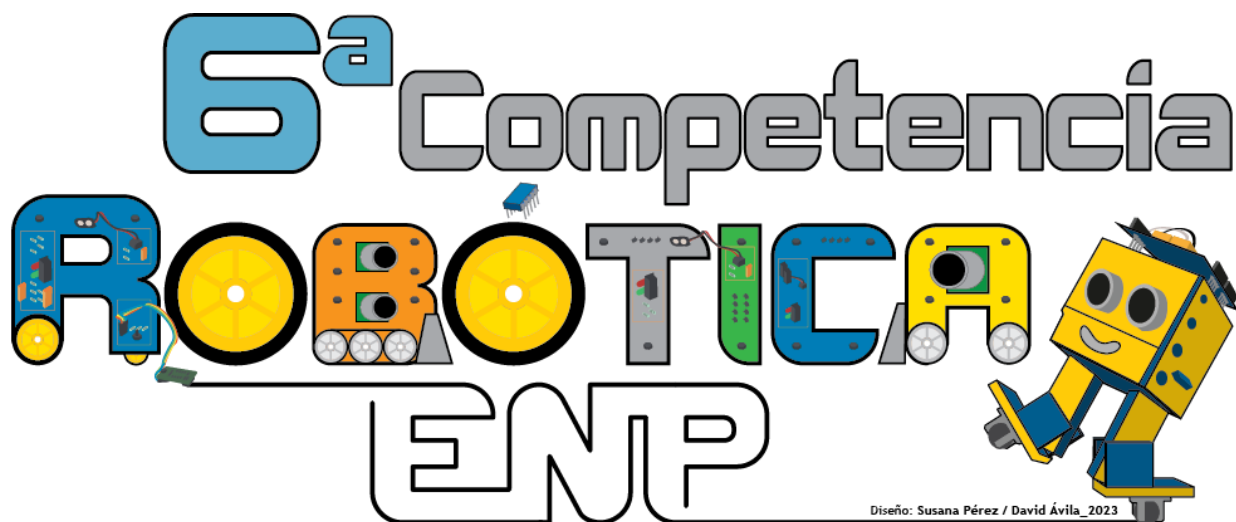




# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA

La Dirección General de la Escuela Nacional Preparatoria a través de la Secretaría Académica, la Coordinación General de Estudios Técnicos Especializados y las Jefaturas de Departamento de los Colegios de Física, Informática y Matemáticas, convocan a la comunidad estudiantil de Iniciación Universitaria y de Bachillerato de la Escuela Nacional Preparatoria a participar en la:



Que se llevará a cabo el 17 de marzo de 2023, de 09:30 a 18:00 horas, en Plantel 5 "José Vasconcelos", ubicado en Calzada del Hueso 729, Ex-Hacienda Coapa, Tlalpan. C. P. 14300, Ciudad de México.

## Objetivo general

Impulsar la participación del estudiantado y el profesorado en proyectos que involucren el diseño y programación de robots para promover el desarrollo de habilidades y la integración de conocimientos de Física, Matemáticas, Informática y Computación.

## Objetivos específicos

- I. Impulsar actitudes de trabajo colaborativo, honestidad, responsabilidad, integridad académica y respeto.
- II. Promover el enfoque STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), al impulsar el trabajo interdisciplinario y de vinculación entre ciencia y tecnología a través del desarrollo de proyectos que involucren diferentes modalidades de robots.
- III. Fomentar la innovación educativa en la ENP a través del desarrollo de proyectos STEM.

## Bases de la competencia

Sobre la participación:

1. Podrán participar estudiantes con inscripción vigente en Iniciación Universitaria o en bachillerato de la Escuela Nacional Preparatoria durante el ciclo escolar 2022-2023, en equipos de dos o tres integrantes.

2. Cada equipo deberá contar con la asesoría de hasta dos integrantes del personal académico de la ENP (dos docentes o un docente y una persona técnica académica).
3. Cada persona asesora podrá registrar un máximo de 6 equipos en total.

### Sobre las modalidades

4. Cada equipo podrá participar en una de las siguientes modalidades:

A) [Robots prototipo](#)

Los equipos realizarán una primera implantación de un modelo propuesto que permita verificar el diseño y confirmar que cuenta con las características específicas planteadas. Se evaluarán la concordancia entre las características del diseño propuesto y el modelo presentado, la funcionalidad del prototipo para resolver una necesidad y la innovación.

