



# **World Robot Olympiad 2017**

WRO Fútbol

Descripción del juego, reglas y puntaje

Versión Final, 15 de Enero

## **Tabla de contenido**

<b>Introducción</b>	<b>3</b>
<b>Descripción del juego</b>	<b>3</b>
<b>Objetivos</b>	<b>3</b>
<b>Campos de fútbol WRO</b>	<b>3</b>
<b>Cambios en las reglas</b>	<b>4</b>
<b>Resumen de cambios de reglas</b>	<b>4</b>
<b>Normas y Regulaciones</b>	<b>4</b>
Equipos	5
Puntuación	5
Robots Dañados	7
Especificaciones de Robots	8
Control de robots	9
Porteros	10
Autenticación de trabajo del Estudiante	10
Empate en eliminatorias	11

## Introducción

Con una población cada vez mayor en el mundo, más y más comida necesita ser producida cada año.

Una forma de obtener una mayor producción de alimentos es el uso de tecnologías como robots, drones y satélites para mejorar el uso de la tierra cultivable. Los satélites y aviones no tripulados pueden proporcionar datos precisos sobre la calidad del suelo de las diferentes áreas de la tierra cultivable. Estos datos pueden ser utilizados por robots (tractores autónomos) para sembrar diferentes plantas en la tierra en función de la calidad del suelo. De esta manera, se adaptan al entorno de crecimiento, lo que mejorará el crecimiento de las diferentes plántulas.

La misión del robot es recoger datos sobre la calidad del suelo de las parcelas de diferentes explotaciones y utilizar estos datos para sembrar diferentes plántulas dependiendo de la calidad del suelo.

## Descripción del juego

WRO fútbol tiene como objetivo, en la medida de lo posible, reflejar el juego de fútbol humano. El juego consiste en equipos de dos robots autónomos que juegan con una pelota de transmisión de infrarroja, en un campo especial de fútbol WRO, con el objetivo de anotar más goles que su oponente para ganar la partida.

## Objetivos

La robótica es una plataforma maravillosa para el aprendizaje de habilidades del siglo 21. Resolver retos robóticos promueve en los estudiantes la innovación, la creatividad y las habilidades para resolver problemas. Además, debido a que la robótica involucra múltiples materias del plan de estudios, los estudiantes deben aprender y aplicar sus conocimientos en ciencias, ingeniería, matemáticas e informática. Lo más gratificante del diseño de robots es que los estudiantes se divierten y trabajan juntos como un equipo, de forma que el aprendizaje se produce de una manera tan natural como respirar aire.

## Campos de fútbol WRO

Los campos de fútbol WRO pueden variar debido a las limitaciones locales de materiales y equipos. Las dimensiones del campo no son críticas para que los estudiantes tengan acceso al desafío, siempre y cuando sean compatibles. De hecho, WRO fútbol se puede jugar inclusive en una alfombra en el suelo de la clase! Las reglas dan intencionalmente flexibilidad en las dimensiones del campo y materiales de campo con este objetivo. Para el caso del mundial de WRO, se utilizará el campo oficial con todas las especificaciones. En caso que se requieren variaciones locales, todos los competidores deben ser informados de los cambios antes de las fechas del torneo.

**Las especificaciones del campo e instrucciones de construcción serán incluidos en un documento por separado.**

## WRO 2018 - WRO Fútbol - Descripción del juego, reglas y puntaje

### Cambios en las reglas

Si el actual Reto de WRO Fútbol parece ser dominado por los estudiantes, las reglas serán sometidas a modificaciones menores al año siguiente. De esta manera, los equipos no pueden esperar para usar los mismos robots, programas o algoritmos en años consecutivos. Esto animará a nuevos equipos para entrar, ya que los equipos están empezando de nuevo desde el mismo nivel básico año con año. Asimismo, esto fomentará la innovación de los estudiantes que buscan adaptarse a nuevos retos cada año.

### Resumen de cambios de reglas

- **8.7** No se pueden utilizar otros materiales de construcción, como pegamento, cinta adhesiva, tornillos, etc. La única excepción a esto es el uso de cinta para proteger el sensor IR de fuentes de luz externas.
- **8.10** Se puede utilizar cualquier software para programar los robots
- **16.2** La bola electrónica infrarroja Hitechnic (IRB 1005) en el MODO D (pulsado) será utilizada en torneos oficiales de WRO. En condiciones de alta luz externa, se recomienda programar con el bloque sensor IRV2 utilizado en la configuración "Alterna".

