica investigar la geología de otro mundo, podéis hablar con los geólogos que estudian la Tierra.</i>	Agencias espaciales nacionales o internacionales, colegios y universidades, agencias gubernamentales.
Astronauta	Astronauta es el término usado en los EEUU y en muchos países europeos para referirse a una persona que viaja al espacio exterior.	Agencias espaciales nacionales o internacionales: la NASA, la Agencia Espacial Europea, (ESA), la Agencia Japonesa de Exploración Aeroespacial (JAXA), etc.
Cosmonauta	Cosmonauta es el término utilizado en Rusia y en otras varias naciones que formaban la Unión Soviética para referirse a una persona que viaja al espacio exterior.	Roscosmos, o la Agencia Espacial Rusa.
Taikonauta	Taikonauta es el término utilizado en China para referirse a una persona que viaja al espacio exterior.	Administración Nacional Espacial de China.
Astrónomo	Científico que estudia estrellas, lunas, planetas, cometas, galaxias y otros objetos celestes.	Agencias espaciales nacionales o internacionales, colegios y universidades, centros y museos de la ciencia.
Ingeniero Aeroespacial	Los ingenieros aeroespaciales diseñan naves espaciales, cohetes y satélites. También simulan y comprueban los vuelos de dichos vehículos para asegurarse de que funcionan correctamente y de que son seguros para las tripulaciones.	Agencias espaciales nacionales o internacionales, compañías aeroespaciales, colegios y universidades.
Especialista en Educación Aeroespacial	Los especialistas en educación aeroespacial son expertos cuyo trabajo es compartir su conocimiento sobre la exploración y los vuelos espaciales con alumnos, profesores y con el público.	Agencias espaciales nacionales o internacionales, centros y museos de la ciencia.
Controlador de la Misión	Científico y técnico que supervisa misiones espaciales con o sin tripulación desde la Tierra para asegurar que temas como la navegación, los sistemas de energía, soporte vital y comunicación funcionan correctamente.	Agencias espaciales nacionales o internacionales
Especialistas en Soporte Vital	Científico, investigador o técnico especializado en el estudio de los sistemas necesarios para mantener a las personas sanas y productivas en ambientes hostiles. Si un especialista en soporte vital trabaja para la industria espacial, podría estar implicado en varias áreas, como calidad del aire o del agua, fisiología humana, producción de alimento espacial, desarrollo y mantenimiento de trajes espaciales, gestión de residuos, etc.	Agencias espaciales nacionales o internacionales, colegios y universidades, colegios médicos.
Físico	Científico que estudia cómo interactúan la energía y la materia. Algunos físicos estudian las piezas que forman el universo, como los átomos y las partículas subatómicas, mientras que otros se centran en la cosmología, el análisis de la estructura y los orígenes del universo y, de la misma manera, las estrellas y las galaxias.	Agencias espaciales nacionales o internacionales, colegios y universidades.



Matemático	Científico que tiene un amplio conocimiento sobre números, operaciones matemáticas, formas, cambio y recolección de datos. Los matemáticos suelen ayudar a otros científicos con su trabajo y son especialmente importantes en la ingeniería aeronáutica.	Agencias espaciales nacionales o internacionales, colegios y universidades.
Mecánico	Técnico que utiliza herramientas específicas para fabricar piezas metálicas esenciales. Los mecánicos son fundamentales en la industria aeroespacial y en la exploración espacial, ya que gran parte de las aeronaves y de las naves espaciales modernas están hechas de metales como el aluminio.	Agencias espaciales nacionales o internacionales, compañías aeroespaciales, fábricas que producen piezas de metal.
Médico Aeronáutico / Enfermera Aeronáutica	Los médicos aeronáuticos supervisan el estado de salud de pilotos y astronautas y controlan el impacto que el vuelo y el viaje espacial pueda tener en el cuerpo humano. Durante una misión espacial, los médicos aeronáuticos trabajan en el control de la misión para contestar cualquier duda sobre la salud que pudiera surgir. <i>Para la temporada INTO ORBIT, si no podéis hablar con un médico aeronáutico sobre un proyecto, podéis hablar con otro profesional del cuidado de la salud que sea experto en vuestra área de investigación.</i>	Agencias espaciales nacionales o internacionales, colegios y universidades, colegios médicos, hospitales y clínicas.
Psicólogo	Un psicólogo es un científico que estudia el comportamiento humano. Teniendo en cuenta que los astronautas viven y trabajan en ambientes altamente poco comunes y hostiles, su habilidad para mantener una actitud psicológica positiva y una buena relación con el resto de los tripulantes es crucial. En los programas espaciales, los psicólogos y otros profesionales estudian la manera de asegurar que los exploradores espaciales mantengan unas condiciones de salud mental adecuadas.	Agencias espaciales nacionales o internacionales, colegios y universidades, orientadores educativos y trabajadores sociales, terapeutas.
Soldador	Técnico especialista en fusionar dos trozos de material. Los soldadores suelen calentar los dos metales para conectarlos, pero muchos materiales más nuevos, como los compuestos de carbono, los plásticos y otros polímeros, necesitan técnicas diferentes. Los soldadores expertos son imprescindibles en la construcción de naves espaciales.	Agencias espaciales nacionales o internacionales, compañías aeronáuticas, fábricas que producen y ensamblan piezas de metal.

## ¿Con quién deberíais hablar?

En equipo, comentad vuestra lista de profesionales y escoged uno o más que penséis que os podrían ayudar a aprender sobre la exploración del espacio. Buscad un poco de información sobre cada profesional. Averiguad cómo trabaja esa persona con el tema de este año y pensad qué preguntas le haríais en una entrevista. Después, trabajad con los miembros del equipo para contactar con el profesional que hayáis escogido. Explicadle un poco qué es *FIRST*® LEGO® League y qué estáis investigando este año. Explicadle cuáles son los objetivos del equipo y preguntadle si le podéis entrevistar.

## ¿A quién conocéis?

Utilizad la lista de profesionales del punto anterior para ayudaros a hacer una lluvia de ideas. Pensad en las personas que trabajan en la industria aeroespacial cerca de vosotros, o en investigadores y científicos que puedan ser expertos en áreas relacionadas con el Desafío INTO ORBIT<sup>SM</sup>.

