

# TECNOCIENCIA.

## Explorando Marte y la discapacidad

*¿Cómo podemos aplicar a la vida de las personas con discapacidad las técnicas de exploración en Marte? Conozcamos y exploremos Marte con nuestro robot para aplicar la tecnología en la Tierra.*

A detailed image of a Mars rover, likely Curiosity, positioned on a reddish-brown desert landscape under a hazy sky. The rover is the central focus, with its various instruments and wheels clearly visible.

# 2018 EXPLORANDO MARTE

Ciencia, robótica y aprendizaje-servicio para estudiantes de 12 a 18 años

Crea un equipo de 2 a 5 miembros e insíbete.

Superarás un reto robótico de exploración de Marte y aplicarás lo aprendido creando un prototipo que sea de utilidad para las personas con discapacidad en la Tierra.

Colaborarás con estudiantes de otros grupos e diferentes ciudades y presentarás públicamente el proyecto a final de curso.

¿Te interesa?  
Más información en [www.pamplonetario.org](http://www.pamplonetario.org) o contactándonos en [talleres@pamplonetario.org](mailto:talleres@pamplonetario.org).

A circular logo with a purple border. Inside the circle, the letters 'TC' are written in a bold, stylized font. Below the circle, the word 'TECNOCIENCIA' is written in a smaller, sans-serif font.



## 1. OBJETIVO

Mediante TECNOCIENCIA distintos museos de ciencia acogen un proyecto de robótica y aprendizaje-servicio con adolescentes y jóvenes a través de la solución tecnológica de un reto real y social de diferentes colectivos ciudadanos. El objetivo de esta convocatoria es fomentar el interés de los estudiantes no universitarios por la tecnología y fomentar su vocación científico-tecnológica.

En el curso 2017-2018 se celebrará la segunda edición del encuentro.

En cada uno de los centros participantes se convoca un reto con bases comunes, con la intención de que los estudiantes puedan compartir sus experiencias y conocimientos en un entorno lúdico y participativo. Tecnociencia tendrá dos pruebas sobre un mismo reto: “Explorando Marte”:

- Elaboración de un prototipo que dé solución a un reto real desde la filosofía de [aprendizaje-servicio](#).
- Un reto en el que los robots deberán superar una serie de pruebas relacionadas con la exploración espacial. Esta prueba puntuará para la [Liga Nacional de Robótica de Competición](#) en su sección de estudiantes.

---

## 2. EQUIPOS PARTICIPANTES

Los equipos estarán formados por grupos de estudiantes de entre 12 y 18 años (nacidos entre 1999 y 2005). Los equipos tendrán un mínimo de dos y un máximo de cinco componentes. Cada estudiante solo podrá formar parte de un equipo.

Cada equipo estará coordinado por un profesor/a o tutor/a que podrá coordinar varios equipos ya sean o no de un mismo colegio, colectivo, asociación, grupo creado para Tecnociencia o no.

Al formalizar la inscripción, cada uno de los equipos se compromete a participar en el foro que se creará para Tecnociencia y compartir sus objetivos, experiencias y dificultades con el resto de los participantes. El equipo tendrá que participar en el foro al menos para:

- presentarse a los demás equipos indicando sus objetivos y planteamientos iniciales.
- publicar un enlace a un vídeo de entre 2 y 5 minutos como presentación de su proyecto científico y robot. Este vídeo deberá estar disponible al menos una semana antes de la presentación de proyectos.
- los equipos podrán intervenir en el foro para compartir información, ideas, solucionar dudas o plantear cuestiones.

El jurado valorará la participación en el foro de los equipos.

---



### 3. PRUEBA A. EXPLORACIÓN ROBÓTICA EN... MARTE

El reto consistirá en la resolución de una misión con varios retos inspirados en variantes del formato conocido como sigue-líneas y otras pruebas de dificultad semejante.

Al completar cada uno de los retos el equipo recibirá la puntuación correspondiente, así como se valorará el tiempo de ejecución de la prueba, la originalidad e ingenio en la construcción de los robots y el uso de materiales reciclados.

La organización podrá establecer la celebración de fases eliminatorias en caso de que el número de participantes finalmente inscritos lo aconseje.