## Normas y Regulaciones

### 1. Equipos

- 1.1 Los equipos constan de dos robots, ya sea un portero y un delantero, o dos delanteros.
- 1.2 Cualquier sustitución de robots está estrictamente prohibida y el equipo lo intente será descalificado del torneo.
- 1.3 Los equipos tendrán dos o tres participantes humanos.

### 2. Puntuación

- 2.1 Un gol se anota cuando la pelota golpea la parte posterior de la meta. Es decir, cuando toda la pelota cruza la línea de gol.
- 2.2 El equipo que marque más goles gana el juego.
- 2.3 Un empate será válido en la fase de grupos.
- 2.4 Un gol de penal será otorgado si el árbitro está convencido de que una bola se desplaza claramente hacia la cancha y golpea a un robot defensa que tenga alguna parte sobre la línea de gol o dentro del marco.
- 2.5 Los autogoles son tratados como gol del contrincante.

### 3. Tiempo de juego

- 3.1 Los juegos consistirán en dos mitades 5 minutos
- 3.2 A los equipos se les permite tener un descanso máximo de 5 minutos entre las mitades para reparar y volver a programar los robots.
- 3.3 El reloj de juego se ejecutará sin parar durante todo el partido.
- 3.4 El árbitro puede llamar a un tiempo fuera para explicar una decisión, una regla o para permitir que un robot dañado por manipulación o por una colisión sea reparado. Ver Sección 7: Aclaración de reglas.
- 3.5 Es la responsabilidad del equipo presentarse a la mesa antes de que comience el juego. El equipo será penalizado con un gol en contra por cada minuto que lleguen tarde, hasta 5 minutos.
- 3.6 Si el tiempo lo permite, los juegos de las finales pueden ser dos mitades de 10 minutos.

### 4. Juego

- 4.1 Al comienzo del juego, el árbitro lanzará una moneda. El equipo que gane el sorteo puede elegir si hacer el saque en la primera o la segunda mitad.
- 4.2 El equipo que haga el saque, golpea la pelota desde el punto central en el campo.
- 4.3 Todos los otros robots deben tener alguna parte dentro de su área defensiva.

## WRO 2018 - WRO Fútbol - Descripción del juego, reglas y puntaje

- 4.4 El equipo que haga el saque colocará sus robots primero en la cancha. Estos no se pueden mover una vez que sean colocados. El segundo equipo puede entonces colocar sus robots.
- 4.5 A la orden del árbitro, todos los robots deben iniciarse inmediatamente. Los robots pueden estar en ejecución, pero el equipo debe mantenerlos en una posición estacionaria sobre el campo.
- 4.6 Cualquier robot que inicie antes de la orden del árbitro será removido del campo durante un minuto.
- 4.7 Cualquier robot que no esté en el campo o que no inicie de inmediato, será considerado como "dañado" y se retirará del campo durante un minuto.
- 4.8 Si se marca un gol, el equipo no anotador será el que haga el saque al reiniciar el juego.
- 4.9 Si dos robots opuestos se enredan entre sí, el árbitro puede optar por separarlos con un movimiento mínimo.
- 4.10 El árbitro debe pitar "Empuje" **inmediatamente** cuando un robot con mayor fuerza empuje la bola y un robot oponente que también se enfrente a la pelota. El árbitro debe colocar la pelota en el centro del campo y el juego continuará sin parar.  
*Si un árbitro pita "empuje" y se marca un gol, como resultado directo de un robot "forzando" la pelota con todo y robot oponente, el gol será anulado.*
- 4.11 Los capitanes del equipo no pueden tocar los robots sin el permiso del árbitro. Cualquier robot que sea manipulado sin permiso será tratado como un robot dañado. Si una posibilidad de gol es afectada por la eliminación incorrecta de un robot, el gol será otorgado.
- 4.12 Si una bola golpea la pared del lado de las canchas, el juego no se detendrá y la pelota será devuelta al lugar centro del campo. Si un robot ocupa ese lugar, la bola se colocará tan cerca como sea posible del centro, pero no directamente en frente de un robot.
- 4.13 Si los dos robots de un equipo están en su zona defensiva y se considera que están afectando el juego, el árbitro pitará "Doble Defensa" y deberá mover al robot con la menor influencia en el juego al centro del campo. El portero no debe ser el robot que se mueve en esta situación.