Una de las mejores herramientas de reclutamiento para vuestro Proyecto Científico sois vosotros mismos. Pensad en ello. ¿A quién conocéis? Podría ser que alguno de vosotros conociera a un profesional que se dedique a la aeronáutica o que os pudiera contestar preguntas sobre la salud humana. Pensad en familiares, amigos o mentores que tengan profesiones que cumplan con estos criterios. Podríais intentar buscar a un científico o a un ingeniero que se pudiera comunicar con vosotros vía correo electrónico o video conferencia. Haced una lista de personas que os podría interesar entrevistar.

## ¿Qué deberíais preguntar?

**En equipo** deberíais preparar una lista de preguntas para la entrevista. Cuando penséis en las preguntas que vais a hacer:

- Utilizad la investigación que ya habéis hecho para buscar preguntas sobre el campo del profesional escogido. Es importante hacer preguntas que esa persona pueda contestar.
- Debéis tener presente el objetivo de vuestro Proyecto Científico. Haced preguntas que os ayuden a aprender más acerca de vuestro tema y a diseñar una solución innovadora.
- Tenéis que hacer preguntas cortas y concretas. Cuanto más directos seáis, más probable será que consigáis respuestas útiles.
- NO le pidáis al profesional que diseñe una solución innovadora para vosotros. Vuestra solución debe ser fruto del trabajo de los miembros del equipo. Sin embargo, si ya tenéis una solución innovadora, el profesional os puede dar su opinión.

Al final de la entrevista, preguntad al profesional si podéis volver a contactar con él o ella. Podríais tener más preguntas que hacerle. Puede que esa persona esté encantada de volver a quedar con vuestro equipo o de ofreceros una visita a su empresa. No temáis preguntar.

Y, finalmente, mostrad el *Profesionalismo Cordial* de vuestro equipo durante la entrevista ¡y no olvidéis darle las gracias por su tiempo!



# Las Reglas del Juego del Robot

## Principios Generales

**GP1 - GRACIOUS PROFESSIONALISM® (Profesionalismo Cordial)** Sois “Profesionales Cordiales.” Lucháis muy duro contra **problemas**, mientras tratáis a **todas las personas** con respeto y amabilidad. Si os unisteis a **FIRST® LEGO® League** con el objetivo de “ganar una competición de Robótica”, ¡estáis en el lugar equivocado!

### GP2 – INTERPRETACIÓN

- **Si un detalle no se menciona, es que carece de importancia.**
- Los textos del Juego del Robot significan exacta y únicamente lo que llanamente dicen.
- Si a una palabra no se le da una definición en el juego, usad su significado común.

**GP3 - BENEFICIO DE LA DUDA** Si el Árbitro tiene la sensación que se enfrenta “una decisión muy difícil” y nadie es capaz de señalar un punto del texto oficial que sea decisivo, recibiréis el **Beneficio de la Duda**. Esta cortesía bienintencionada no se debe usar como estrategia.

## Definiciones

**D01 - PARTIDA** Una “Partida” es cuando dos equipos juegan uno frente al otro en dos Terrenos de Juego dispuestos ‘norte con norte.

- Vuestro Robot se **INICIA** una o más veces desde la Base e intenta tantas Misiones como sea posible.
- Las Partidas duran dos minutos y medio y el cronómetro nunca se para.

**D02 - MISIÓN** Una “Misión” es una oportunidad para que el Robot gane puntos. Los requisitos están escritos en forma de:

- **RESULTADOS** que deben ser visibles para el Árbitro al **FINAL DE LA PARTIDA**.
- **MÉTODOS** que deben ser observados por los Árbitros **A MEDIDA QUE SUCEDEN**.

**D03 - EQUIPAMIENTO** El “Equipamiento” es todo aquello que **VOSOTROS LLEVÁIS** a una Partida para cualquier actividad relacionada con las Misiones.

**GP4 - VARIABILIDAD** Nuestros proveedores y voluntarios se esfuerzan en conseguir que todos los Terrenos de Juego sean correctos e idénticos, pero siempre debéis esperar pequeños defectos y diferencias. Los mejores equipos diseñan pensando siempre en ello. Sirvan como ejemplos: astillas en las Paredes, cambios en la iluminación y arrugas en los Tapetes.

**GP5 - PRIORIDAD DE LA INFORMACIÓN** Si dos fuentes de información oficiales se contradicen u os confunden al compararlas, debéis seguir el siguiente orden de autoridad (siendo “#1” el prioritario):

- #1 = El último documento de las Robot Game [UPDATES](#)
- #2 = [MISIONES](#) and [PREPARACIÓN DEL TERRENO DE JUEGO](#)
- #3 = **REGLAS**

#4 = **EL JEFE DE ÁRBITROS DEL TORNEO** En situaciones poco claras, los Jefes de árbitros de los torneos tomarán las decisiones, con la mejor intención, después de discutir las, con la Regla GP3 en mente.

- Las fotografías y los vídeos carecen de validez excepto cuando sean referenciados por el texto de los puntos: #1, #2 o #3, anteriores.
- Los e-mails y comentarios en foros carecen de validez.

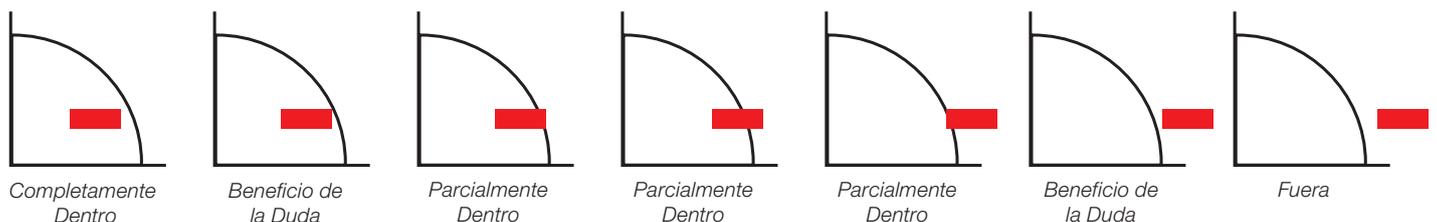
**D04 - ROBOT** Vuestro “Robot” es vuestro controlador de **LEGO® MINDSTORMS®** junto con todo el Equipamiento que habéis combinado con él a mano, y no puede separarse de él si no es con las manos.