La prueba puntuará para las competiciones de la [Liga Nacional de Robótica de Competición](#) en su sección de estudiantes.

#### Misión

Tu misión consiste en recorrer la superficie marciana, recoger una o varias muestras del terreno en una zona concreta y colocarlas junto a la nave nodriza. El robot deberá orientarse en la superficie marciana, para lo que podrá aprovechar los canales y las líneas de la orografía del planeta rojo. La prueba se realizará en un escenario de **2000 x 1000 mm**. Los equipos inscritos recibirán las instrucciones para que puedan construir un escenario semejante al de la prueba final para que puedan programar y probar sus robots antes de la presentación de proyectos.

En el escenario estarán diferenciadas varias zonas:

- **Zona de aterrizaje:** Es la zona donde se coloca el robot al inicio de la prueba. Esta zona está atravesada por una línea que puede servir de referencia para su desplazamiento. El robot iniciará su recorrido perpendicularmente a esta línea. Una vez situado el robot sobre el escenario, deberá esperar 5 segundos y a continuación emitir una señal acústica o visual antes de realizar cualquier movimiento. La señal emitida servirá para establecer el tiempo empleado en la prueba.
- **Recorrido hasta la zona de muestreo:** Siguiendo la huella de uno de los canales de Marte el robot se dirigirá hacia a la zona de muestreo. La huella del canal es de color oscuro sobre fondo claro. El robot debe ser capaz de detectar y seguir correctamente el canal, adaptándose a la luz de la sala.
- **La noche:** El desplazamiento por la superficie marciana requiere mucho tiempo. Si durante el recorrido hacia la zona de muestreo se hace de noche, el robot deberá encender algún tipo de luz para poder seguir su marcha de forma segura. El robot debe ser capaz de adaptar el funcionamiento de sus sensores a la luz ambiente en cada zona.
- **Muestreo:** El canal remata en un tramo transversal justo en la zona que estamos investigando. El robot deberá parar durante 5 segundos al llegar a esa zona. Tras la parada, deberá recoger o arrastrar una muestra esférica de poco peso y un tamaño aproximado de 5 cm de diámetro.
- **Nave nodriza:** La nave nodriza está aterrizada en lo alto de una ladera flanqueada por dos canales. El robot debe acercarse a la nave llevando la muestra recogida sin llegar a chocar en ningún caso contra la nave nodriza. Deberá parar a una distancia de entre 1 y 10 cm de la nave nodriza. Para evitar el choque pueden usarse medidores de ultrasonidos, sensores de tipo “bigote” o cualquier otro dispositivo.



- **Fin de la prueba:** Una vez que el robot se pare delante de la nave nodriza deberá emitir una señal acústica o luminosa para indicar el fin de la prueba. Esa señal se utilizará para establecer la duración del recorrido.

## Puntuación

Cuando el robot completa cada una de las pruebas recibe una puntuación:

- **Zona de aterrizaje:** 5 puntos si el robot respeta el tiempo de reposo y emite la señal indicada en las bases.
- **Recorrido hasta la zona de muestreo:**
  - 5 puntos si el robot logra orientarse correctamente e inicia el recorrido.
  - 15 puntos si el robot completa el camino hasta la zona de toma de muestras.
- **La noche:** 5 puntos si enciende las luces al pasar por la zona nocturna.
- **Muestreo:** 10 puntos si el robot es capaz de arrastrar la muestra hasta la nave nodriza.
- **Nave nodriza:** 15 puntos si el robot es capaz de orientarse y llegar a la nave nodriza
- **Fin de la prueba:** 5 puntos si el robot se para a la distancia correcta de la nave nodriza y emite la señal de llegada.

**Bonificación por tiempo:** los equipos que completen todos los retos recibirán una puntuación suplementaria por el uso de menos tiempo empleado en realizar la prueba.

**Bonificación por originalidad:** el Jurado podrá bonificar a los equipos que destaquen por la originalidad de su robot y el uso de materiales reciclados en la construcción de los robots frente a los basados o adaptados a partir de soluciones comerciales, y al uso de componentes de alta sofisticación tecnológica.

