



EEI  
desde 1901

# VI COMPETICIÓN DE ROBOTS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE VIGO

EEI  
desde 1901  
Escola de  
Enxeñaría  
Industrial  
Universidade de Vigo



Universidade de Vigo



Consello Social  
Universidade de Vigo

## BASES DE LA VI COMPETICIÓN DE ROBOTS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE VIGO

Presentación.....	2
1. Objetivo .....	2
2. Categorías .....	2
3. Categoría <b>BE ROBOT</b> .....	2
3.1. Objetivos.....	2
3.2. Equipos participantes.....	3
3.3. Profesor Coordinador.....	3
3.4. Desarrollo del concurso .....	3
3.5. Pruebas .....	3
3.5.1. Sigue-línea ‘marchoso’ (con obstáculos y badén).....	4
3.5.2. Velódromo ‘mareante’ .....	4
4. Categoría <b>DeMO ROBOT</b> .....	5
4.1. Equipos participantes.....	5
4.2. Desarrollo del concurso .....	5
4.3. Pruebas .....	6
4.3.1. Rastreo (individual) .....	6
4.3.2. Laberinto (individual).....	6
4.3.3. Triple ‘ensayo’ con isleta (individual) .....	6
4.3.4. Sumo (colectiva) .....	7
5. Inscripción .....	7
6. Cuotas de inscripción.....	8
6.1. Inscripción libre .....	8
6.2. Inscripción con kit.....	8
7. Calendario .....	8
8. Jurado.....	9
9. Premios .....	9
10. Protección de datos .....	9
11. Disposición final .....	10

## Presentación

La Escuela de Ingeniería Industrial (EEI) de la Universidad de Vigo convoca la sexta edición de la Competición de Robots en colaboración con la Rama de Estudiantes del IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) de la Universidad de Vigo y la Sección de Estudiantes de ISA (International Society of Automation) de la Universidad de Vigo. Se plantea al alumnado participante como una competición en la que podrán aplicar los conocimientos adquiridos en materias STEM en el ámbito de la robótica a través de divertidas pruebas en la que tendrán que superar unos retos.

### 1. Objetivo

El objetivo fundamental de este concurso es acercar la Universidad al alumnado de Enseñanza Secundaria y Bachillerato además de promocionar las titulaciones de la Escuela de Ingeniería Industrial y fomentar el interés del alumnado por las disciplinas STEM, más específicamente por los estudios de Ingeniería. En particular, con la categoría superior, se pretende potenciar el autoaprendizaje en el diseño, construcción y programación de robots autónomos, a la vez que la estimulación, atracción y desarrollo del talento habilitador ante los nuevos retos de la industria del futuro. Por otra parte, este evento es una oportunidad para tratar de impulsar la interconexión entre estudiantes de distintas disciplinas tanto en el ámbito universitario como de ciclos superiores.

### 2. Categorías

Para el correcto desarrollo de la competición y fomentar que puedan participar equipos con diferentes perfiles de alumnos/as, se establecen dos categorías:

- **BE Robot**
- **DeMO Robot**

### 3. Categoría BE ROBOT

En esta categoría podrá participar el alumnado matriculado durante el curso 2019/2020 en cualquier curso de Enseñanza Secundaria (ESO y Bachillerato).

#### 3.1. Objetivos

De una forma simple, práctica y divertida, el alumnado concursante podrá familiarizarse con el mundo de la robótica participando en el montaje y programación de un robot móvil partiendo del kit básico

proporcionado por la organización y que será el **kit mBot Explorer Robot Educativo**<sup>1</sup>, fácilmente programable con Scratch y compatible con la plataforma open source Arduino.

### 3.2. Equipos participantes

Los equipos participantes en esta categoría tendrán un mínimo de 4 y un máximo de 6 componentes, coordinados por un profesor tutor. **El número de participantes podrá ser modificado por la dirección de concurso en función de las necesidades organizativas de la competición.** Cada alumno sólo puede formar parte de un equipo, mientras que el profesor podrá coordinar o tutorizar varios grupos si lo desea. **Los equipos inscritos se incluirán en aquella categoría que corresponda al mayor de sus miembros.**

### 3.3. Profesor Coordinador

La misión del profesor coordinador es la de animar y apoyar a aquellos/as alumnos/as con ganas de aprender y divertirse con el concurso, así como fomentar su interés por la ingeniería en general y por la robótica en particular.