**D05 - MODELO DE MISIÓN** Un “Modelo de Misión” es cualquier elemento o estructura LEGO® que **YA SE ENCUENTRA EN EL TERRENO DE JUEGO** a vuestra llegada.

**D06 - TERRENO DE JUEGO** El “Terreno de Juego” es el entorno del Juego del Robot, que consiste en los Modelos de Misión sobre un Tapete, rodeado por Paredes, todo sobre una Mesa. La “Base” es parte del Terreno de Juego. Para más detalles consultad [PREPARACIÓN DEL TERRENO DE JUEGO](#).

**D07 - BASE** La “Base” es el espacio que hay por encima del cuarto de círculo, de la esquina sudoeste del Terreno de Juego. Se extiende hacia sudoeste desde el exterior de la línea curva delgada HASTA cada Pared (no más allá). La línea delgada que delimita cualquier Zona Puntuable cuenta como parte de dicha zona. Cuando la ubicación precisa relativa a una línea no está clara se asume el resultado más favorable para el equipo. (Considerad los diagramas siguientes)

### D07 - BASE





**D08 - INICIO** Se considera “Inicio” siempre que hayáis terminado de manipular el Robot y entonces lo pongáis en marcha.

**D09 - INTERRUPCIÓN** Se considera “Interrupción” cuando interactuáis con el Robot después de haberlo Iniciado.

**D10 - TRANSPORTADA/O** Se considera que una cosa (**cualquier cosa**) está siendo “Transportada” cuando intencionadamente/estratégicamente está siendo...

- Recogida de su lugar y/o
- Movida a una nueva posición y/o
- Dejada en un nuevo lugar.

El proceso de ser transportada/o finaliza cuando la cosa transportada ya no está en contacto con aquello que lo transportaba

## Equipamiento, Software y Personas

**R01 - TODO EL EQUIPAMIENTO** Todo el Equipamiento debe ser construido exclusivamente con piezas de fabricación LEGO en las condiciones originales de fábrica.

**Excepción:** Las cuerdas LEGO y los tubos LEGO se pueden cortar a medida.

**Excepción:** Se aceptan las “chuletas” escritas en papel (fuera del Terreno de Juego).

**Excepción:** Se pueden usar marcas identificativas en lugares ocultos.

**R02 - CONTROLADORES** Solo se os permite un **ÚNICO** controlador en cada Partida.

Debe corresponder exactamente a uno de los mostrados aquí (**Excepción:** Color).

- El resto de controladores se deben dejar en la **ZONA DEL PIT** para esa Partida.
- Todas las formas de control remoto o intercambio de datos con los Robots (incluyendo Bluetooth) no están permitidas en la Zona del Juego del Robot.
- Esta regla os limita a **UN ROBOT** individual en cualquier Partida



EV3



NXT



RCX

**R03 - MOTORES** Se os permite hasta un máximo de **CUATRO** motores en una Partida.

- Cada uno de ellos debe corresponder exactamente a un tipo de los mostrados aquí.
- Podéis incluir más de uno de cada tipo pero, repetimos, el total no puede superar los **CUATRO**.
- El resto de Motores se deben dejar en la **ZONA DE PIT** para esa Partida, **SIN EXCEPCIONES**.



EV3 “GRANDE”



EV3 “MEDIANO”



NXT



RCX



**R04 - SENSORES EXTERNOS** Usad tantos sensores externos como queráis.

- Cada uno de ellos debe corresponder exactamente a un tipo de los mostrados aquí.
- Podéis incluir más de uno de cada tipo.



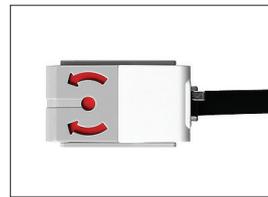
EV3 CONTACTO



EV3 COLOR



EV3 ULTRASÓNICO



EV3 GIROSCÓPICO



NXT CONTACTO



NXT LUZ



NXT COLOR



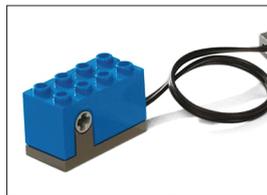
NXT ULTRASÓNICO



RCX CONTACTO



RCX LUZ



RCX ROTACIÓN

**R05 - OTRAS COSAS ELÉCTRICAS/ELECTRÓNICAS** No se permite ninguna otra cosa eléctrica/electrónica en la zona del Juego del Robot para la actividad relacionada con las Misiones.

**Excepción:** Se pueden usar tantos cables y convertidores LEGO como se necesiten.

**Excepción:** Los sistemas de alimentación permitidos son UNA batería recargable del Controlador o bien SEIS pilas 'AA'.

**R06 - ELEMENTOS NO-ELECTRICOS** Usad tantos elementos no-eléctricos fabricados por LEGO como queráis, de cualquier conjunto.

**Excepción:** Los "motores" de dar cuerda y soltar no están permitidos.

**Excepción:** Los Modelos de Misión adicionales/duplicados no están permitidos.

**R07 - SOFTWARE** El Robot solo puede ser programado mediante el uso LEGO® MINDSTORMS® RCX, NXT, EV3 o RoboLab, (en cualquiera de sus versiones). No se permite ningún otro programa. Parches, actualizaciones y nuevas versiones del software disponible de los fabricantes (LEGO® y National Instruments) están permitidos pero los kits de herramientas, incluyendo el kit de herramientas LabVIEW, no están permitidos.

**R08 - TÉCNICOS**

- Solo puede haber dos miembros del equipo, a los que llamaremos "Técnicos", junto al Terreno de Juego.

**Excepción:** Otros miembros pueden entrar para efectuar reparaciones de emergencia durante la Partida, después deben retirarse.

- El resto del equipo tiene que mantenerse apartado de la mesa, según les indiquen los responsables del torneo. En cualquier momento pueden intercambiar su puesto con los Técnicos.



## Juego

### R09 - ANTES QUE EL CRONÓMETRO DE LA PARTIDA EMPIECE

Después de llegar a la Zona del Juego del Robot puntualmente, tenéis, como mínimo, un minuto para prepararos. Solamente durante este período especial de tiempo podéis...

- pedir al Árbitro que verifique si un Modelo o su preparación es correcta, y/o
- calibrar Sensores de Luz/Color donde deseéis.

