



# **REGLAS GENERALES**

“CIUDADES INTELIGENTES”

**WORLD ROBOT OLYMPIAD  
NICARAGUA 2019**



## 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 retroceder para permitirles sus propias victorias y errores. Los estudiantes prosperan si encuentran este ambiente de apoyo e inmersión, y el aprendizaje ocurre de manera tan natural como el respirar.

Al final del día, al final de una competición justa, los estudiantes deberán 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 el World Robot Olympiad Association. En Nicaragua está gestionada por la empresa COMTECH S, A quien actúa como Comité Nacional de la WRO en Nicaragua.

### Club de Robótica.

El objetivo del club de robótica en Colegios y Universidades de Nicaragua es fomentar la programación aplicada en el diseño de rutinas que manipulen robots LEGO EV3, utilizando herramientas de software como Mindstorms y utilizando la metodología de las 4C entre una comunidad estudiantil que trabaja con tecnología e ingeniería.

## A. DESAFÍOS Y CATEGORÍAS DE LA COMPETICIÓN

En la edición 3era Edición del año 2019, en la WRO Nicaragua se implementan cuatro desafíos con las siguientes categorías por edades:

### **Categorías Regulares:**

- **Categoría Star o WeDO:** 7 a 10 años.
- Temática WRO 2019: "Autobús Escolar Sin Conductor".
- **Categoría A o Elementary:** niños de 9 a 12 años.
- Temática WRO 2019: "Transporte Inteligente de Pasajeros"
- **Categoría B o Juniors:** niños de 13 a 15 años.
- Temática WRO 2019: "Iluminación Inteligente".
- **Categoría C o Senior:** chicos de 16 a 19 años.
- Tema WRO 2019: "Red Inteligente".

A considerar:

- Cada equipo sólo puede participar en un único desafío.
- No es requisito ser estudiante para participar en la competición, cualquiera puede participar mientras se encuentre dentro del rango de edad.
- Un equipo compuesto por miembros de diferentes edades deberá inscribirse en la categoría correspondiente al miembro de mayor edad.

## B. DEFINICIÓN DE EQUIPO

La WRO es un desafío por equipos. Para participar en los desafíos los participantes deben formar parte de un equipo.

Se considera un equipo el conjunto formado por un entrenador y dos o tres participantes. Un entrenador y un único participante no son considerados un equipo y no pueden participar.



Figura 1.- Ejemplos de equipos válidos y no válidos.

## C. ENTRENADORES

La edad mínima para ser entrenador o entrenador asistente es de 20 años cumplidos en el momento del registro para la Final Internacional de la WRO.

Los entrenadores pueden trabajar con más de un equipo; sin embargo, cada equipo necesita ser asistido por un adulto responsable. Esta persona puede ser un entrenador asistente.

Los entrenadores pueden ofrecer consejo y guiar a los participantes de manera previa a la competición, pero durante la misma no tienen permitido entrar en el área de competición ni establecer comunicación alguna por ningún medio para ayudar a sus equipos. Así, durante la competición todo el trabajo debe ser realizado únicamente por los participantes.

## D. REGLAS GENERALES DEL DESAFÍO REGULAR

Las reglas específicas de los retos Regular vienen detalladas en los documentos "WRO 2019 - Descripción del reto".

Las reglas de la competición están establecidas por la World Robot Olympiad Association.

**1. Regla de sorpresa**

1.1. El mismo día de la competición puede anunciarse una regla sorpresa adicional a las descritas en los documentos "WRO 2019 - Descripción del reto".

2. La regla sorpresa se entregará por escrito a cada uno de los equipos.

**3. Material**

3.1. El controlador (ladrillo inteligente), motores y sensores a utilizar para ensamblar los robots deben ser de la línea LEGO Mindstorms (NXT o EV3). También puede utilizarse el sensor de color HiTechnic.

3.2. Las partes adicionales del robot pueden ser construidas con cualquier elemento de la marca LEGO, pero se recomienda utilizar la línea de productos LEGO Education.

3.3. Los equipos deben preparar y llevar consigo todo el equipo, software y ordenadores que vayan a necesitar durante la competición.

3.4. Los equipos deben llevar suficiente material de repuesto. En caso de accidente o fallo del material, el propio equipo es responsable del mantenimiento, reparación y/o sustitución.

3.5. Los entrenadores no pueden entrar en la zona de equipos para dar instrucciones u orientaciones durante la competición.

3.6. Todo el robot debe de estar completamente desmontado y en su estado inicial cuando la etapa de "montaje" empiece. Por ejemplo, un neumático no puede estar puesto en su llanta antes de dicha etapa puesto que ese no es su estado inicial.

3.7. Los participantes no pueden utilizar instrucciones o guías de construcción ya sean escritas, ilustradas o gráficas en ningún formato sea electrónico o en papel.