**Tiempo máximo:** el tiempo máximo para completar el recorrido es de 4,5 minutos. Pasado ese tiempo sin completar la prueba se sumarán los puntos obtenidos hasta el momento y no se aplicará bonificación por el tiempo empleado. Si por cualquier motivo un robot no llega al final del recorrido se contabilizarán los puntos acumulados hasta ese momento y no recibirá ninguna bonificación por el tiempo empleado.

## Reglamento para los participantes

- Cada equipo designará una capitana o capitán, que representará al equipo y será el único que pueda entrar en el recinto de juego y manejar el robot.
- Los equipos deberán estar en el recinto de juego al menos cinco minutos antes de la hora prevista para su participación. El retraso de un equipo a la hora de presentarse a alguna de las pruebas puede llevar a su descalificación.
- Los equipos podrán acceder al circuito en el que se desarrollarán las pruebas al menos media hora antes de que se inicie el juego para realizar las pruebas y ajustes que consideren necesarios. La organización regulará el acceso de los equipos intentando repartir el tiempo entre ellos de forma equitativa.
- En el exterior del recinto de juego habrá una zona de boxes en la que los equipos podrán realizar los ajustes y programaciones necesarios. Los equipos deberán traer todo el material y herramientas que consideren que pueden necesitar para los ajustes.
- Los jueces velarán por el correcto desarrollo de la prueba. Las sanciones a las infracciones a este reglamento van desde la retirada de puntos, hasta la descalificación total del equipo.



## Reglamento para los robots

- Cada equipo construirá y aportará su propio robot decidiendo los elementos tecnológicos que considere más adecuados para el desarrollo de las pruebas. La organización no facilitará ni los robots ni los elementos necesarios para construirlos.
- El robot deberá tener en lugar visible el nombre con el que se inscribió el equipo para efectos de identificación.
- En caso de que el robot esté equipado con una controladora, esta puede estar basada y programada con tecnologías abiertas o no.
- En el robot se podrán instalar los sensores y dispositivos que el equipo considere necesarios para poder completar las pruebas.
- El funcionamiento del robot debe ser totalmente autónomo. No se podrán utilizar dispositivos de comunicación inalámbrica, ni recibir instrucciones de ninguna manera durante las pruebas. Si el robot incorpora dispositivos inalámbricos que no se puedan desmontar, el capitán del equipo deberá demostrar que no se usan durante la prueba.
- El peso máximo de los robots será de 1000 g. El ancho, el largo y el alto máximo será de 30 cm. El robot funcionará exclusivamente con la energía que le proporcionen sus propias baterías.

## Acerca de la Liga Nacional de Robótica de Competición

La Liga Nacional de Robótica de Competición (LNRC) promueve la robótica de competición en España desde 2008. En 2015 creó la División de Estudiantes, una categoría específica para los constructores de robots de **más de 14 años**, estudiantes de ESO, FP, Bachillerato, universitarios o aficionados a la robótica sin experiencia. El único requisito es que ninguno de los miembros del equipo haya participado en la categoría profesional de la liga, excepto los tutores. Los menores de 14 años participarán como alevines.

De cara a la LNRC los robots se incluirán en una de las siguientes categorías:

- **Tuneados:** Aquellos robots que parten de una plataforma comercial con o sin modificaciones
- **Makers:** Aquellos que están contruidos íntegramente por el equipo que los inscribe.

Cada equipo deberá indicar en qué categoría se encuadra su robot en el momento de formalizar la inscripción en la competición. En caso de que posteriormente decida cambiar de categoría en la que se encuadra su robot lo comunicará a la organización.

Las puntuaciones para la LNRC serán las siguientes para cada una de las categorías:

- El equipo que resulte primer clasificado recibirá 100 puntos.
- El segundo clasificado recibirá 75 puntos.
- El tercer clasificado recibirá 50 puntos.
- El jurado podrá conceder una puntuación especial de 30 puntos a un equipo en base a la originalidad, ingenio o valor especial de su robot y a la actitud y participación del equipo.
- Cada equipo recibirá 30 puntos si presentan al menos una semana antes de la presentación de proyectos un vídeo explicativo del proyecto con una duración entre 2 y 4 minutos. El equipo deberá hacer accesible el vídeo a los demás participantes a través del foro.