### R10 - MANIPULACIÓN DURANTE LA PARTIDA

- No se os permite interactuar con ninguna parte del Terreno de Juego que no esté **COMPLETAMENTE DENTRO** de la Base.

**Excepción:** Podéis Interrumpir el Robot en cualquier momento.

**Excepción:** Podéis recoger Equipamiento **ROTO** que se haya desprendido **ININTENCIONADAMENTE** del Robot en cualquier lugar y en cualquier momento.

- No se os permite hacer que ninguna cosa se mueva o se extienda sobre el límite de la Base, ni parcialmente.

**Excepción:** Por supuesto, podéis **INICIAR** el Robot.

**Excepción:** Podéis mover/manipular/**ALMACENAR** cosas fuera del Terreno de Juego en cualquier momento.

**Excepción:** Si accidentalmente alguna cosa cruza el límite de la Base, recogedlo con calma.

- Cualquier cosa que el Robot afecte (¡para bien o para mal!) o saque completamente fuera de la Base se queda **como está** a menos que el Robot lo cambie. Nunca se reposicionará nada para que podáis "reintentarlo".

### R11 - MANIPULACIÓN DE MODELOS DE MISIÓN

- No se os permite desmontar Modelos, ni siquiera temporalmente.
- Si combináis un Modelo de Misión con cualquier otra cosa (incluido el Robot), la combinación debe ser lo suficiente laxa como para permitir que, en caso que sea requerido, si se toma el Modelo de Misión nada más venga con él.

### R12 - ALMACENAMIENTO

- Cualquier cosa que esté completamente dentro de la Base se puede mover/almacenar fuera del Terreno de Juego pero debe permanecer a la vista del Árbitro.
- Todas las cosas almacenadas fuera del Terreno de Juego "cuentan" como completamente dentro de la Base y se pueden dejar sobre un soporte aprobado.

**R13 - INICIANDO** Un Inicio (o re-Inicio) válido se desarrolla de la siguiente forma:

#### • SITUACIÓN PREPARADOS...

- Colocáis, a mano y como deseéis, vuestro Robot y cualquier cosa que esté a punto de mover o usar de modo que todo esté "**COMPLETAMENTE DENTRO DE LA BASE**" y no supere una altura de 30,5cm (12").
- El Árbitro puede ver que nada se está moviendo en el Terreno de Juego y que vosotros no estáis tocando nada.

#### • ...LISTOS, ¡YA!!

- Tocad un botón o excitad un sensor para activar un programa.

**SI SE TRATA DEL PRIMER INICIO DE LA PARTIDA** – En este caso se necesita un arranque muy preciso; así que, el momento exacto para poner en marcha el Robot es el principio de la última palabra/sonido de la cuenta atrás, como por ejemplo "Preparados, listos, ¡YA!", "FIRST LEGO ¡League!" o ¡BEEEEEP!!

**R14 - INTERRUPIENDO** Si **INTERRUMPÍS** el Robot tenéis que pararlo inmediatamente, entonces recogedlo con cuidado para un Reinicio (si queréis producirlo\*). A continuación se describe lo que le pasa al Robot y a cualquier cosa que estuviese Transportando, dependiendo de dónde estaba cada uno en el momento de la Interrupción:

#### • ROBOT

- Completamente dentro de la Base: . . . . . Reiniciadlo
- NO completamente dentro de la Base: . . . . . Reiniciadlo + Penalización

#### • COSA TRANSPORTADA QUE SALIÓ DE LA BASE EN EL INICIO MÁS RECIENTE

- Siempre: . . . . . Conservadla

#### • COSA TRANSPORTADA QUE NO SALIÓ DE LA BASE EN EL INICIO MÁS RECIENTE

- Completamente dentro de la Base: . . . . . Conservadla
- NO completamente dentro de la Base: . . . Dádsela al Árbitro

Las "**PENALIZACIONES**" se describen en el apartado Misiones.

**SI NO TENÉIS INTENCIÓN DE REINICIARLO** podéis apagar el Robot y dejarlo allí donde esté.

**R15 - VARAR** Si un Robot **ININTERRUMPIDO** pierde contacto con algo que estaba Transportando debéis dejar que la cosa quede en reposo. A continuación se describe lo que le pasa a la cosa Varada, dependiendo de su posición de reposo:

#### • COSA TRANSPORTADA

- Completamente dentro de la Base: . . . . . Conservadla
- Parcialmente en la Base: . . . . . Dádsela al Árbitro
- Completamente fuera de la Base: . . . . . Dejadla como está

### R16 - INTERFERENCIA

- No se os permite afectar negativamente al otro equipo a menos que esté descrito en una Misión.
- Las Misiones que el otro equipo intente resolver y fallen por causa de una acción ilegal, vuestra o de vuestro Robot, serán puntuadas de todas formas.

### R17 - DAÑO EN EL TERRENO DE JUEGO

- Si el Robot separa los Dual Lock o rompe un Modelo de Misión, las Misiones conseguidas o facilitadas por el daño o la acción que lo causó no puntuarán.

**R18 - FINAL DE LA PARTIDA** Cuando la Partida finaliza todo debe quedarse exactamente como esté.

- Si vuestro Robot se está moviendo, paradlo lo antes posible y dejadlo allí (los cambios producidos después del Final de la Partida no contarán).
- Después de esto, no toquéis nada hasta que el Árbitro haya dado el visto bueno para reponer la mesa.

CONTINUA »



## R19 - PUNTUACIÓN

- **HOJA DE PUNTUACIONES** El Árbitro comentará lo sucedido e inspeccionará el Terreno de Juego con vosotros, Misión por Misión.
  - Si estáis totalmente de acuerdo, firmáis la hoja y la puntuación es definitiva.
  - Si discrepáis en algo, el Jefe de Árbitros tomará la decisión final.
- **IMPACTO** Solo la Puntuación de vuestra **MEJOR** Partida se tiene en cuenta para otorgar premios y acceso a otros Torneos. Los “playoff”, si se dieran, son solo para añadir diversión.
- **EMPATES** Los empates se resuelven teniendo en cuenta la 2ª y la 3ª mejores puntuaciones. Si persiste el empate, los responsables del torneo decidirán qué hacer.

