

## INTRODUCCIÓN

La robótica educativa es una plataforma maravillosa para aprender las habilidades del siglo XXI. Esforzarse por encontrar una solución a retos robóticos fomenta la innovación y desarrolla la creatividad y las habilidades de resolución de problemas en los estudiantes. Debido a que en la robótica convergen múltiples materias curriculares, los estudiantes deben aprender y aplicar sus conocimientos de ciencia, tecnología, ingeniería, matemáticas y programación.

La parte más gratificante del diseño de robots es que los estudiantes se diviertan. Deben trabajar juntos como un equipo e ir descubriendo sus propias soluciones. Los entrenadores les guían a lo largo del camino, pero deben dejar que ellos solos consigan sus propios aciertos y errores. Los estudiantes prosperan si encuentran un ambiente de apoyo y aliento de la propia responsabilidad. De esta manera el aprendizaje ocurre de manera tan natural como el respirar.

Al final de una competición justa, los estudiantes deberían poder decir que lo hicieron lo mejor que pudieron, que aprendieron y que se divirtieron.

## WORLD ROBOT OLYMPIAD

La World Robot Olympiad es una competición de robótica diseñada por la World Robot Olympiad Association. En República Dominicana está gestionada por Fundación SteamRD, quien actúa como organizador nacional de la WRO Dominican Republic.

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

### Introducción

En el reto Future Innovators los equipos deben desarrollar una solución robótica que ayude a resolver problemas del mundo real. Cada año hay un tema nuevo, a menudo relacionado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU. Después de investigar el tema, cada equipo desarrolla una solución innovadora y funcional, y presentan su proyecto el día del torneo.

### Áreas de desarrollo

Cada reto de la WRO tiene un enfoque especial en el aprendizaje con robots. En el reto Future Innovators los estudiantes se desarrollan en las siguientes áreas:

- Investigación y desarrollo: identificar un problema específico dentro del tema de la temporada, investigar y encontrar una solución creativa.
- Creación de prototipos: convertir la idea en una solución robótica funcional.
- Habilidades de ingeniería mecánica: implementación de una solución robótica utilizando diferentes materiales (controladores, motores, sensores...).

- Habilidades de ingeniería de software: desarrollo de un código para la solución robótica (uso de sensores, interacción entre múltiples dispositivos...).
- Innovación: pensar en los usuarios potenciales, el impacto y cómo convertir el prototipo en realidad.
- Habilidades de presentación: preparar un stand del proyecto y presentar la idea a los jueces y al público.
- Trabajo en equipo, comunicación, resolución de problemas, creatividad.

### **Misiones apropiadas para la edad**

Los equipos son evaluados según diversos criterios indicados en las rúbricas de puntuación, los cuales tienen un peso / importancia ligeramente diferente para las diferentes categorías: para los estudiantes más jóvenes hay un mayor enfoque en la presentación, para los estudiantes mayores se valoran más la innovación y los aspectos técnicos.

### **El aprendizaje es lo más importante**

En la WRO queremos inspirar a los participantes hacia materias relacionadas con las STEM y queremos que los estudiantes desarrollen sus habilidades a través del aprendizaje lúdico. Es por ello que los siguientes aspectos son clave:

- Los entrenadores, padres u otros adultos pueden ayudar, guiar e inspirar al equipo, pero no está permitido que construyan o programen el robot.
- Los participantes y entrenadores aceptan los Principios Rectores y el Código Ético de la WRO, los cuales ayudan a hacernos conscientes de lo que significa una competición justa y llena de aprendizaje.
- En un día de torneo, los equipos y entrenadores respetan las decisiones de los árbitros y trabajan con los otros equipos y árbitros en una competición justa.

El Código Ético de la WRO se encuentra [disponible aquí](#).

## **2. DEFINICIÓN DE EQUIPO Y GRUPOS DE EDAD**

- 2.1. Un equipo consta de 2 o 3 participantes.
- 2.2. Un equipo es guiado por un entrenador.
- 2.3. Un participante y un entrenador no se consideran un equipo y no pueden participar.
- 2.4. Un equipo sólo puede participar en un único torneo local y reto.
- 2.5. Un participante solo puede formar parte de un equipo.
- 2.6. La edad mínima para ser entrenador es de 18 años.
- 2.7. Los entrenadores pueden trabajar con más de un equipo.
- 2.8. Las categorías (grupos de edad) son: Elementary: de 8 a 12 años (año de nacimiento de 2014 a 2018) Junior: de 11 a 15 años (año de nacimiento de 2011 a 2015) Senior: de 14 a 19 años (año de nacimiento de 2007 a 2012)
- 2.9. Las edades indicadas en 2.8 reflejan la edad que el participante cumple durante el año, no su edad en el día del torneo.