3.8. Los participantes sí pueden hacer su programa antes de la competición.

3.9. Los participantes no pueden utilizar tornillos, pegamento, cinta adhesiva o





cualquier otro material no-LEGO para sujetar los componentes de su robot. El incumplimiento de esta norma puede implicar la descalificación del equipo.


3.10. El software utilizado para programar el controlador depende de la categoría:

- Para las categorías de 7 a 15 años, se permite RoboLab, LEGO Mindstorms NXT-G y LEGO Mindstorms EV3
- Para la categoría Senior está permitido cualquier software y cualquier firmware que corra sobre un controlador NXT o EV3

3.11. Los motores y sensores para el robot son suministrados por LEGO y HiTechnic. Cualquier otro producto no está permitido. Los equipos no pueden modificar ninguna pieza original (por ejemplo: EV3, NXT, motores y sensores, etc.). Un robot fabricado con piezas modificadas será descalificado.

Tabla de los motores y sensores permitidos:

	9842 – Servomotor NXT		9843 – Sensor tacto NXT
	9844 – Sensor de luz NXT		9845 – Sensor de sonido NXT

	9846 – Sensor de ultrasonidos NXT		9694 – Sensor de color NXT
	45502 - Motor grande		45503 - Motor mediano
	44504 - Sensor ultrasónico		44506 - Sensor de color
	44507 - Sensor de contacto		44509 - Sensor infrarojo
	45505 - Sensor giróscopo		Sensor de color NXT Hitechnic

#### 4. Robot

- 4.1. Las dimensiones máximas del robot antes de que empiece su misión deben de ser menores a 250 mm x 250 mm x 250 mm. Después de empezar la misión, sus dimensiones no están restringidas.
- 4.2. Los equipos únicamente tienen permitido el uso de un controlador (NXT o EV3).
- 4.3. El número de motores y sensores a usar no está restringido. Sin embargo, sólo se permite utilizar materiales oficiales LEGO para conectar motores y sensores.
- 4.4. No está permitido que los equipos realicen acciones o movimientos que interfieran o ayuden al robot una vez que se ejecutan las acciones para iniciar el robot (se ejecuta el programa o se presiona el botón central para activar el robot). Los equipos que violen esta regla obtendrán una puntuación de 0 en ese turno.
- 4.5. Un robot debe ser autónomo y finalizar la misión por él mismo. No está permitido cualquier control vía remota o por cualquier medio alámbrico o inalámbrico. El incumplimiento de esta norma puede implicar la descalificación del equipo.
- 4.6. El robot puede dejar en el tablero piezas que no contengan unidades principales (controladores, motores, sensores). Tan pronto como algún elemento está en contacto con el tablero y no toca el robot se considera como un elemento libre que no es parte del robot.
- 4.7. La comunicación Bluetooth y WiFi debe estar desactivada durante toda la competición. Esto implica que el programa completo debe ejecutarse en el controlador.

- 4.8. Se permite el uso de tarjetas SD para almacenar programas. Las tarjetas SD deben insertarse antes de que el robot sea inspeccionado y una vez finalizada la inspección no se pueden quitar durante la duración del torneo.
- 4.9. El robot puede ir marcado (etiqueta, cintas, etc.) para evitar que los participantes lo pierdan o lo confundan con los robots de los demás equipos, siempre y cuando esto no cambie su desempeño.

## **5. Previo a la competición**

- 5.1. Cada equipo dispone de un área propia dentro del área de montaje.
- 5.2. El acceso al área de montaje está limitado a los participantes y al personal de la WRO.
- 5.3. Los jueces verificarán el estado de las piezas antes de anunciar el inicio del tiempo de montaje. Los equipos deben demostrar que sus partes están desensambladas. Los miembros del equipo no pueden tocar ninguna pieza u ordenador durante este tiempo de control.
- 5.4. Los equipos no pueden tocar los tableros de competición antes del inicio del tiempo de montaje.

## **6. Competición**

- 6.1. La competición consta de una fase inicial de montaje y programación, diversas rondas de clasificación (según el número de participantes inscritos) y, opcionalmente según el torneo, rondas finales a las que acceden los mejores clasificados en las rondas de clasificación.
- 6.2. La aleatorización de los objetos del juego se realiza después de la fase de montaje, una vez que los robots han pasado la inspección.
- 6.3. La fase de montaje y programación inicial tiene una duración de 2 horas y 30 minutos.
- 6.4. Los participantes pueden empezar a montar su robot una vez que la fase de montaje y programación sea anunciada de manera oficial. A partir de ese momento pueden realizarse calibraciones y recorridos de prueba en los tableros de competición.
- 6.5. En cualquier momento de la fase de montaje y programación los equipos pueden presentar su robot a los jueces para que hagan la inspección de las medidas y características, y determinen si el robot puede competir o no.
- 6.6. En el momento de inspección el robot debe tener un programa o proyecto de nombre "run2019", que será el programa o proyecto que se ejecutará en cada turno. Pueden existir carpetas de proyectos con el nombre "WRO2019". Otros archivos, como subprogramas, pueden estar en el mismo directorio, pero no podrán ser ejecutados.
- 6.7. Cuando un robot pasa la inspección de los jueces debe situarse en la Zona de Cuarentena.
- 6.8. Cuando el tiempo de montaje termina los equipos que aun no han pasado la inspección deben colocar su robot en la Zona de Inspección. Los robots que no estén situados en la Zona de Inspección en ese momento no podrán participar en la primera ronda.