B) [Mini-Sumo](#)

Los equipos programarán un robot que, de manera autónoma, pueda combatir contra un oponente hasta que alguno de los competidores logre sacar al contrincante del área de combate conocida como Dohyo. Aquél que logre sacar a su contrincante del Dohyo será el ganador del encuentro.

C) [Seguidor de Línea](#)

Los equipos construirán un robot autónomo capaz de recorrer un circuito establecido siguiendo una línea negra sobre un fondo blanco en el menor tiempo posible. El reto es superar las diferentes trayectorias, curvas regulares e irregulares que se encontrarán en el camino y que al mismo tiempo se haga de una forma rápida y eficiente.

5. El docente asesor y los estudiantes son responsables de leer y aceptar en su totalidad las bases, las consideraciones, así como los lineamientos de cada modalidad presentadas en esta convocatoria para su participación y registro.

### Sobre el registro

El registro a la competencia lo realizará uno de los asesores o asesoras de acuerdo con las especificaciones señaladas en cada modalidad a partir del 16 de enero y hasta el 7 de marzo de 2023, por medio del enlace que se publicará en la página [Robótica ENP](#).

### Sobre las y los ganadores

Al finalizar la competencia se darán a conocer los resultados y serán publicados el 17 de marzo de 2023 en la página [Robótica ENP](#). La decisión del jurado será inapelable en cualquiera de las modalidades de participación. Se premiará a quienes obtengan los tres primeros lugares en cada modalidad de participación. La fecha y lugar de la ceremonia de premiación se publicará posteriormente en la página antes mencionada.

### Fechas importantes

- Publicación de la convocatoria: 13 de enero de 2023
- Apertura de registro: 16 de enero de 2023
- Cierre de registro: 7 de marzo de 2023
- Competencia: 17 de marzo de 2023
- Publicación de ganadores: 17 de marzo de 2023
- Ceremonia de premiación: por definir

## Contacto

Para mayor información, comentarios y preguntas, enviar mensaje al correo electrónico:

[robotica@enp.unam.mx](mailto:robotica@enp.unam.mx)

## Consideraciones

Los casos o situaciones no previstas en esta convocatoria serán resueltos por el Comité Organizador.

## Características para la competencia

### A) Robots Prototipo

#### Especificaciones para el registro y entrega de trabajos

- I. Los prototipos podrán registrarse en las fechas indicadas en la presente convocatoria.
- II. Para registrar los prototipos, se deberá cumplir con los siguientes requisitos:
  - Llenar el formulario de registro
  - Compartir la URL de una carpeta de Google Drive que contenga lo solicitado en los puntos III y IV de este apartado en el espacio destinado para tal fin en el formulario de registro.
  - Considerar una extensión máxima del proyecto de 10 cuartillas, utilizando fuente Arial, tamaño 12, interlineado de 1.5.
- III. Además del prototipo, se deberá presentar un trabajo escrito sobre el proyecto, con los siguientes apartados:
  - Título del proyecto
  - Definición del problema a resolver
  - Objetivo del proyecto
  - Marco teórico
  - Descripción y funcionamiento del prototipo que incluya el código fuente y diagrama de conexiones
  - Resultados obtenidos
  - Conclusiones
  - Referencias bibliográficas en formato [APA séptima edición](#).
- IV. Los prototipos deberán ser inéditos y originales.

#### Presentación del prototipo

- I. El día de la competencia, se asignará a cada equipo una mesa para la presentación y demostración de su prototipo.
- II. El montaje del cartel y prototipo se realizará con 30 minutos de anticipación al horario señalado para su exhibición.
- III. Los autores deberán realizar la exposición del prototipo ante un jurado con una duración máxima de 10 minutos, posterior a la cual el jurado contará con 10 minutos para formular preguntas.
- IV. Adicionalmente, se deberá exhibir un cartel impreso con las siguientes características:
  - a) Dimensión: 90 cm de ancho por 120 cm de alto.
  - b) Encabezado: título del proyecto, nombres de autores, institución.
  - c) Contenido: deberá exponer con claridad los objetivos, avances logrados, así como la importancia general o específica y las conclusiones del trabajo expuesto.
  - d) Diseño: libre respetando los lineamientos de contenido y claridad de la información.