### 3.4. Desarrollo del concurso

El concurso consistirá en una competición de robots, en la fecha establecida por la organización y que tendrá lugar en la Escuela de Ingeniería Industrial, Sede Campus.

Los equipos participantes crearán un robot partiendo del kit básico seleccionado por la organización que debe ser capaz de participar en las pruebas que se detallan. **No se permitirán modificaciones técnicas sobre el kit inicial seleccionado por la organización y el tamaño máximo de la envolvente ha de ser un cubo de 20 cm de lado.**

Entre las distintas fases del concurso estará permitida la modificación de la programación de los robots.

### 3.5. Pruebas

La competición consistirá en un total de dos pruebas: **Sigue-línea ‘marchoso’** y **Velódromo ‘mareante’**. Durante el desarrollo de las pruebas, los módulos de comunicación de los robots deberán estar desconectados.

El robot debe competir como se haya inscrito, es decir, incluyendo su carcasa y demás elementos; en caso contrario, podría ser descalificado.

La puntuación final será la que resulte de las puntuaciones finales obtenidas en cada una de las pruebas.

---

<sup>1</sup> Aquellos Centros/Institutos que hayan participado en ediciones anteriores y dispongan del kit mBot Robot Educativo (2.4G), de manera excepcional, podrán utilizarlo en la competición sin necesidad de adquirir el nuevo kit.

### 3.5.1. Sigue-línea ‘marchoso’ (con obstáculos y badén).

El robot ha de seguir un camino marcado en el suelo del circuito por una cinta adhesiva blanca de  $\leq 2$  cm de ancho sobre un fondo oscuro. **La longitud del camino a recorrer por el robot no será menor de 4 metros.** Sobre la línea del circuito estarán colocados dos (2) obstáculos, siempre en tramos rectilíneos, con un margen recto de al menos 15 cm de cinta antes y después de cada obstáculo. **Los obstáculos deben evitarse bordeándose siempre por la parte exterior del circuito sin tocarlos y/o derribarlos.** Los obstáculos a utilizar estarán formados por un cilindro de color blanco del tamaño de una lata de refresco de 330 ml formato convencional. Durante el recorrido se tendrá que superar, además, un **badén trapezoidal** con una rampa de subida y otra de bajada de pendiente inferior al 10%. La rampa podrá estar dispuesta al principio o al final del recorrido.

Esta prueba se disputarán dos mangas y en la segunda manga el recorrido será en el sentido contrario al de las agujas del reloj. Para la puntuación final de la prueba se tendrá en cuenta el mejor resultado obtenido en las dos mangas.

- **Objetivo:** dar una vuelta completa al circuito lo más rápido posible evitando todos los obstáculos.
- **Tiempo máximo:** 60 segundos
- **Puntuación:** 10 puntos el primero, 9 el segundo, etc.
- El robot que pierda la línea y no consiga volver al camino correcto en menos de 10 segundos será descalificado.
- El robot que se salte parte del recorrido, no supere los obstáculos o no siga la línea será descalificado.

### 3.5.2. Velódromo ‘mareante’

En un recinto circular, con un diámetro aproximado de 1 metro, el robot deberá dar un total de 3 vueltas en sentido de las agujas del reloj y sortear los obstáculos dispuestos en el circuito **siempre por el lado exterior al recinto.** Los obstáculos estarán formados por (3) cilindros de color blanco del tamaño de una lata de refresco de 330 ml de formato convencional y estarán ubicados en los extremos de dos diámetros perpendiculares.

En esta prueba se disputarán dos mangas y en la segunda manga el recorrido se hará en el sentido contrario a las agujas del reloj. Para la puntuación final se tendrá en cuenta el mejor resultado obtenido en las dos mangas.