## 5. Reset

- 5.1 Se pitará "Reset" si la pelota queda atrapada entre múltiples robots y no tiene ninguna posibilidad de ser liberada por una cantidad de tiempo razonable, o si ningún robot tiene la posibilidad de acercarse a la bola en un periodo de tiempo razonable. Una "cantidad razonable de tiempo" puede ser cualquier momento **hasta** 15 segundos.
- 5.2 Cualquier robot **atascado** será llevado inmediatamente a su área defensiva con alguna parte del robot tocando el área defensiva.
- 5.3 Se permite mantener a los robots en funcionamiento y sostenidos por el mango.
- 5.4 El árbitro hará rodar la bola desde la pared a la mitad del campo hacia el centro del campo.

## WRO 2018 - WRO Fútbol - Descripción del juego, reglas y puntaje

- 5.5 Los robots serán liberados sólo cuando el balón salga de la mano árbitros.
- 5.6 Cualquier robot que no se pueda iniciar de inmediato será considerado como "dañado"
- 5.7 Cualquier robot que se libere antes de que el balón haya abandonado será retirado del campo por un minuto.

## 6. Robots Dañados

- 6.1 Un robot será considerado como "Robot dañado" por el árbitro si tiene rupturas graves, si no se mueve correctamente (Regla 12) o si no responde a la pelota.
- 6.2 Los jugadores sólo pueden eliminar los robots del campo después de haber recibido el **permiso de los árbitros** tras la solicitud del Capitán del equipo. Este robot se clasificará como "Robot dañado".
- 6.3 Un robot dañado permanecerá fuera de la cancha durante un minuto o hasta que se marque un gol.
- 6.4 Un robot dañado debe ser reparado antes de ser devuelto al campo. Si un robot no es o no puede ser reparado, será expulsado por el resto del juego.
- 6.5 Un robot dañado puede devolverse al campo después de haber recibido el permiso del árbitro. El robot se debe colocar en su propia área defensiva, en una posición que no brinde ventaja, nunca enfrentando a la bola.
- 6.6 Si un robot se vuelca por cuenta propia o por una colisión con un robot de su propio equipo, se considerará como robot dañado.
- 6.7 Si un robot se vuelca como resultado de una colisión con un robot oponente, no será considerado como dañado, puede ser corregido por el árbitro y el juego continuará.

## 7. Aclaración de Reglas

- 7.1 **La decisión del árbitro es considerada como definitiva durante el juego.**
- 7.2 Si los competidores requieren una aclaración de las reglas deben hacerlo inmediatamente solicitando un "Tiempo Fuera". En este caso el reloj de juego se detendrá.
- 7.3 Si el Capitán del equipo no está satisfecho con la explicación del árbitro, puede solicitar hablar con el Árbitro del Torneo.
- 7.4 **Los mentores no deben participar en ninguna discusión reglas.**
- 7.5 No se aceptarán pruebas de vídeo.
- 7.6 Una vez que el árbitro del torneo y el árbitro juego hayan llegado a una decisión, no se aceptarán más discusiones.
- 7.7 Cualquier argumento adicional resultará en una **tarjeta amarilla**, seguido por una **tarjeta roja** si el capitán del equipo o mentor siguen discutiendo.
- 7.8 Una **tarjeta roja** dará lugar a que la persona amonestada abandone el área de competición por el resto del torneo.
- 7.9 El Árbitro del Torneo puede verse obligado a modificar las reglas por circunstancias locales. Los participantes serán notificados de estos cambios en la primera oportunidad disponible.

## 8. Especificaciones de Robots

- 8.1 La construcción y programación de robots deben realizarse exclusivamente por los estudiantes.
- 8.2 Los robots deben construirse utilizando únicamente piezas de la marca LEGO.
- 8.3 Los controladores, motores y sensores utilizados para ensamblar los robots deben ser de LEGO MINDSTORMS o HiTechnic (1 sensor HiTechnic IRSeeker V2, 1 sensor de color HiTechnic y 1 sensor HiTechnic Compass).
- 8.4 Los robots pueden utilizar solamente un sensor ultrasónico de NXT o de EV3. Este debe ser colocado en la mitad posterior del robot con el sensor mirando a la derecha cuando se mira hacia la cancha del oponente.
- 8.5 WRO recomienda el uso de las versiones educativas de LEGO MINDSTORMS debido a la garantía de los distribuidores de LEGO Education.
- 8.6 Las piezas de LEGO no pueden ser modificadas de ninguna manera.
- 8.7 No se pueden utilizar otros materiales de construcción, como pegamento, cinta adhesiva, tornillos, etc. La única excepción a esto es el uso de cinta para proteger el sensor IR de fuentes de luz externas.
- 8.8 No se permite el uso de ruedas omnidireccionales comerciales.
- 8.9 Se pueden usar lazos o cinta para asegurar los cables.
- 8.10 Se puede utilizar cualquier software para programar los robots.
- 8.11 Los robots se medirán de pie, en posición vertical y con todas las piezas totalmente extendidas.
- 8.12 El robot en posición vertical debe caber en un cilindro de 22 cm de diámetro en posición vertical.
- 8.13 La altura del robot debe ser inferior a 22 cm.
- 8.14 El peso de los robots no debe ser más de 1 kg.
- 8.15 Si un robot tiene una parte móvil que se extiende en dos direcciones, debe ser inspeccionado con esta parte de funcionamiento. El robot debe ser capaz de operar sin tocar el cilindro de medición.
- 8.16 Los robots deben tener una agarradera para que los árbitros puedan recogerlos fácilmente. La agarradera no se incluirá en las mediciones de peso y altura. Estas se pueden hacer a partir de componentes que no sean de LEGO.
- 8.17 **Los competidores deben marcar o decorar sus robots para identificarlos como pertenecientes a un mismo equipo. Estos no deben influir en el juego y no serán considerados en las restricciones de altura.**
- 8.18 Los colores de los robots, el sensor ultrasónico o el de luz, no deben interferir con las lecturas de los sensores de otros robots.