---

## 4. PRUEBA B. APLICACIÓN DE LA EXPLORACIÓN EN LA TIERRA

Tras la Misión en Marte ejecutada por tu robot, vuelve a mirar a la Tierra para aplicar todo lo aprendido a la vida cotidiana y ayudar a un colectivo ciudadano.

### Aprendizaje-Servicio

Aprendizaje-Servicio (ApS) es una metodología educativa que une el aprendizaje al compromiso social. Como se cita en la [Red Española de Aprendizaje-Servicio](#). “Es una práctica educativa en la



cual chicas y chicos aprenden mientras actúan sobre necesidades reales del entorno con la finalidad de mejorarlo". Así, unido al trabajo por proyectos, permite trabajar competencias, habilidades, comportamientos y actitudes para la vida, sumándose a los conocimientos curriculares y, en este caso, tecnológicos. La meta es el aprendizaje que ayuda a otros.

En este caso, el objetivo es realizar un prototipo basado en un proyecto de investigación, en el que apliques al menos una de las técnicas de exploración o un hallazgo que hayas encontrado en Marte a nuestra vida en la Tierra. Son muchas las invenciones que nos hacen la vida más fácil en la Tierra que han surgido de la investigación y experimentación espacial en la Luna, los planetas y las estrellas.

## Reto 2018

Aplica el aprendizaje adquirido en Marte en un prototipo que dé solución a un reto que tengan las personas con discapacidad en la Tierra.

Puedes pensar en cualquier colectivo con una discapacidad física, intelectual, sensorial o psíquica.

## Inspiración

Estas referencias se dan solo para inspiración y como una posible fuente de ideas. No es necesario restringirse a ellas. Cualquier propuesta que contemple la aplicación de la exploración espacial a la vida de las personas con discapacidad puede ser válida.

Conozcamos algunas peculiaridades de la vida en el espacio y la exploración en Marte:

- Las comidas y cenas de nuestros astronautas en el espacio exterior:  
<http://www.lavanguardia.com/comer/tendencias/20170111/413229224576/alimentacion-espacial-imagenes-astronautas-comida-espacio.html>
- Marte, un territorio hostil sin recursos valiosos:  
<http://www.elperiodico.com/es/noticias/ciencia/marte-explotacion-recursos-mineros-5710251>
- Seis descubrimientos de 'Curiosity' que nos acercan a la conquista de Marte:  
[http://www.elconfidencial.com/tecnologia/2013-08-08/seis-descubrimientos-de-curiosity-que-nos-acercan-a-la-conquista-de-marte\\_16280/](http://www.elconfidencial.com/tecnologia/2013-08-08/seis-descubrimientos-de-curiosity-que-nos-acercan-a-la-conquista-de-marte_16280/)
- Mission Curiosity Mars Rover [https://www.nasa.gov/mission\\_pages/msl/index.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/msl/index.html)
- Mars NASA <https://mars.nasa.gov>
- Stephen Hawking: "Tenemos que seguir viajando al espacio por el futuro de la humanidad":  
<http://www.elcultural.com/noticias/ciencia/Stephen-Hawking-Tenemos-que-seguir-viajando-al-espacio-por-el-futuro-de-la-humanidad/9504>

Desde las zapatillas deportivas hasta la pasta de dientes comestible muchos de los productos que usamos cotidianamente han sido creados o mejorados gracias a la tecnología espacial, para personas con y sin discapacidad:

- ¿Para qué nos sirven los avances de la tecnología espacial aquí en la Tierra?:  
<http://spaceplace.nasa.gov/review/dr-marc-earth/space-tech.sp.html>
- NASA HOme & City. Aplicaciones de la NASA de tecnología espacial en la Tierra:  
<https://www.nasa.gov/externalflash/nasacity/508/index.html>
- Tecnología espacial de uso cotidiano: <http://www.abc.es/tecnologia/20131105/rc-tecnologia-espacial-cotidiano-201311051100.html>
- La Nasa crea un exoesqueleto para astronautas y personas con discapacidad:  
<https://youtu.be/A6qANaRaz8c>