### 3. RESPONSABILIDADES Y TRABAJO PROPIO DEL EQUIPO

3.1. Un equipo debe jugar limpio y ser respetuoso con los otros equipos, entrenadores, jueces y organizadores de la competición. Al competir en la WRO, los equipos y entrenadores aceptan el Código ético de la WRO, que se puede encontrar [aquí](#).

3.2. Todos los miembros del equipo y el entrenador deben firmar el Código Ético de la WRO.

3.3. La construcción y programación del robot solo puede ser realizada por el equipo. La tarea del entrenador es acompañar al equipo y apoyarlos en caso de dudas o problemas, pero no hacer la construcción ni la programación del robot. Esto aplica tanto al día del torneo como durante la preparación.

3.4. La decoración del stand el día del torneo y la presentación del proyecto en el mismo debe ser asumida por el equipo, no por el entrenador u otras personas. El entrenador solo podrá ayudar en la manipulación de elementos de gran tamaño o peso, y resolviendo problemas técnicos que puedan aparecer durante el montaje del stand.

3.5. Si se sospecha el incumplimiento de la regla 3.3, los jueces podrán entrevistar a un equipo o miembros individuales del equipo sobre el robot y/o el programa. A partir de la información obtenida, los jueces pueden decidir sobre una o más de las siguientes consecuencias:

- No permitir que el equipo participe en el torneo.
- Permitir que el equipo participe, pero sin obtener puntuación.
- No calificar para un torneo de nivel superior (nacional, internacional).

### 4. DOCUMENTOS DE LOS RETOS Y JERARQUÍA DE REGLAS

4.1. Cada año, la WRO Association publica nuevos documentos con las reglas para los retos y sus categorías. Estas reglas son la base para los torneos internacionales de la WRO.

4.2. Durante la temporada se pueden publicar en el apartado WRO Questions & Answers (accesible en <https://wro-association.org/competition/questions-answers>) respuestas que pueden aclarar, extender o redefinir reglas en los documentos inicialmente publicados.

4.3. Los documentos de los retos pueden ser diferentes en un país debido a adaptaciones locales a través de su organizador nacional. El presente documento define la normativa general para el reto Future Innovators de la WRO Dominican Republic y es la que se aplicará en los torneos que organice.

4.4. En los torneos internacionales solo es relevante la información que ha publicado la WRO Association. Los equipos que se clasifiquen para cualquier torneo internacional de WRO deben informarse sobre las posibles diferencias con su normativa local.

4.5. En los torneos organizados por la WRO Dominican Republic se aplicará la siguiente jerarquía de reglas:

- Las reglas generales del reto (este documento).
- Las preguntas y respuestas (Q&A's), siempre que no contradigan directamente algún aspecto incluido en la normativa general.

Los jueces tienen la última palabra en la interpretación y aplicación de la normativa y, por tanto, en cualquier decisión que afecte a la competición.

## **5. SOLUCIÓN ROBÓTICA**

5.1. Los equipos deben construir una solución robótica inspirada en el tema de la temporada. Una solución robótica tiene las siguientes características:

5.1.1. Es un dispositivo robótico que tiene mecanismos, sensores, actuadores y se opera con uno o más controladores. Un dispositivo robótico debe hacer más que una máquina que solo repite un determinado flujo de trabajo y debe tomar decisiones autónomas.

5.1.2. Es un diseño de construcción propia, no un robot o un mecanismo previamente construido por una empresa que lo comercialice.

5.1.3. Puede utilizar uno o varios dispositivos robóticos. Cada robot debe funcionar de forma autónoma y no debe ser operado por control remoto. Solo se permite algún dispositivo adicional controlado a distancia si conecta la solución con su entorno (por ejemplo, interactuando con humanos). Si se utilizan varios robots, lo ideal es que se comuniquen entre sí (digital o mecánicamente).

5.1.4. Debe ser innovadora y debe ayudar a los humanos en su vida diaria. Pueden reemplazar ciertas partes de las tareas humanas o hacer posible hacer cosas que antes no podíamos hacer. Si los robots ayudan o reemplazan a los humanos se deberá reflexionar en el efecto que tendrá en las personas y la sociedad.

5.1.5. Puede ser un modelo de cómo se vería la solución en la vida real. Sin embargo, este modelo debería demostrar lo más fielmente posible el rendimiento y las funciones de un robot real, especialmente en los grupos de mayor edad.