- V. Presentación: los autores deberán permanecer frente a su cartel para atender las consultas que se les hagan.

### Evaluación

- I. Para determinar a los equipos ganadores el jurado evaluará los aspectos contemplados en la rúbrica que se podrá consultar en la página [Robótica ENP](#):
- El trabajo escrito
  - La exposición
  - El funcionamiento y utilidad del prototipo
  - La réplica
- II. El fallo del jurado será inapelable.

## B) Competencia de Mini-Sumo

### Categorías de la competencia

Habrán dos categorías:

- Robots no comerciales, programados, ensamblados y diseñados en sus partes mecánicas y electrónicas por cada equipo participante.
- Robots comerciales (Lego, M-bot y similares), ensamblados y programados por cada equipo participante.

### Características de los robots

En ambas categorías los robots deberán cumplir los siguientes lineamientos (BioRobotics, 2022a):

- I. El robot deberá ser completamente autónomo. No podrá ser controlado o calibrado remotamente en su recorrido por ninguna clase de dispositivo, ya sea radio control, bluetooth, wifi, infrarrojo o por cualquier otro medio alámbrico o inalámbrico.
- II. Para los robots no comerciales se podrá emplear cualquier tipo de microcontrolador, microprocesador, tarjetas tipo Arduino, PICAXE, PLC, Basic Stamp, FPGA, etc., al igual que utilizar cualquier tipo de componentes electrónicos básicos (transistores, compuertas, o similares).
- III. Las dimensiones máximas del robot serán:
- a) Largo: 10 cm
  - b) Ancho: 10 cm
  - c) Alto: sin límite
- IV. El peso máximo deberá ser de 500 gramos.
- V. El robot no deberá incluir piezas o dispositivos que:
- a) obstruyan la operación del opositor, tal como un martillo, luz estroboscópica visible o invisible, martillo ultrasónico, infrarrojo, dispositivos magnéticos, etc.
  - b) pudieran dañar el Dohyo.
  - c) disparen líquidos, polvos o gases.
  - d) lancen fuego.
  - e) lancen o disparen objetos al oponente.
  - f) fijen el robot a la superficie de Dohyo y eviten que se mueva (tal como succionadores, pegamento, etcétera).
  - g) empujen o tiren al robot contrincante, tales como bombas de vacío, ventiladores, turbinas o sistemas magnéticos.

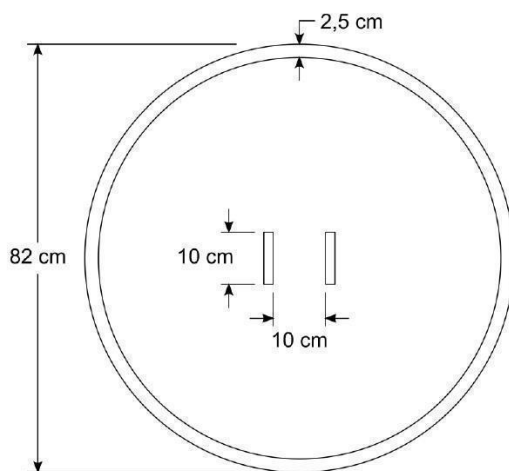
- VI. Durante el transcurso de la competencia podrían existir condiciones ambientales diferentes (iluminación, flash de cámara fotográfica, etc.). El robot debe ser capaz de adaptarse a este tipo de condiciones que no dependen de los jueces ni del comité organizador.

### Pista (Dohyo)

El Dohyo lo proporcionará el comité organizador y tendrá las siguientes características:

- I. Será una tabla de conglomerado, MDF o madera (materiales no ferrosos), en forma circular y de 12 a 16 mm de altura (puede tener alguna base o soporte, en dado caso la altura final será diferente).
- II. La superficie tendrá un fondo blanco mate con acabados lisos, en el cual estará trazado un círculo en color negro (la frontera del Dohyo).
- III. La frontera tendrá un diámetro de 82 cm (exterior), con un ancho de  $2 \text{ cm} \pm 0.5 \text{ cm}$ .
- IV. Las líneas de arranque (Sikiri-Sen) se indicarán como dos líneas en un color perceptible que no interfiera con los colores del Dohyo con una anchura de 1 cm y de una longitud de 10 cm. Estas líneas son paralelas ubicadas en el centro de Dohyo y separadas por una distancia de 10 cm.
- V. En caso de que el Dohyo llegue a sufrir alguna ralladura o rasgadura mayor a 5 cm de longitud, el juez deberá de tomar la decisión de seguir utilizando esta pista o cambiarla por una que tenga las condiciones para seguir con el combate.