- Robonaut 2, el robot-astronauta de NASA, aprende medicina para actuar de médico en el espacio: <https://hipertextual.com/2014/02/robonaut-2-medico-astronautas-nasa>
- La tecnología espacial que sirve para monitorizar cultivos y detectar enfermedades: <http://blogthinkbig.com/la-tecnologia-espacial-que-sirve-para-monitorizar-cultivos-y-detectar-enfermedades/>
- Medicina aeroespacial <https://www.somospacientes.com/wp-content/uploads/2012/01/revista13.pdf>
- Un estudio sobre el Alzheimer utilizará un software especializado en investigación espacial: <http://www.elreferente.es/ciencia/un-estudio-sobre-el-alzheimer-utilizara-un-software-especializado-en-investigacion-espacial-25319>

## Proyecto

Con esta información y la que podáis recopilar y encontrar, realizad vuestro proyecto. Debéis pensar en personas que se vean beneficiadas de las tareas exploratorias de Marte dentro del ámbito de la discapacidad, tanto para mejorar su vida cotidiana, como adaptaciones al medio que les rodea o utilidades para el futuro de la vida de estas personas. Recordad que vuestro proyecto debe ser útil y realista para este colectivo. Quizá podáis pensar en uno de ellos y visitarles para adquirir más información, ponerlos en sus zapatos y conocer más sobre su modo de vivir. Podéis pensar en discapacidad física, intelectual, sensorial o psíquica.

Para realizar tu proyecto de aprendizaje-servicio te proponemos que respondas estas cinco cuestiones:

1. ¿Qué técnica de exploración o hallazgo de Marte vais a utilizar?
2. ¿Para qué? ¿Cuál es el objetivo?
3. ¿Quién o quiénes son el público objetivo? ¿A quién le puede resultar de ayuda?
4. ¿Qué grado de innovación tiene? ¿no lo ha hecho nunca nadie antes?
5. Describe la hipótesis, las pruebas realizadas y la solución encontrada.

Realiza un prototipo de la solución, físico o virtual. Este resultado se mostrará en la presentación de proyectos ante el jurado y, si lo deseáis, podéis acompañar la presentación de un breve dossier explicativo o resumen ejecutivo de no más de 5 páginas.

## Reglamento

1. Los participantes deberán realizar un prototipo de la solución planteada explicando cómo uno o varios aspectos concretos de la exploración de Marte pueden servir de ayuda a personas con discapacidad. Los trabajos deberán evitar caer en generalizaciones.
2. Cada equipo se compromete a compartir la investigación, ideación, solución y prototipado de manera libre para que cualquier persona pueda hacer uso de ella o modificarla.
3. Las personas participantes presentarán su proyecto durante un tiempo máximo de 5 minutos durante la jornada de exposición, pudiendo acompañarse de apoyo audiovisual y/o textual.
4. Cada equipo es responsable de la originalidad de su trabajo, y de no realizar copias o plagios. Las fuentes de información de las que se nutre el proyecto deben estar correctamente citadas y reconocidas en la presentación, en la participación en el foro y en la memoria.



## Valoración

Los participantes presentarán su proyecto en la jornada de exposición durante un tiempo máximo de **5 minutos**. En la presentación deben intervenir todos los miembros del equipo. Los trabajos serán valorados por el jurado constituido a tal efecto, que podrá plantear preguntas al equipo autor del proyecto al finalizar la presentación. Se valorará:

- Investigación sobre la técnica de exploración o hallazgo concreto: 5 puntos.  
Se valora el proceso investigador, la exactitud de los datos y revisión de fuentes.
  - Objetivo del proyecto: 5 puntos.  
Concreción de un objetivo realista, alcanzable, específico, medible y limitado en el tiempo.
  - Detección correcta de la necesidad para el público objetivo: 5 puntos.  
Definición del colectivo real al que se pretende ayudar y cuál es la necesidad que tienen y que se desea solucionar con el proyecto.
  - Nivel de innovación y originalidad de la propuesta: 5 puntos.  
Novedad en la propuesta porque nadie lo ha hecho antes o por la mejora de algo conocido.
  - Solución adecuada para el público y capacidad de realización: 5 puntos.  
Se valora la posibilidad real de llevar a buen puerto el proyecto, así como que el público lo utilice.
  - Ejecución de prototipo: 15 puntos.  
Realización de un prototipo físico o virtual con materiales accesibles para los equipos.
  - Valores positivos: 10 puntos.  
Se valora el trabajo en equipo, el respeto por los integrantes del grupo, otros equipos y los colectivos estudiados; así como la empatía, la sinceridad y la toma de decisiones.
  - Realización de la presentación: 5 puntos.  
Exposición en público adecuada, con materiales de apoyo necesarios y bien ejecutados.
  - Proyecto compartido de manera libre: 5 puntos.  
Apertura del proyecto a la sociedad a través de la publicación de la documentación y el prototipo.
-





## 5. INSCRIPCIONES

Los equipos pueden inscribirse de forma gratuita en el siguiente formulario de inscripción <https://goo.gl/forms/ZjJG9h7YCYXzSm1b2> hasta el día 1 de marzo de 2018 o hasta que se complete el número máximo de equipos participantes.

Las plazas son limitadas. Las solicitudes de participación que lleguen una vez completado el número máximo de participantes pasarán a formar parte de una lista de suplentes.

Las chicas y chicos que lo deseen podrán formar parte de los equipos que trabajarán desde Planetario de Pamplona apuntándose a los talleres publicados en la web [www.pamplonetario.org](http://www.pamplonetario.org).

---

## 6. FECHAS

- Octubre 2017: presentación de la convocatoria.
  - Diciembre 2017: apertura del foro.
  - 1 de marzo 2018: fin de plazo de inscripción.
  - Abril 2018: cierre de participación en el foro.
  - Mayo/junio 2018: presentación pública de los proyectos en las diferentes sedes.
- 

## 7. PRESENTACIÓN PÚBLICA DE LOS PROYECTOS

La presentación de los trabajos de los equipos se llevará a cabo en cada uno de los museos participantes. En este acto los equipos expondrán públicamente sus proyectos y se celebrará la muestra de robots. Previamente los equipos deberán haber participado en el foro presentándose, publicando el enlace al vídeo de su proyecto de aprendizaje-servicio y robot, así como cuantas otras intervenciones consideren necesarias para dar a conocer su proyecto o resolver sus dudas.

La clasificación final se calculará sumando las puntuaciones obtenidas en las pruebas de robots y en los proyectos.

La puntuación para la Liga Nacional de Robótica de Competición se calculará teniendo en cuenta únicamente la competición robótica "Explorando Marte" y de acuerdo a las categorías establecidas (**Tuneados y Makers**) y a los grupos establecidos por la LNRC en función de la edad de los participantes (alevines y estudiantes).

La decisión del jurado será inapelable.

*\*aquellos equipos que no cumplan con las mínimas normas estipuladas en el presente documento no podrán optar a premio*



## 8.PREMIOS

Una vez sumadas las puntuaciones obtenidas por cada uno los equipos en las dos pruebas se concederán los siguientes premios en cada ciudad:

- Primer premio a la mayor puntuación conjunta entre todos los equipos.
- Segundo premio a la segunda mayor puntuación conjunta entre todos los equipos.
- Tercer premio a la tercera mayor puntuación conjunta entre todos los equipos.
- Premio especial del jurado al trabajo más original, al empleo de tecnologías abiertas y materiales reciclados y al carácter comunicativo y al espíritu *Open Source* del equipo de entre todos los equipos.

---

## RECURSOS

- Foro o lista de correo donde preguntar y compartir dudas (se enviará el enlace más adelante).
- Tutorial a robot sigue-líneas básico: <http://todohacker.com/tutoriales/tutorial-robot-siguelineas>
- Inscripciones: <https://goo.gl/forms/Ql2a35piPhzEy8183>
- Aprendizaje-servicio: <https://aprendizajeservicio.net>
- Arduino: <https://www.arduino.cc>
- mBot: <https://www.makeblock.es/tutoriales/robot-mbot>
- Printbot: <http://diwo.bq.com/primeros-pasos-printbots>
- Escenario exploración Marte: se enviará el archivo imprimible más adelante.