## Cambios para 2018/2019

### ➤ MAYORES

- Si interrumpís el Robot mientras está transportando cualquier cosa que salió de la Base durante el lanzamiento más reciente, podéis conservar dicho objeto.

### ➤ MENORES

- Las líneas limítrofes siempre forman parte del área que definen.
- Las disputas relativas al grosor de las líneas delgadas (como el borde de la Base) siempre se resuelven a favor del equipo.
- Debéis adaptaros a las directrices (obtener conformidad) de los organizadores de los Torneos en cuanto al tipo y dimensiones de vuestros contenedores de Almacenaje y carritos de transporte.
- Está permitido apagar el Robot sin recibir penalización y dejarlo allí donde esté deliberadamente.



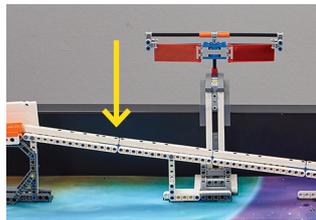
## Misiones

### Señales de los Requisitos para Puntuar

- En las descripciones de las Misiones, los requisitos específicos para puntuar están escritos en **VERDE**.
- Los Métodos marcados con un asterisco “\*” deben ser los **ÚNICOS** contemplados y deben ser **OBSERVADOS** por el árbitro.
- Los **RESULTADOS/CONDICIONES subrayados** deben ser visibles AL FINAL de la partida.
- Para cada Misión, el texto que sigue a “**TÉCNICAMENTE HABLANDO**” es el único que se usa para puntuar.

**M01 - VIAJE ESPACIAL** Los grandes logros de la ingeniería, como los viajes espaciales, llegan por etapas. Aún necesitamos superar progresivamente muchos pasos previos enormes antes de que podamos abandonar la Tierra para siempre y vivamos para contarlo!

**Hablando claro:** El Robot tiene que enviar cohetes con Carga Útil (carros) rodando a lo largo de la Rampa de Viaje Espacial. El primer carro está preparado y listo para marchar pero el Robot tiene que cargar los otros dos desde la Base.



PRIMERA CONEXIÓN DE PISTA

#### TÉCNICAMENTE HABLANDO:

\* **Iniciad cada Carga Útil para que ruede claramente** a lo largo de la Rampa de Viaje Espacial.

- Para cada envío, el carro debe **\* ser Independiente en el momento que alcance la primera conexión de pista.**
- Carga de Vehículo: **22**
- Carga de Suministros: **14**
- Carga de Tripulación: **10**

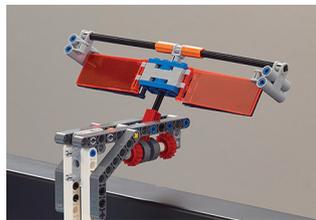
Como requisito de Misión en cualquier Misión, la palabra “Independiente” significa “sin contacto con nada de vuestro Equipamiento.”

Una vez que el carro rebase claramente y de forma Independiente la Primera Conexión de Pista será correcto aunque no recorra todo el camino hacia el Este.

Puntuaciones posibles: **0, 10, 14, 22, 24, 32, 36, 46**

**M02 - SISTEMA DE PANELES SOLARES** Los Paneles Solares en el espacio son una fuente de energía estupenda para una estación espacial en el sistema solar interior, pero como en el espacio las cosas están en constante movimiento, orientar dichos Paneles requiere algún tiempo para pensar.

**Hablando claro:** Los Paneles Solares se tienen que inclinar en un sentido u otro, dependiendo de las condiciones y la estrategia.



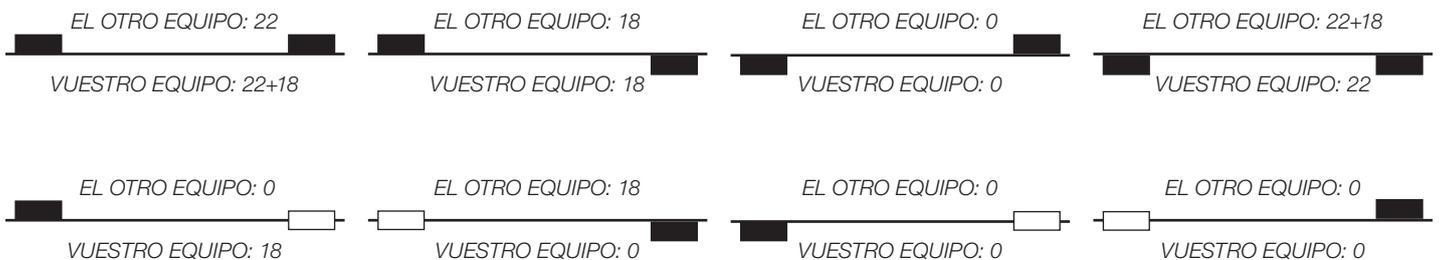
INCLINADO

#### TÉCNICAMENTE HABLANDO:

- Ambos Paneles Solares están Inclinaados hacia el mismo Terreno de Juego 22** para Ambos Equipos
- Vuestro Panel Solar está Inclinaado hacia el Terreno de Juego del otro equipo: 18**

En los diagramas mostrados aquí abajo, así como en vuestra Mesa de Prácticas, “Vuestro” Panel Solar es el que está en el extremo Oeste de vuestra Mesa.

Puntuaciones posibles **0, 18, 22, 40** mostradas tal como se ven desde la vertical de vuestra Pared Norte, mirando hacia el Norte.





**M03 - IMPRESIÓN 3D** Enviar cosas pesadas, como los materiales de construcción, al espacio es increíblemente caro, así que los científicos e ingenieros están aprendiendo cómo imprimir lo que se necesita en el espacio usando los elementos extraterrestres disponibles.

**Hablando claro:** El Robot tiene que obtener una Muestra Básica de Regolito y depositarla dentro de la impresora 3D, lo que causará que se expulse el ladrillo 2x4. El ladrillo 2x4 expulsado podrá ser entonces desplazado a cualquier otro lugar para obtener más puntos.