- **Objetivo:** Completar el número de vueltas en el menor tiempo posible
- **Tiempo máximo:** 60 segundos
- **Puntuación:** 10 puntos el primero, 9 el segundo, etc.
- El robot que pierda la línea y no consiga volver al camino correcto en menos de 10 segundos será descalificado.
- El robot que se salte parte del recorrido o no siga la línea será descalificado.

## 4. Categoría DeMO ROBOT

En esta categoría podrá participar el alumnado matriculado durante el curso 2019/2020 en cualquier titulación superior, entendiendo como tal, las Enseñanzas de Formación Profesional y las Titulaciones Universitarias, además de otros interesados en general.

### 4.1. Equipos participantes

Los equipos participantes tendrán un máximo de 6 componentes, aunque en esta categoría también será posible concursar a título individual.

### 4.2. Desarrollo del concurso

El concurso consistirá en una competición de robots, que se realizará en la fecha establecida por la organización en la ubicación elegida por la organización.

**Los equipos participantes crearán un único robot que sea capaz de participar en todas las pruebas que se detallan y se puntuará al equipo. El robot deberá ajustarse a las siguientes características:**

- Tamaño máximo de la envolvente: un cubo de 20 cm de lado
- Peso máximo 1500 gramos
  - Sensorización: libre
  - Forma, color: libre
  - Configuración de tracción: libre

**Los robots presentados por los equipos al concurso no podrán sufrir modificaciones estructurales durante el desarrollo del mismo.** Sólo se permitirá la sustitución de componentes dañados durante las pruebas por otros de iguales características notificándolo previamente a la organización. Las sustituciones de componentes sólo se podrán realizar al concluir la participación del robot en dicha prueba.

Entre las distintas fases del concurso estará permitida la modificación de la programación de los robots.

### 4.3. Pruebas

La competición consistirá en un total de 4 pruebas, tres de ellas individuales y una colectiva. Sólo puntuarán aquellos robots que lleguen a la meta dentro del tiempo máximo establecido en cada prueba. La puntuación final será la obtenida como promedio de todas las puntuaciones obtenidas en cada una de las cuatro pruebas.

El robot escogido para una determinada prueba no podrá ser sustituido por otro del mismo equipo durante el transcurso de la misma, aunque sufra una avería.

#### 4.3.1. Rastreo (individual)

El robot ha de seguir un camino marcado en el suelo por una cinta adhesiva blanca de 2 cm de ancho sobre un fondo oscuro. La longitud del camino no será menor de 4 metros. No existirán cruces ni obstáculos, pero puede haber cambios bruscos de dirección (el radio de las curvas será superior a 5 cm.). Inicialmente se coloca el robot sobre la pista en el punto de salida. El recorrido debe realizarse en el sentido de las agujas del reloj.

- **Objetivo:** dar una vuelta completa al circuito lo más rápido posible
- **Tiempo máximo:** 60 segundos
- **Puntuación:** 10 puntos el primero, 9 el segundo, etc.
- El robot que pierda la línea y no consiga volver al camino correcto en menos de 10 segundos será descalificado.
- El robot que se salte parte del recorrido o no siga la línea será descalificado.

#### 4.3.2. Laberinto (individual)

Sobre un recinto rectangular de aproximadamente 1,50x1,50 metros se dispondrá un circuito o laberinto (delimitado por paredes, sin islas), con una entrada y una salida. La separación entre paredes, así como la entrada y la salida, será de 30 cm de ancho. El robot se sitúa inicialmente en la entrada.

- **Objetivo:** atravesar el laberinto en el menor tiempo posible
- **Tiempo máximo:** 1 minuto
- **Puntuación:** 10 puntos el primero, 9 el segundo, etc.
- **Penalización:** Cada choque contra las paredes del laberinto penalizará con 1 segundo.