## 9. Ensamble de Robots

Las reglas de WRO requieren que todos los robots se ensamblen durante el tiempo de montaje asignado en el día de la competencia.

- 9.1 Todas las partes del robot deben ser desmontadas y estar en su estado inicial(**no pre-construidos**) cuando se inicia el tiempo de ensamble. Por ejemplo, los neumáticos deben estar separados del aro antes de que comience el tiempo de ensamble.
- 9.2 Los competidores no podrán utilizar ningún tipo de instrucciones o guías ya sean escritas, ilustradas o pictóricas, sin importar el formato que estén(ya sea en papel o digital).
- 9.3 Los participantes pueden realizar el programa de antemano.
- 9.4 Los robots pueden ser modificados durante el "espacio abierto" o tiempos de competencia. **Es decir, no hay cuarentena antes o entre juegos.**
- 9.5 **Es responsabilidad del competidor asegurarse de que sus robots sean legales en todo momento. Si un robot se considera ilegal después de un partido, ese equipo perderá todos los puntos ganados en los partidos jugados con el robot ilegal.**
- 9.6 **Los robots deben ser puestos en cuarentena durante la noche y no dejar el área de competencia en ningún momento hasta que hayan terminado de competir.**
- 9.7 Los robots deben ser diseñados para hacer frente a las imperfecciones del campo de hasta 5 mm en la superficie, así como en la inclinación.
- 9.8 Los equipos deben diseñar y programar sus robots para hacer frente a las variaciones en la iluminación, la intensidad de la pelota y las condiciones magnéticas, ya que éstos cambian con el tiempo y de lugar a lugar.

## 10. Control de robots

- 10.1 Los robots deben ser autónomos.
- 10.2 Los robots deben ser capaces de ser iniciados manualmente.
- 10.3 No se permite el uso de controles remotos de ningún tipo.
- 10.4 Los robots deben ser capaces de moverse en todas las direcciones.
- 10.5 La Comunicación Bluetooth entre robots es aceptable siempre que no interfiera con el funcionamiento de otros robots.
- 10.6 Los robots deben tener la capacidad de tener su comunicación Bluetooth desactivada a petición del árbitro.

## 11. Control del balón

- 11.1 Las Zonas de Captura de bola se definen como cualquier espacio interior creado cuando un borde recto sobresalen de un robot.
- 11.2 El balón no puede penetrar en ninguna zona de captura en más de 2 cm.
- 11.3 Un robot no puede "mantener" una bola. Mantener una pelota significa la eliminación del movimiento en cualquier grado de libertad, ya sea rodeando la pelota o de alguna manera atrapando el balón con cualquier parte del robot. Si una pelota deja de rodar mientras que un robot la mueve o si una bola no rebota cuando entra en contacto un robot estacionario, es un buen indicativo de que la pelota esta siendo "retenida" y el robot es ilegal.
- 11.4 La pelota no se puede mantener por debajo de un robot **es decir, ninguna parte de un robot puede sobresalir más de la mitad del diámetro de la pelota.**
- 11.5 Si un robot cuenta con un mecanismo golpeador, se medirá en todos los extremos del movimiento, tanto encendido como apagado.