ZONA DEL PLANETA DEL NORDESTE



22



18

**TÉCNICAMENTE HABLANDO:**

- Expulsad el Ladrillo 2x4 \* **depositando una Muestra Básica de Regolito dentro de la impresora 3D.**
- El Ladrillo 2x4 está expulsado y **completamente dentro de la Zona del Planeta del Nordeste: 22**
- **O BIEN** El Ladrillo 2x4 está **expulsado y NO completamente dentro** de la Zona del Planeta del Nordeste: **18**

Puntuaciones posibles: **0, 18, 22**

**M04 - ATRAVESANDO CRÁTERES** Quedarse encallado en otro planeta es un desastre para un vehículo de exploración espacial. En los equipos de vehículos se pueden ayudar entre ellos, pero un 'rover' solitario debe ser muy prudente.

**Hablando claro:** El Robot o cualquier nave que este envíe tiene que cruzar completamente el Modelo de Cráteres circulando directamente sobre él. Sin pasar cerca. Sin rodearlo.



ENTRE LAS TORRES



REBASANDO LA VALLA

**TÉCNICAMENTE HABLANDO:**

- Todos los elementos que soportan el peso del equipamiento que cruce deben cruzar \* **completamente entre las torres.**
- El cruce debe ser \* **de este a oeste y hacerlo rebasando completamente la valla bajada: 20**

Puntuaciones posibles: **0, 20**

**M05 - EXTRACCIÓN** Para vivir lejos de la Tierra iría bien que fuésemos buenos detectando y extrayendo recursos minerales de debajo de la superficie de otros planetas, de lunas, de asteroides e incluso de cometas.

**Hablando claro:** El Robot tiene que expulsar todas las Muestras Básicas del Modelo de Instalación Central. Entonces tiene diversas opciones para qué hacer con ellas tal y como se describe aquí y en la Misión M03.

**TÉCNICAMENTE HABLANDO:**

- Mover todas **las cuatro Muestras Básicas de forma que dejen de tocar el eje que las mantenía en el Modelo de Instalación Central: 16**
- Ubicad la Muestra Básica de Gas de manera que esté **tocando el tapete y completamente dentro del Círculo de Aterrizaje del Módulo: 12**
- **O BIEN** Ubicad la Muestra Básica de Gas **completamente dentro de la Base: 10**
- Dejad la Muestra Básica de Agua de manera que esté **únicamente aguantada por la Cámara de Crecimiento de Vegetales: 8**

Puntuaciones posibles: **0, 16, 24, 26, 28, 34, 36**



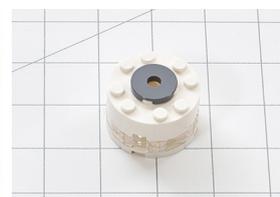
16



CÍRCULO DE ATERRIZAJE DEL MÓDULO



12



10



8



**M06 - MÓDULOS DE LA ESTACIÓN ESPACIAL** Las Estaciones Espaciales nos permiten aprender a vivir en el espacio e incluso ponerlo en práctica. Las mejoras tecnológicas y los nuevos socios internacionales necesitan que estos Módulos sean fácilmente intercambiables.

**Hablando claro:** El Robot tiene que retirar e insertar Módulos Habitables entre las escotillas del Núcleo de la Estación.

**TÉCNICAMENTE HABLANDO:**

- Los Módulos insertados **NO deben tocar nada excepto el Núcleo de la Estación.**
- Moved el Módulo Cónico **completamente dentro de la Base: 16**
- Insertad el Módulo Tubular **en la escotilla oeste del Núcleo de la Estación: 16**
- Transferid/Insertad el Módulo de Atrake **en la escotilla este del Núcleo de la Estación: 14**

Puntuaciones posibles: **0, 14, 16, 30, 32, 46**



16



16



14

**M07 - PASEO ESPACIAL DE EMERGENCIA** El espacio es tranquilo y precioso pero sin casi nada de calor, aire ni presión atmosférica... ¡Te puede congelar, ahogar y hervirte todo a la vez! Ayudad a nuestro Astronauta "Gerhard" a llegar a lugar seguro.

**Hablando claro:** El Robot tiene que llevar el cuerpo de Gherard dentro de la Cámara Hermética.

**TÉCNICAMENTE HABLANDO:**

- Moved a Gherard de manera que su cuerpo esté insertado **al menos parcialmente dentro de la Cámara Hermética del Núcleo de la Estación.**
- Completamente Dentro: **22**
- **O BIEN** Parcialmente Dentro: **18**

Para esta Misión, la palabra "Cuerpo" incluye todas las partes excepto la anilla.

Puntuaciones posibles: **0, 18, 22**



CÁMARA HERMÉTICA



22



18

**M08 - EJERCICIO AERÓBICO** Aunque las naves espaciales viajan a velocidades de locura, incluso los viajes más cortos provocan que los cuerpos de los viajeros estén mucho tiempo alejados del trabajo y el entretenimiento. Esto es muy perjudicial para el corazón y para los pulmones.

**Hablando claro:** El Robot tiene que mover repetidamente una empuñadura, o ambas, de la Máquina de Ejercicio para hacer que el Puntero avance.

**TÉCNICAMENTE HABLANDO:**

- Avanzad el Puntero a lo largo del Dial de la Máquina de Ejercicio **\* moviendo una o ambas empuñaduras.**
- Conseguid que el Puntero esté **completamente en naranja, o cubra parcialmente cualquier extremo naranja: 22**
- **O BIEN** Conseguid que el Puntero esté **completamente en blanco: 20**
- **O BIEN** Conseguid que el Puntero esté **completamente en gris, o cubra parcialmente cualquier extremo gris: 18**

La Empuñadura es parte de la Máquina de Ejercicio pero aquí se muestra aislada para clarificar.

Puntuaciones posibles: **0, 18, 20, 22**



EMPUÑADURA



22 (BENEFICIO DE LA DUDA)



18



18



**M09 - EJERCICIO DE ESFUERZO** En condiciones de gravedad cero es fácil mover cualquier cosa y no puedes “caerte” aunque lo intentes; así pues, los Astronautas necesitan resistencia al movimiento, de hecho, dos horas diarias, para mantener la densidad muscular y ósea.