#### 4.3.3. Triple 'ensayo' con isleta (individual)

Dentro de un recinto circular delimitado por una línea blanca sobre fondo negro de aproximadamente 1 m. de diámetro y con una isleta de 15 cm de diámetro situada en el centro del mismo, se dispondrán 3 cilindros de color blanco similares a una lata de refresco de 330 ml formato estándar. Los obstáculos

estarán repartidos en tres de los cuatro cuadrantes del círculo y separadas a una distancia  $\leq 15$  cm del contorno/arco del circuito. Cada obstáculo estará ubicado a menos de 15 cm. del centro dos palos (a modo de portería de rugby) y situados en los arcos de cada uno de los tres cuadrantes del circuito. La distancia entre los palos de la portería será  $\leq 20$  cm. El robot debe localizar los obstáculos sin pasar por la isleta y sacarlos del circuito entre los palos situados en el perímetro del recinto, a modo de 'ensayo', sin derribar ninguno de los palos. El robot saldrá del cuadrante en el que no hay ubicado ningún obstáculo.

- **Objetivo:** sacar todos los obstáculos del recinto entre los palos que le correspondan (según el cuadrante)
- **Tiempo máximo:** 90 segundos
- **Puntuación:** 10 puntos el primero, 9 el segundo, etc.
- En caso de que el robot salga de dicho recinto será descalificado.
- Si se derriba alguno de los largueros dispuestos en el recinto el ensayo no será válido.
- En el caso de que ningún robot logre sacar todos los obstáculos en el tiempo establecido, se puntuará de más a menos según los obstáculos que se hayan conseguido sacar entre los palos (número de 'ensayos' con éxito).

#### 4.3.4. Sumo (colectiva)

Dentro de un recinto circular (línea blanca sobre fondo negro) de aproximadamente 1 m. de diámetro marcado en el suelo, se dispondrán 2 o más robots. El robot debe intentar sacar a su oponente del campo de juego y evitar que lo saquen a él. El formato de esta prueba será por eliminatorias, siendo el ganador el que gane la final.

- **Objetivo:** quedarse solo dentro del ring
- **Tiempo máximo:** 2 minutos
- **Puntuación:** 10 puntos el primero, 9 el segundo, etc.
- Si finalizado el tiempo queda más de un robot dentro del círculo, se repartirían los puntos (4 para cada equipo) entre los equipos que al finalizar el tiempo permanezcan dentro del tapiz.

Puntuación

La puntuación final será el promedio de todas las puntuaciones obtenidas en las pruebas detalladas en estas bases, concretamente, en el punto 3.5 para la categoría BE-Robot y 4.3 para la categoría DeMO-Robot.

## 5. Inscripción

Los equipos que deseen participar en la competición deberán inscribirse a través de la plataforma electrónica de la Universidad de Vigo y fácilmente accesible desde la página web de la Escuela de Ingeniería



Industrial [https://eei.uvigo.es/eei\\_gl/alumnos/robots](https://eei.uvigo.es/eei_gl/alumnos/robots). En el formulario figurará el nombre del equipo, los nombres de los alumnos/as participantes y, en la categoría BE-Robot, el nombre del tutor y los datos del centro educativo al que representan. Las plazas están limitadas a **156 (13 tapices y 12 equipos por tapiz) equipos en la categoría BE Robot y serán asignadas por estricto orden de inscripción, admitiéndose al mismo tiempo un máximo de 10 equipos por centro.**

## 6. Cuotas de inscripción

### 6.1. Inscripción libre

Los equipos participantes, tanto en la categoría BE-Robot como DeMO Robot, deberán abonar en la cuenta designada a tal efecto la cuota de inscripción libre que corresponde a **10 Euros**. Esta cuota no da derecho a obtener el kit con el que se desarrollará el presente concurso y en caso de renuncia o no participación del equipo dicha cuota no será reembolsada.

Aquellos Centros/Institutos que hayan participado en ediciones anteriores y dispongan del kit **mBot Robot Educativo (2.4G)**, de manera excepcional, podrán utilizarlo en la categoría correspondiente de la competición sin necesidad de adquirir el nuevo **kit mBot Explorer Robot Educativo**.