## 12. Porteros

- 12.1 Si se utiliza un portero, este no puede limitar su movimiento a una sola dirección en el campo. Se debe programar para moverse en todas las direcciones.
- 12.2 El portero debe responder a la pelota en dirección de avance, en un intento de interceptar el balón por delante de la portería. Si es necesario, su movimiento debe ser capaz de llevar alguna parte del robot fuera del área de defensa (45 cm del objetivo).
- 12.3 El portero **no** puede responder de lado y seguido por un movimiento hacia adelante.
- 12.4 La falta de respuesta a la pelota con el movimiento hacia adelante dará lugar a que el robot sea considerado como "Robot dañado". (Sección 6)

## 13. Autenticación de trabajo del Estudiante

- 13.1 El estudiantes será entrevistados sobre el funcionamiento de sus robots con el fin de verificar que la construcción y la programación del robot es su propio trabajo.
- 13.2 A los estudiantes se les harán preguntas acerca de sus esfuerzos de preparación.
- 13.3 Debe demostrarse una comprensión completa del programa.
- 13.4 Se espera que los organizadores del torneo lleven a cabo entrevistas de verificación previas a la final de **todos** los eventos.
- 13.5 Si el panel de jueces determina que existe asistencia excesiva del tutor o que el trabajo de los robots no es sustancialmente trabajo original de los estudiantes, el equipo será descalificado del torneo.

## 14. Clasificación a Finales

- 14.1 Durante la fase de grupos, se asignará 3 puntos a los equipos por cada victoria, 1 punto por empate y 0 puntos por cada derrota.
- 14.2 Los equipos serán seleccionados para la fase final según los siguientes criterios:
  - Puntos obtenidos
  - Goles marcados
  - Diferencia de goles
  - El equipo ganador si los dos equipos empatados compitieron entre sí.
  - La oposición más fuerte, indicado por los equipos mejor clasificados de su grupo.

## 15. Empate en eliminatorias

- 15.1 Si las puntuaciones están empatadas en un juego de eliminación, el juego no se detendrá y se debe continuar el juego hasta que se obtenga un "gol de oro".
- 15.2 Si no se obtiene un gol después de 3 minutos de la prórroga, los porteros serán eliminados del juego, o en el caso de dos delanteros, el equipo puede seleccionar qué robot se retira.
- 15.3 Si no se obtiene un gol después de otros 3 minutos, al equipo con la clasificación más alta le será otorgado el juego.

## 16. Bola oficial WRO

- 16.1 Se utilizará una bola electrónica bien equilibrada de 7,5 cm de diámetro.
- 16.2 La bola electrónica infrarroja Hitechnic (IRB 1005) en el MODO D (pulsado) será utilizada en torneos oficiales de WRO. En condiciones de alta luz externa, se recomienda programar con el bloque sensor IRV2 utilizado en la configuración "Alterna".

## 17. Código de Conducta

- 17.1 Los tutores no pueden entrar en la zona de competencia, ni proporcionar instrucciones u orientación durante la competencia. Las computadoras del equipo deben permanecer en el área de la competencia mientras que el torneo está en marcha.
- 17.2 La interferencia con mesas de competencia, materiales o robots de otros equipos podría resultar en la descalificación de equipo.
- 17.3 Los equipos no deben utilizar objetos peligrosos o comportamientos que puedan crear o causar interferencia con la competencia.
- 17.4 Palabras inapropiadas, abucheos y/o comportamiento inadecuado hacia cualquier miembro del equipo, otros equipos, público, jueces o personal de staff no serán tolerados. Las tarjeta amarillas y rojas pueden ser emitidas en estas circunstancias.

## WRO 2018 - WRO Fútbol - Descripción del juego, reglas y puntaje

- 17.5 No se permite traer teléfono móvil/celular o cualquier medio de comunicación por cable o inalámbrico en el área de competencia designada y su uso se traducirá en una tarjeta amarilla y luego en una tarjeta roja en caso de reincidencia.
- 17.6 Cualquier situación que los jueces consideren como injerencia en la misión de WRO o violación del espíritu deportivo no se tolerado.
- 17.7 Cualquier uso de sensores o acciones que **intencionalmente** afecten el desempeño de un robot contrario no serán toleradas. El robot agresor será tratado como robot dañado y debe ser arreglado inmediatamente. Si un robot se ha considerado como ilegal después de un juego, entonces ese equipo perderá todos los juegos en los que se utilizó esa acción o comportamiento. **Si un equipo está tratando de obtener una ventaja por romper las reglas, corre el riesgo de ser penalizado severamente.**
- 17.8 Se espera que todos los participantes, estudiantes y mentores, respeten la misión WRO por igual.
- 17.9 Los árbitros y los jueces actuarán según el espíritu del evento.
- 17.10 ***No es si ganas o pierdes lo que cuenta, sino lo mucho que aprendes.***