**Hablando claro:** *El Robot tiene que levantar la Barra de Esfuerzo hasta una altura que puntúe.*

**TÉCNICAMENTE HABLANDO:**

- Levantad la Barra de Esfuerzo de modo que el cuarto agujero de la barra dentada sea al menos parcialmente visible, como se muestra: 16

Puntuaciones posibles: **0, 16**



BARRA DE ESFUERZO



16



0

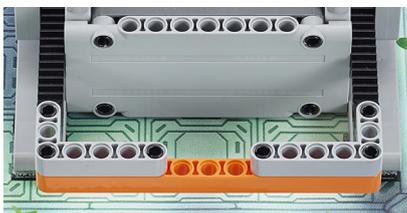
**M10 - PRODUCCIÓN DE VEGETALES** Cultivar es fácil, ¿no? Solo necesitáis un cargamento de tierra fértil, un poco de lluvia, sol, fertilizantes, insectos beneficiosos, CO<sub>2</sub> y un rastrillo... ¿pero qué pasaría si estuviérais orbitando Neptuno en un habitáculo del tamaño de una furgoneta?

**Hablando claro:** *Moved la Barra de Empuje la distancia correcta a la velocidad adecuada para situarla en el rango de puntuación verde.*

**TÉCNICAMENTE HABLANDO:**

- Rotad los colores de la Cámara de Crecimiento de Vegetales de modo que el peso gris ESTÉ CAIDO después del verde pero antes del marrón, \* moviendo la Barra de Empuje: 16

Puntuaciones posibles: **0, 16**



BARRA DE EMPUJE



16



16



0

**M11 - VELOCIDAD DE ESCAPE** Poco después de despegar, los propulsores de los cohetes se separan por diseño, pero esto es mucho antes que la nave abandone la atracción de la gravedad. ¿Por qué la nave no cae hacia la Tierra?

**Hablando claro:** *El Robot tiene que golpear el Panel de Impacto con fuerza suficiente para que la nave no vuelva hacia atrás.*

**TÉCNICAMENTE HABLANDO:**

- Conseguid que la nave alcance la velocidad y la altura necesarias para que se mantenga arriba, \* presionando/ golpeando el Panel de Impacto: 24

Puntuaciones posibles: **0, 24**



PANEL DE IMPACTO



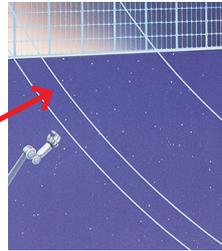
24



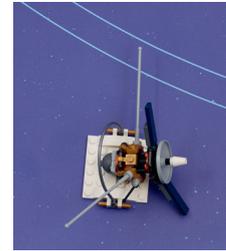
**M12 - ÓRBITAS DE SATÉLITES** Si un satélite no tiene la velocidad y distancia a la Tierra correctas, puede caer, alejarse a la deriva, dejar de funcionar o ser destruido por escombros. Los impulsos correctores se deben realizar con precisión.

**Hablando claro:** El Robot tiene que mover uno o más Satélites a la Órbita Externa.

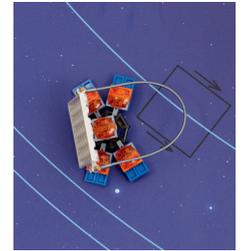
SOLO ENTRE ESTAS DOS LÍNEAS



ÓRBITA EXTERNA



8



0

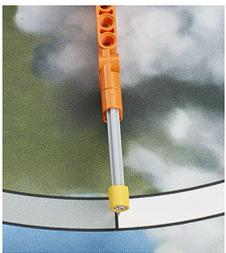
**TÉCNICAMENTE HABLANDO:**

- Moved cualquier parte de un Satélite sobre o por encima del área que hay entre las dos líneas de la Órbita Externa: 8 Cada uno

Puntuaciones posibles: 0, 8, 16, 24

**M13 - OBSERVATORIO** Un telescopio espacial es asombroso pero no puede competir con la accesibilidad ni la simplicidad de un observatorio de un museo de la ciencia o una universidad; esto es, si sabes cómo y hacia dónde orientarlo.

**Hablando claro:** Rotad el Observatorio apuntando a una dirección precisa.



16



16



0

**TÉCNICAMENTE HABLANDO:**

- Conseguid que el Puntero esté completamente en naranja, o cubra parcialmente cualquier extremo naranja: 20
- O BIEN** Conseguid que el Puntero esté completamente en blanco: 18
- O BIEN** Conseguid que el Puntero esté completamente en gris, o cubra parcialmente cualquier extremo gris: 16

Puntuaciones posibles: 0, 16, 18, 20

**M14 - DESVIO DE METEOROIDES** La probabilidad de que un Meteoroides "serio" impacte con la Tierra a lo largo de nuestra vida es extremadamente baja, pero no es nula, y la devastación causada podría eliminarnos realmente. ¿Cómo nos mantendrán seguros los científicos y los ingenieros?

**Hablando claro:** Lanzad uno o ambos Meteoroides de manera Independiente hacia el receptor de Meteoroides desde el oeste de la Línea Libre.



LÍNEA LIBRE



DEBE SER INDEPENDIENTE MIENTRAS SE ENCUENTRE AL ESTE DE LA LÍNEA LIBRE

**TÉCNICAMENTE HABLANDO:**

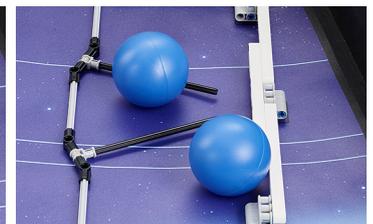
- Lanzad Meteoroides \* por encima de la Línea Libre para que toquen el tapete en el Receptor de Meteoroides.
- Los Meteoroides deben ser golpeados/liberados mientras están \* clara y completamente al oeste de la Línea Libre.
- Mientras estén entre el golpeo/lanzamiento y la posición de puntuación, el Meteoroides \* debe ser claramente Independiente.
- Meteoroides en la Sección Central: 12 Cada uno
- Meteoroides en Cualquier Sección Lateral: 8 Cada uno

Podéis retirar manualmente la Anilla del Terreno de Juego siempre que el Meteoroides inicial esté fuera de su Anilla (esta es una excepción especial a las Reglas).

Puntuaciones posibles: 0, 8, 12, 16, 20, 24



24



20



**M15 - ATERRIZAJE DEL MÓDULO:** Nuestro Módulo de Aterrizaje no tiene paracaídas, propulsores ni cojines operativos pero presenta una particularidad importante muy real... es muy frágil.