- 6.9. Si en un robot existe alguna infracción de la normativa durante la inspección que se realice una vez terminada la fase de montaje y programación, ese robot no podrá participar en la primera ronda.
- 6.10. En el momento de competir, un equipo tomar su robot de la Zona de Cuarentena. Una vez realizado el reto, el robot es devuelto a la Zona de Cuarentena.
- 6.11. El robot se coloca sobre el tablero con el controlador apagado. En ese momento se pueden hacer ajustes físicos sobre el robot, pero no está permitido entrar datos en un programa actuando sobre partes del robot (posición u orientación de piezas) o calibrar sensores del robot. El incumplimiento de esta norma puede implicar la descalificación del equipo.
- 6.12. Una vez realizados los ajustes físicos, el juez da la señal para que se encienda el controlador NXT/EV3 y se seleccione un programa, sin que se ejecute. El juez pregunta al equipo sobre la forma de ejecutar el robot. Hay dos casos posibles:
  - a. El robot comienza a moverse inmediatamente después de ejecutar el programa
  - b. El robot comienza a moverse después de presionar el botón central (no es posible utilizar otros botones o sensores).Si se usa la opción a), el juez proporciona una señal para comenzar y un miembro del equipo ejecuta el programa. Si se usa la opción b), un miembro del equipo ejecuta el programa y espera su inicio. No se permiten cambios en la posición del robot ni en ninguna de sus partes. Luego el juez proporciona la señal para comenzar y un miembro del equipo presiona el botón central para iniciar el robot.
- 6.13. El robot debe comenzar en la zona de Inicio. Antes de que comience no se permite que ninguna parte del robot esté fuera de la zona de Inicio, esto es, la proyección del robot debe estar completamente dentro del tablero de competición.
- 6.14. El tiempo disponible para realizar la misión es de 2 minutos. El tiempo comienza en el momento en el que el juez da la señal.
- 6.15. Un turno finaliza si:
  - Si el robot completa la misión.
  - El tiempo del turno se acaba (2 minutos).
  - Cualquier miembro del equipo toca el robot o el terreno una vez iniciado el turno.
  - El robot sale completamente del tablero de competición.
  - Se incumplen las reglas y normas de la competición.
- 6.16. El cálculo de la puntuación se realiza por los jueces al concluir cada turno. Los equipos deben verificar y firmar su hoja de resultados después de su turno.
- 6.17. Después de terminar una ronda y antes del inicio de la siguiente los equipos tendrán tiempo para hacer ajustes a su robot. Una vez terminados, deberán colocar su robot en la Zona de Inspección para que los jueces revisen de nuevo que el robot cumple con la normativa. Si existe alguna infracción el robot no podrá participar en esa ronda.
- 6.18. Fuera de los tiempos de montaje/mantenimientos oficiales, no es posible hacer modificaciones de ningún tipo al robot (ensamblar, programar el robot, descargar un programa, cambiar baterías, etc.).
- 6.19. La clasificación de los equipos se decide según el formato que se proponga en cada competición y que será informado a los participantes antes del inicio. Por ejemplo, la mejor puntuación de una ronda, el mejor promedio de tres rondas...

- 6.20. Si dos o más equipos obtienen la misma puntuación, el ranking queda definido por el registro del tiempo. Si el empate se mantiene, el ranking se determina por las sucesivas mejores puntuaciones.
- 6.21. La puntuación nunca puede resultar negativa. Si se incurre en penalizaciones que implican una puntuación total negativa, la puntuación del turno será 0.
- 6.22. Durante la competición, las decisiones de los jueces son inapelables.

## **G. CÓDIGO DE CONDUCTA**

No se trata de ganar o de perder, sino de aprender, jugar y divertirse.

### **1. Comportamiento**

- Durante todo el torneo se espera de los participantes y entrenadores un comportamiento adecuado al espíritu de la competición.
- Las reglas se aplicarán a discreción de los árbitros oficiales y los organizadores de la competición. No se permitirá el uso de interpretaciones de las reglas poco claras para tener ventaja.