Figura 1. Medidas del Dohyo



### Reglamento de la competencia

Será responsabilidad de los equipos estar pendientes de las dinámicas y participación derivadas de la competencia (horario y orden de los enfrentamientos, cambios de pistas, etcétera).

### Previo a la competencia

- I. Ante la presencia de la persona representante de cada equipo, se realizará una inspección del robot, verificando que cumpla con todas las características que se indicaron en este documento. Una vez terminada la etapa de inspección, no se permitirán modificaciones en la estructura del robot.
- II. Se realizará el sorteo del horario de participación para las eliminatorias entre los equipos que aprueben la etapa de inspección. Este horario será publicado antes de iniciar las eliminatorias.
- III. Se voceará a la persona representante del equipo para que se presente con su robot en el Dohyo tres minutos antes del inicio del combate. En caso de no presentarse, el equipo será descalificado.

### Durante la competencia

- IV. Los robots deberán ser colocados sobre la línea central correspondiente, de tal manera que coincida la vista lateral izquierda del robot con la línea de arranque o Sikiri-Sen.
- V. Una vez iniciado el combate, no existirán tiempos fuera.
- VI. En caso de que ninguno de los robots salga del Dohyo en un round, este se determinará nulo, salvo la decisión de los jueces quienes podrán dictaminar al ganador del round.
- VII. En caso de un funcionamiento indebido, el jurado podrá parar el combate en cualquier momento para revisar los robots.
- VIII. Entre cada combate habrá un lapso, cuya duración dependerá del número de participantes, en el que los equipos podrán hacer las reparaciones necesarias a su robot sin modificar su estructura.

### Principios del combate

- I. Se enfrentarán dos robots por combate, el perdedor combatirá en un repechaje y el ganador avanzará automáticamente a la siguiente ronda.
- II. Cada combate consistirá en tres rounds de un máximo de 30 segundos.
- III. El equipo que logre vencer en dos de los tres rounds será el ganador del combate.
- IV. El ganador de un round será aquel que logre cualquiera de las siguientes condiciones:
- V. Sacar del Dohyo al robot oponente sin salirse del mismo.
- VI. En caso de salir ambos robots del Dohyo, el perdedor será el primero que toque el exterior.
- VII. Voltrear al robot oponente de tal manera que este deje de tener tracción, sin posibilidad de ponerse de nuevo en combate por sus propios medios en los siguientes 5 segundos, sin embargo, para declarar un ganador este no debe salirse del Dohyo ya que perdería el round.
- VIII. Arrancar con movimiento y control cuando el contrincante se quede inmóvil por más de 5 segundos. Movimiento y control significa que busca al oponente y lo ataca sin salirse del Dohyo.
- IX. En caso de que ningún robot competidor logre sacar al robot oponente del área de combate, el round se declarará nulo.
- X. En caso de que en un combate existan dos rounds nulos, se realizarán hasta tres rounds adicionales para determinar al robot ganador.
- XI. Las situaciones no previstas serán resueltas por el jurado.

### Suspensión del combate

Un combate podrá ser detenido o cancelado bajo las siguientes condiciones:

- a) Alguno de los robots genera chispas, humo o una situación fuera de lo habitual.
- b) Cualquier otra condición que el juez considere fuera de lineamiento.

En caso de que exista una suspensión del combate, el juez detendrá el cronómetro hasta que se reinicie.

## c) Competencia de Seguidor de Línea

### Categorías de la competencia

Habrán dos categorías:

- Robots no comerciales, programados, ensamblados y diseñados en sus partes mecánicas y electrónicas por cada equipo participante.
- Robots comerciales (Lego, M-bot y similares), ensamblados y programados por cada equipo participante.