**Hablando claro:** *Conseguid que el Módulo de Aterrizaje esté intacto en una de sus zonas o que, al menos, alcance la Base.*

**TÉCNICAMENTE HABLANDO:**

- Moved el Módulo de Aterrizaje para que esté intacto, tocando el Tapete y completamente dentro de la Zona Circular del Módulo: 22
- **O BIEN** Moved el Módulo de Aterrizaje para que esté intacto, tocando el Tapete y completamente dentro de la Zona del Planeta del Nordeste: 20
- **O BIEN** Moved ambas partes del Módulo de Aterrizaje completamente dentro de la Base: 16

*El Módulo de Aterrizaje está "Intacto" si sus partes están conectadas, como mínimo, por dos de sus cuatro ejes marrones.*

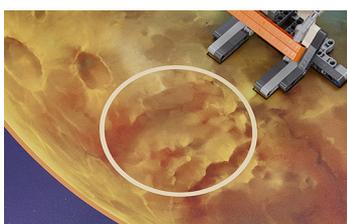
Puntuaciones posibles: **0, 16, 20, 22**



INTACTO



ZONA CIRCULAR DEL MÓDULO



ZONA DEL PLANETA DEL NORDESTE



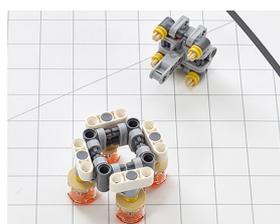
22



20



20



16



0



0

**P01 - PENALIZACIONES POR INTERRUPCIÓN:** Leed las **REGLAS** muy atentamente y a menudo.

**Hablando claro:** *Vuestro Robot tiene que conseguir cumplir con los Requisitos de las Misiones de la FIRST® LEGO® League a través de su programación y mediante su uso de Equipamiento. Se os permite rescatar manualmente vuestro Robot pero esto causa esta Penalización. Aseguraos de poner atención extra a las Reglas allí donde hablan acerca de las "Interrupciones".*

**TÉCNICAMENTE HABLANDO:**

- Si \* interrumpís el Robot: **Menos 3 puntos Cada Vez**

*Cuando penalicéis, el árbitro pondrá un Disco de Penalización en el triángulo del sudeste como un indicador de Interrupción permanente.*

*Podéis recibir hasta seis de estas Penalizaciones.*

*Si un Disco de Penalización sale del triángulo, simplemente se devolverá, sin ningún efecto sobre la puntuación*

Penalizaciones Totales posibles: **-18, -15, -12, -9, -6, -3, 0**



DISCO DE PENALIZACIÓN





## Resumen Ejecutivo del Diseño del Robot (REDR)

A menudo los ingenieros utilizan un “resumen ejecutivo” para destacar brevemente los elementos clave de un producto o proyecto. El objetivo del Resumen Ejecutivo del Diseño del Robot (REDR) es ofrecer a los Jueces una vista rápida de vuestro robot y de todo lo que es capaz de hacer.

A diferencia del Póster de Valores *FIRST*® LEGO® League, los equipos no necesitan crear un póster ni documento escrito del REDR. De todas formas, los equipos pueden compartir imágenes del proceso de diseño y registros de las sesiones de estrategia y os animamos encarecidamente a mostrar ejemplos de programación (ya sea impresos o en un ordenador).

Vuestro equipo debe preparar una corta presentación (un máximo de 4 minutos) que incluya los elementos descritos a continuación:

1. **Datos del robot** Compartid con los Jueces información sobre vuestro robot, como por ejemplo el número y tipo de sensores, detalles de la transmisión, número de piezas y número de accesorios. El equipo de Jueces también querrá saber qué lenguaje de programación habéis utilizado, el número de programas y la misión más consistente que habéis cumplido.
2. **Detalles del diseño**
  - a. **Diversión:** Describid la parte más divertida o más interesante del diseño del robot, así como la parte más exigente. Si vuestro equipo tiene alguna anécdota relacionada con vuestro robot, no dudéis en compartirla con el equipo de Jueces.
  - b. **Estrategia:** Explicad vuestra estrategia de equipo y el razonamiento seguido en la elección y cumplimiento de las misiones. Hablad un rato sobre el grado de éxito de vuestro robot a la hora de completar las misiones que habéis elegido.
  - c. **Proceso de diseño:** Describid cómo vuestro equipo diseñó el robot y qué proceso utilizasteis para introducir mejoras en el diseño con el paso del tiempo. Compartid con el equipo de Jueces la contribución en el diseño de los diferentes miembros del equipo.
  - d. **Diseño mecánico:** Explicad la estructura básica de vuestro robot. Explicad al equipo de Jueces cómo se mueve el robot (transmisión) y qué accesorios y mecanismos utiliza para funcionar o cumplir las misiones, y cómo os aseguráis que es fácil añadir/quitar accesorios.
  - e. **Programación:** Describid cómo habéis programado vuestro robot para asegurar resultados consistentes. Explicad cómo habéis organizado y documentado vuestros programas. Mencionad si vuestros programas utilizan sensores para saber la posición del robot en el Terreno de Juego.
  - f. **Innovación:** Describid cualquier aspecto de diseño de vuestro robot que os parece especial o particularmente ingenioso.
3. **Prueba** Demostrad el funcionamiento del robot ante los Jueces, llevando a cabo la misión (misiones) de vuestra elección. Por favor, evitad hacer una partida entera. El equipo de Jueces necesitará este tiempo para formular preguntas a vuestro equipo.

### ¿Dónde aprender más?

- 📍 Encontraréis información esencial del Juego del Robot en el Desafío.
- 📍 Consultad periódicamente las [Actualizaciones](#) del Juego del Robot (en Inglés).
- 📍 Este documento personal de *FIRST*® LEGO® League clarificará las preguntas frecuentes. Las actualizaciones prevalecen sobre cualquier información de este documento y tendrán efectos en todos los Torneos.
- 📍 Vuestro equipo será valorado por medio de una hoja de valoración estándar.
- 📍 Vuestro equipo debe completar al menos tres partidas del Juego del Robot. Leed más sobre el Juego del Robot, cómo afrontarlo con vuestro equipo y recomendaciones en el Manual de Equipo.



Fundación  
**Scientia**

Colaboradores **FIRST® LEGO® League España**



Colaborador temático del Desafío



Más información en: [firstlegoleague.es](http://firstlegoleague.es)