### **2. Categoría WeDO.**

- Los participantes de categoría WeDO deberán tener 7 años cumplidos.
- Deberán ser niños independientes para el uso de baños higiénicos, alimentación etc.
- "Los padres y coach no podrán tener contacto con los niños en ningún momento durante la competencia, sino hasta el final".
- En caso de que un niño o niña presente conductas como: discusión, llanto, estrés; la organización de olimpiada tendrá un equipo dedicado para la atención del niño o niña.
- Si un niño o niña no desea continuar en la competencia, se tendrán que justificar la razón y el coach firmará la salida oficial del niño que el mismo no podrá regresar una vez que decida irse.
- Si los demás integrantes del club desean continuar con un competidor menos es válido siempre y cuando este club sea conformado por 3 estudiantes; si el club es de 2 integrantes y uno de ellos desea retirarse el club quedará eliminado.

### **3. Faltas graves**

Cualquier falta grave puede provocar la descalificación del equipo de la competición por:

- 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.
- Introducción de teléfonos móviles o cualquier otro medio de comunicación mediante conexión por cable o inalámbrico en el área de competición.
- Utilizar una computadora adicional, sólo está permitido el uso de un equipo.
- Utilizar dispositivos o métodos de comunicación con los participantes mientras la competición está en proceso. Cualquier persona fuera del área de la competición tiene prohibido hablar o comunicarse con los competidores. Si la comunicación fuera necesaria, el comité podrá permitir a los miembros del equipo comunicarse con los demás bajo la supervisión del personal del torneo.



- Recibir material extra (ordenadores, piezas, accesorios) una vez que se entra al área de competición y hasta terminada su participación.
- Voluntad de saltarse la normativa, por ejemplo, antes de una ronda entrar datos en el programa del robot actuando sobre alguna de sus partes.
- Cualquier otra situación que los jueces puedan considerar como intromisión o violación del espíritu de la competición.

#### 4. Competición justa

- 3.1. Si se identifica que un equipo tiene una solución (construcción y/o programación) que no es la suya, sino que ha sido obtenida a través de Internet (venta o publicación), el equipo será descalificado.
- 3.2. Si se identifica que dos o más equipos tienen la misma solución (construcción y/o programación), se analizará cuál de los equipos es el diseñador de la solución original y se descalificará al resto.
- 3.3. Si se identifica que un equipo tiene una solución (construcción y/o programación) en la que la ayuda por parte del entrenador ha ido más allá del lógico acompañamiento durante el proceso de aprendizaje, el equipo será descalificado.

#### 5. Rol de Jueces

- **Juez Cabeza:** Esta en cargado de llevar la tabla de Scores o Puntuación de la categoría que le toca supervisar, dar el puntaje según la misma tabla, validar y dar un dictamen del recorrido de cada reto hasta finalizar, podrá tomar fotos al finalizar cada club en cada una de sus rondas. En caso de no saber cómo definir una puntuación o dudas sobre alguna decisión a tomar: **Avocarse con el Jefe de Jueces.**
- **Juez Asistente:** Este encargado de llevar un cronometro y medir el tiempo de 2min por cada ronda de cada equipo. Si el capitán del equipo sabe que su robot va mal y quiere detener el tiempo para no seguir con el reto, lo puede hacer, sin embargo; una vez que se detiene no puede tocarlo hasta que el Juez cabeza haya terminado con su evaluación de puntos, podrá tomarlo y devolverlo a la mesa de cuarentena
- **Jefe de Jueces:** Este encargado de realizar inspección de los Robot, medirlos según se indica 25cm de alto por 25 cm de ancho. Se encarga de aplicar sanciones a los equipos que no se sometan al código de conducta o de reglas de la categoría a la que pertenece, se encarga de hacer los llamados de atención a faltas o graves, y se encarga de supervisar y validar el resultado final de los Jueces y ayudarlos a tomar decisión de puntuaciones.

## **El Código de Ética de la WRO para Equipos**

"No es si ganas o pierdes, sino lo que aprendes lo que cuenta".

*Como equipo seguimos estos principios:*

*Estamos participando en un concurso.  
Nos gusta ganar. Queremos aprender.  
Y también queremos divertirnos.  
Queremos jugar limpio.*

*Diseñamos nuestro propio robot y escribimos nuestro propio software.  
No es justo que alguien más haga eso por nosotros.*

*Solo podemos aprender si probamos cosas nosotros mismos.  
Nuestro entrenador puede enseñarnos cosas y guiarnos.  
Y también podemos inspirarnos en los demás.*

*Pero nuestro entrenador no debe hacer el trabajo por nosotros.  
Y no simplemente copiamos un robot o software de otra persona.  
Usamos los ejemplos que encontramos para diseñar nuestro propio robot y programación.*

*A veces fallamos y eso está bien.  
Las ideas originales vienen de fallar.  
Ganar es bueno, pero fracasar es parte de nuestro viaje.*