5.2. No hay restricciones sobre el uso de controladores, motores, sensores o cualquier otro material de construcción que el equipo necesite para crear su solución robótica y su stand de proyecto; sin embargo, no debe tenerse por objetivo utilizar tantos materiales como sea posible. Los jueces puntuarán un uso adecuado de materiales.

5.3. Los equipos pueden usar cualquier software / lenguaje de programación para programar la solución robótica. Todo el código que se utiliza para la solución debe ser programado por el propio equipo o debe ser de libre acceso (herramientas gratuitas de código abierto).

5.4. Los equipos presentan su proyecto y su solución robótica en un stand (u otra área definida) que es del mismo tamaño para todos los equipos del torneo. El tamaño del stand deberá ser lo más cercano posible a 2m x 2m x 2m y contar con 3 superficies de exhibición verticales. La solución robótica y todas las decoraciones deben caber dentro del espacio del stand.

5.5. No existe un formato predefinido para la presentación a jueces y visitantes: el equipo puede utilizar carteles, maquetas o cualquier otro material para presentar la información sobre el equipo, la investigación, el desarrollo de la solución...

5.6. Un equipo debe poder mostrar todos los aspectos de la solución robótica dentro del stand, aunque para la presentación el equipo puede situarse fuera (enfrente).

5.7. Los equipos tendrán la opción de utilizar una mesa. El tamaño de una mesa será de 120 cm x 60 cm (o lo más cercano posible). El tamaño de la mesa será el mismo en todos los equipos. Si un equipo usa la mesa, la mesa debe colocarse dentro del stand.

5.8. El uso de fuego o niebla está prohibido por razones de seguridad. El uso de líquidos está restringido a un máximo de 1 litro de agua. Si el fuego, la niebla o los líquidos son importantes para la solución, deberá plantearse en otras formas de mostrarlo (por ejemplo, con un video).

5.9. Está permitido utilizar drones como parte del proyecto, pero estos no pueden volar ni ser operados durante el torneo. El propósito del dron deberá ser mostrado de otras formas (por ejemplo, con un video). 5.10. Se permite ampliar un proyecto de un año anterior; sin embargo, el equipo debe describir cómo este proyecto es claramente diferente o más evolucionado del proyecto previo.

## 6. MATERIALES ADICIONALES

6.1. La evaluación general se basa en la solución robótica, la presentación en el stand el día del torneo y los siguientes materiales adicionales: Informe del proyecto Video del proyecto

6.2. Los materiales adicionales pueden enviarse antes del día del torneo para dar a los jueces el tiempo suficiente para revisarlos.

6.3. El informe del proyecto tiene las siguientes características:

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Objetivo                 | Ayudar a los jueces a comprender el proyecto y preparar preguntas para la sesión de evaluación.  |
| Número máximo de páginas | 20 páginas a una cara (10 páginas a doble cara) incluidos los anexos, sin incluir la portada, el índice y la lista de fuentes.   |
| Tipo de archivo          | PDF  |
| Tamaño máx.              | 15 MB  |
| Contenido                | <p>Introducción y roles del equipo (máx. 1 página)<br/> Resumen de la idea del proyecto (máx. 1 página)<br/> Presentación de la solución robótica (máx. 12 páginas que incluyen fotos de la solución y/o capturas de pantalla de la programación):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evolución de la idea del proyecto durante la preparación</li> <li>- Investigación sobre ideas similares que estén disponibles</li> <li>- Construcción de la solución</li> <li>- Programación de la solución</li> <li>- Desafíos durante el proceso de desarrollo</li> </ul> <p>Impacto social e innovación (máx. 6 páginas):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impacto de la solución en la sociedad, incluyendo posibles efectos negativos</li> <li>- Caso de uso práctico</li> </ul> <p>Uso de IA: si un equipo utiliza IA, el informe debe indicar qué aplicaciones se utilizaron, con qué propósito y en qué medida. Los jueces podrán hacer preguntas al respecto y solicitar explicaciones.</p> |
| Expectativa              | El informe debe estar elaborado por el equipo, no por el entrenador u otras personas, quienes solo pueden ayudar o guiar en cualquier problema técnico que tengan los equipos mientras lo preparan.  |
| Objetivo                 | Presentar el equipo y la solución robótica a los jueces y al público en general. Demostrar cómo funciona la solución robótica.   |
| Duración máx.            | 90 segundos (1,5 minutos)  |

|                 |  |
|-----------------|--|
| Tipo de archivo | .avi, .mpeg, .wmv, .mp4  |
| Tamaño máx.     | 100 MB   |
| Contenido       | Breve presentación del equipo<br>Breve presentación de la idea del proyecto<br>Muestra de funcionamiento de la solución robótica mientras se ejecuta, preferiblemente en un entorno real (no generado mediante un simulador) |
| Expectativa     | El vídeo debe estar elaborado por el equipo, no por el entrenador u otras personas, quienes solo pueden ayudar o guiar en cualquier problema técnico que tengan los equipos mientras lo preparan.                            |