## Características de los Robots

En ambas categorías los robots deberán cumplir los siguientes lineamientos (BioRobotics, 2022b):

- I. El robot deberá ser completamente autónomo. No podrá ser controlado o calibrado remotamente durante su recorrido por ninguna clase de dispositivo, ya sea radio control, bluetooth, wifi, infrarrojo o por cualquier otro medio alámbrico o inalámbrico.
- II. Para los robots no comerciales se podrá emplear cualquier tipo de microcontrolador, microprocesador, tarjetas tipo Arduino, PICAXE, PLC, Basic Stamp, FPGA, etc., al igual que utilizar cualquier tipo de componentes electrónicos básicos (transistores, compuertas, o similares).
- III. Las dimensiones máximas del robot serán:
  - a) Largo: 30 cm
  - b) Ancho: 30 cm
  - c) Alto: 25 cm
- IV. No existirá límite en el peso del robot.
- V. La parte motriz deberá incluir motores de corriente directa de cualquier tipo alimentados por baterías.
- VI. Durante el transcurso de la competencia podrán existir condiciones ambientales diferentes (iluminación, flash de cámara fotográfica, etc.). El robot deberá ser capaz de adaptarse a este tipo de condiciones que no dependen de los jueces ni del comité organizador.

## Reglamento de la competencia

Será responsabilidad de los equipos estar pendientes de las dinámicas y participación derivadas de la competencia (horario y orden de los enfrentamientos, cambios de pistas, etcétera).

La competencia se dividirá en tres etapas:

- a) Eliminatoria
- b) Semifinal
- c) Final

## Previo a la competencia

- I. Ante la presencia de la persona representante de cada equipo, se realizará una inspección del robot, verificando que cumpla con todas las características que se indicaron en este documento. Una vez terminada la etapa de inspección, no se permitirán modificaciones en la estructura del robot.
- II. Se realizará el sorteo del horario de participación para las eliminatorias entre los equipos que aprueben la etapa de inspección. Este horario será publicado antes de iniciar las eliminatorias.
- III. Se voceará a la persona representante del equipo para que se presente con su robot en el Dohyo tres minutos antes del inicio del combate. En caso de no presentarse, el equipo será descalificado.

## Durante la competencia

- IV. En la etapa eliminatoria cada robot hará un recorrido de clasificación en una pista de prueba. Para pasar a la etapa semifinal, el robot deberá completar cinco vueltas en un tiempo máximo de 2.5 minutos.
- V. En la etapa semifinal el recorrido se realizará en la misma pista. Sólo los cuatro robots que obtengan los mejores tiempos pasarán a la etapa final.
- VI. En la etapa final se utilizará una pista diferente. En una primera fase los robots realizarán un recorrido de forma individual y se registrarán los tiempos. En la segunda fase los dos mejores tiempos harán un recorrido de persecución simultánea para determinar los primeros dos lugares. Lo mismo ocurrirá con los dos robots restantes para determinar el tercer lugar.
- VII. En todas las etapas, en caso de que el robot perdiera la pista en el primer metro de recorrido, tendrá una oportunidad más partiendo de la zona de arranque. Se otorgará un máximo de 30 segundos para poner el robot de nuevo en la zona de arranque. En caso de perder la pista dos veces, se descalificará inmediatamente al robot.

Se considerará como perder la pista que el robot:

- a. No recorra la línea establecida.
- b. Se salte alguna parte del recorrido.
- c. Invierta el sentido del circuito establecido por los jueces.
- d. Se detenga completamente por más de cinco segundos.

### Características de las pistas

Cada una de las dos pistas será proporcionada por el comité organizador y tendrá las siguientes características:

- I. El área de competencia será una tabla rectangular de conglomerado con superficie de formica blanca (o algún material similar), de 1.22 m x 2.44 m x 12 mm.
- II. El circuito será una línea negra de 1.5 cm ( $\pm$  0.5 cm) de ancho y se conformará de rectas y curvas.
- III. El radio interno mínimo de las curvas será de 12 cm.
- IV. La distancia mínima entre una línea del circuito y otra será de 18 cm.

### Referencias

BioRobotics. (2022a). Reglas minimo.

<https://biorobotics.fi-p.unam.mx/wp-content/uploads/2023/pumatron2023/Reglas-minisumo.pdf>

BioRobotics. (2022b). Seguidor de líneas iniciación.

<https://biorobotics.fi-p.unam.mx/wp-content/uploads/2023/pumatron2023/Seguidor-de-linea-iniciacion.pdf>