[https://campusactivo.uvigo.gal/campusactivo/publica/actividad/lista.xhtml?tagsobligatorios=false&idstags=33&estados=PENDIENTE\\_INICIO%2CEN\\_CURSO](https://campusactivo.uvigo.gal/campusactivo/publica/actividad/lista.xhtml?tagsobligatorios=false&idstags=33&estados=PENDIENTE_INICIO%2CEN_CURSO)

### 6.2. Inscripción con kit

Además, los equipos participantes en cualquier categoría, podrán optar también a la reserva del kit seleccionado por la organización (**ROBOT EDUCATIVO MAKEBLOCK EXPLORER KIT**). En este caso, deberán abonar en la cuenta indicada a continuación la cuota de inscripción que corresponde a **65 Euros**.

[https://campusactivo.uvigo.gal/campusactivo/publica/actividad/lista.xhtml?tagsobligatorios=false&idstags=33&estados=PENDIENTE\\_INICIO%2CEN\\_CURSO](https://campusactivo.uvigo.gal/campusactivo/publica/actividad/lista.xhtml?tagsobligatorios=false&idstags=33&estados=PENDIENTE_INICIO%2CEN_CURSO)

## 7. Calendario

La **fecha límite** para realizar la inscripción finalizará el **30 de enero de 2020** a las 14:00 horas y no serán atendidas bajo ningún pretexto las peticiones de inscripción posteriores a dicha fecha. (Período de inscripción del 15 al 30 de enero de 2020)

La competición tendrá lugar el **viernes día 24 de abril de 2020** en las instalaciones de la Escuela de Ingeniería Industrial, Sede Campus (Campus Universitario Lagoas-Marcosende, 36310 Vigo) a partir de las 10.30 horas.

## 8. Jurado

El jurado estará formado por las personas que la dirección de la Escuela de Ingeniería Industrial designe a tal efecto y que valorará cada prueba según las puntuaciones establecidas en los puntos 3.5 y 4.3 de estas bases.

El fallo del jurado y sus decisiones serán inapelables. La clasificación será publicada en la página web del concurso. Excepcionalmente, el jurado podrá declarar desiertos los premios.

## 9. Premios

Dentro de cada categoría, se entregarán los siguientes premios:

- A los robots que hayan alcanzado la mayor puntuación final (Se entregaran premios a los tres primeros clasificados de cada categoría)
- A los robots más original/es. Para poder participar en este premio, los equipos participantes, deberán enviar una foto del robot, a la dirección [eei.robots@uvigo.es](mailto:eei.robots@uvigo.es) antes del **20 de abril**.

## 10. Protección de datos

A los efectos de la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal se informa a los participantes que los datos recabados tras el registro en la Competición de Robots de la EEI serán incluidos en un fichero automatizado de datos de uso personal por parte de ésta. Por el mero hecho de participar en el concurso, los participantes autorizan a la EEI a utilizar, a efecto de comunicación, su nombre e imagen, a los exclusivos efectos de la competición de robots, así como que su nombre y apellidos sean publicados en la galería del concurso y en los perfiles de las diferentes redes sociales de la EEI.

Todo ello con la única salvedad y limitación de aquellas utilizaciones o aplicaciones que pudieran atentar al derecho al honor, a la moral y/o al orden público, en los términos previstos en la legislación vigente. Queda prohibida la difusión de las imágenes para cualquier otro uso diferente al pactado, salvo autorización expresa por parte del padre/tutor o alumno mayor de 18 años.

La EEI actuará de conformidad con lo establecido en la legislación vigente y, en concreto, de conformidad con lo establecido en la Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD), en lo referente al mantenimiento de la confidencialidad y tratamiento de datos personales facilitados voluntariamente por los usuarios participantes en el concurso de robots.

La EEI se reserva el derecho de no incorporar a la competición aquellos nombres o imágenes utilizados que sean indecorosos, propiedad de terceros, que contenga marcas o elementos protegidos, o en general

que contravengan el espíritu de la competición. En este supuesto, el equipo o persona perderá su derecho de participación en el mismo.

## **11. Disposición final**

La participación en este concurso supone la aceptación de las bases del mismo. La EEI se reserva el derecho a realizar modificaciones sobre la mecánica y procedimiento del concurso, siempre que las mismas estén justificadas o no perjudiquen a los participantes y se comuniquen a estos.

El jurado resolverá cualquier cuestión o duda que se produzca durante el concurso y que no esté explícitamente prevista en estas bases.