## 7. PRESENTACIÓN Y EVALUACIÓN

7.1. El proceso del torneo es el siguiente:

- Montaje del stand y prueba de la solución robótica
- Inspección previa para evaluar el cumplimiento de las normas
- Presentación de la solución robótica en una o varias sesiones de evaluación con los jueces, y demostraciones para el público en general

7.2. Cada sesión de evaluación dura un máximo de 10 minutos. Los jueces formarán grupos de 2-3 jueces y visitarán a los equipos en su stand. Primero, el equipo tiene 5 minutos para presentar la idea del proyecto y demostrar la solución robótica en vivo. Luego, los jueces harán preguntas sobre el proyecto y la solución.

7.3. Si una solución robótica no funciona durante una sesión de evaluación, los jueces decidirán si regresar más tarde o dar la sesión por evaluada.

7.4. Los jueces prepararán el torneo revisando los informes y videos de los proyectos. En una reunión de jueces previa al inicio del torneo los jueces discutirán el proceso de evaluación y se alinearán en un entendimiento conjunto de las hojas de puntuación.

## 8. CÓDIGO DE CONDUCTA

### 8.1. Comportamiento

Durante todo el torneo se espera de los participantes y entrenadores un comportamiento adecuado al espíritu de la competición y al Código ético.

Las reglas se aplicarán a discreción de los árbitros oficiales y los organizadores del torneo. No se permitirá el uso de interpretaciones de las reglas poco claras para tener ventaja.

### 8.2. Faltas graves

Cualquier falta grave puede comportar la descalificación del equipo del torneo:

- La destrucción de mesas, mobiliario, materiales o robots de otros equipos.
- Uso de objetos o acciones que puedan crear o causar interferencias a otros robots.
- Uso de palabras y/o comportamientos inapropiados hacia otros miembros del equipo, otros equipos, jueces, voluntarios o público.
- Voluntad de saltarse la normativa.

- Cualquier otra situación que los jueces puedan considerar como intromisión o violación del espíritu de la competición.

### 8.3. Competición justa

Al competir en la WRO, los equipos y entrenadores aceptan sus Principios Rectores:

- Se anima a los equipos a aprender y dominar nuevas habilidades mientras se divierten juntos.
- Los entrenadores y padres están para guiar a los equipos, no para hacer el trabajo por ellos.
- Participar y aprender son más importantes que ganar.

Los equipos deben firmar el Código ético de la WRO y entregarlo antes de cada torneo.

Si se rompe o infringe alguna de las reglas mencionadas en el Código ético, los árbitros pueden decidir según consideren:

- No permitir que un equipo participe en el torneo.
- Permitir que el equipo participe, pero sin obtener puntuación.
- No calificar para un torneo de nivel superior (nacional, internacional).

### 8.4. Copia de diseños y/o programación

Las siguientes faltas, que se consideran graves, comportarán la descalificación del equipo de un torneo:

- Presentar una solución (construcción y/o programación) que ha sido obtenida a través de Internet (venta o publicación).
- Presentar la misma solución (construcción y/o programación) que otro equipo.
- Se analizará cuál de los equipos es el diseñador de la solución original y se decidirá si dicho equipo puede continuar en la competición.
- Presentar una solución (construcción y/o programación) en la que la ayuda por parte del entrenador o cualquier otra persona ajena al equipo ha ido más allá del lógico acompañamiento durante el proceso de aprendizaje.

## 9. WRO LEARN: LA PLATAFORMA GRATUITA DE APOYO

WRO Learn es una plataforma global de aprendizaje gratuita y una buena puerta de entrada para desarrollar habilidades de robótica. Tanto si se empieza en robótica como si se es docente o entrenador y se buscan materiales listos para usar, WRO Learn ofrece un amplio abanico de recursos.

### Cursos disponibles para Future Innovators

Cursos para estudiantes:

- Introducción a la robótica
- Introducción al reto Future Innovators
- Explicación del tema del año
- Cómo construir la idea
- Cómo presentar el proyecto

Cursos para entrenadores:



- Cómo entrenar a un equipo de Future Innovators

Cursos para jueces:

- Cómo juzgar en la categoría Future Innovators

WRO Learn está accesible en <https://wro-learn.org>.