

## **sumo|uy 2018**

El Instituto de Computación (InCo) de la Facultad de Ingeniería tiene el honor de presentar e invitar a Ud. al **Decimoquinto Campeonato Uruguayo de Sumo de Robots, Decimoquinto Workshop en Robótica Autónoma Móvil y Décimo Concurso Uruguayo de Robótica.**

### **Introducción y antecedentes**

La Inteligencia Artificial es una de las ciencias más recientes. Los primeros trabajos en el área se realizaron poco después de la Segunda Guerra Mundial, y su nombre se acuñó en 1956. Actualmente, la Inteligencia Artificial abarca una gran variedad de campos como: aprendizaje, percepción, demostración de teoremas, visión por computador, planificación, búsqueda, diagnóstico de enfermedades, entre muchos otros. Asimismo, no se enfoca solamente en comprender los principios y mecanismos que dan lugar a las más variadas formas de inteligencia, sino que también se esfuerza en construir entidades inteligentes.

En distintas instituciones de enseñanza e investigación a nivel mundial se desarrollan cursos y torneos deportivos donde los jugadores son robots autónomos. Estos entornos de trabajo permiten disponer de sistemas robóticos proporcionando un ámbito natural para realizar investigación en robótica, procesamiento de imágenes, control, coordinación, negociación, comunicación y planificación, entre otros.

Hace algunos años en el Instituto de Computación de la Facultad de Ingeniería se formó un equipo de trabajo interesado en temas de Inteligencia Artificial y Robótica que se consolidó como grupo de investigación formando el Grupo *MINA (Network Management – Artificial Intelligence)*.

Desde 2001 el *MINA* realiza proyectos de extensión, investigación y enseñanza en el área de Inteligencia Artificial aplicada a la robótica móvil. En tal sentido varios han sido los cursos de grado, posgrado y de actualización impartidos por el grupo. También han sido varios los proyectos de grado y tesis de maestría realizados bajo la supervisión de investigadores del *MINA*.

En el año 2004, el Instituto de Computación organiza el Primer Campeonato Uruguayo de Sumo Robótico (**sumo.uy**). A partir de entonces, este evento se viene desarrollando año a año sin interrupciones y con un número creciente de participantes que disfrutan, ya sea como protagonistas o como observadores, de una atípica actividad abierta a todo público.

Desde la edición 2008, y con el objetivo de integrar a estudiantes de secundaria, tanto de bachillerato como de Ciclo Básico, se trabaja con la Inspección de Informática del Consejo de Educación Secundaria (CES), para lograr una mayor difusión del evento, organizando e incentivando la participación de docentes y alumnos. En este marco se realizan presentaciones del evento y las plataformas robóticas, así como visitas a



los centros de enseñanza para brindar apoyo en el uso de las herramientas de desarrollo.

Asimismo, y a los efectos de validar la nueva orientación desarrollada, se aplicó una encuesta de opinión, en la que los participantes destacaron: “el muy buen ambiente que se generó en torno a la competencia”, “el muy buen entorno amistoso-competitivo que rara vez se ve en competencias formales”, y “lo interesante y ameno de las charlas brindadas”.

En 2009 el Consejo Latinoamericano de Robótica aceptó la postulación de **sumo.uy** para convertirse en sede nacional de las categorías IEEE que se disputan anualmente en el resto del continente. Desde entonces, se realiza en el marco del **sumo.uy**, el Concurso Uruguayo de Robótica.

Desde el 2011 se incorporaron dos categorías orientadas a la participación con *kits* robóticos educativos. En 2012 se incorporó una nueva categoría general apta para un mayor espectro de robots.

Con el apoyo de los auspiciantes, es posible disponer de una bolsa de becas para facilitar la participación de estudiantes del sistema público de enseñanza del interior del país.

## El evento *sumo.uy*

Con la realización del evento se persiguen dos grandes objetivos. Uno de ellos relacionado con la actividad académica, y el otro mediante el cual se pretende difundir las áreas de robótica e Inteligencia Artificial que se desarrollan en la Facultad de Ingeniería, creando un espacio de intercambio e interacción con distintos actores de la sociedad (estudiantes universitarios y de educación primaria, secundaria y terciaria, docentes, investigadores y la industria).

Durante el evento se desarrollan presentaciones de trabajos de investigación, exposiciones, talleres y competencias robóticas.

Los robots que compiten en las diferentes categorías deben ser dispositivos móviles completamente autónomos. Es decir, deben ser capaces de desplazarse a través de los escenarios y cumplir los objetivos planteados, sin intervención humana de ningún tipo, sin necesidad de comunicación con otros equipos computacionales externos al robot y utilizando únicamente los dispositivos que llevan a bordo.

### Campeonato Uruguayo de Sumo de Robots

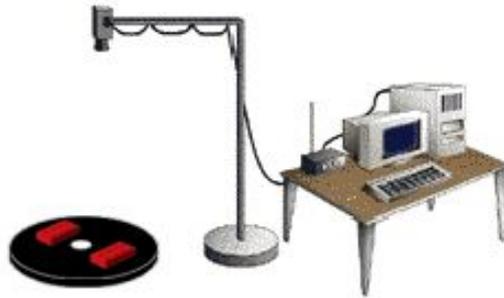


Figura 1: Diagrama del escenario del sumo.

El sumo de robots consiste en un deporte en el cual dos robots luchan por quitarse mutuamente de un círculo (llamado *dohyo*).

La referencia al deporte en sí mismo suele despertar mucho interés en el público en general. Esto se debe a que la dimensión lúdica presente en el deporte genera un ambiente competitivo que el público puede entender y disfrutar, brindando así una excelente oportunidad para realizar encuentros entre diferentes grupos o instituciones.



Figura 2: Categoría SumBot.

Para participar del evento los concursantes deben programar la estrategia de control de un robot. Vale destacar que una vez iniciado el juego, los robots se desempeñan en forma totalmente autónoma hasta que la lucha termina.

Existen dos categorías de sumo robótico:

- SumBot: donde los competidores sólo se ocupan de la programación de las estrategias de juego.
- Libre: donde los competidores, además de programar sus estrategias, deben construir sus propios robots.

Todo el *hardware* y *software* específico para la categoría SumBot es proporcionado por la organización del evento, esto incluye, entre otras cosas, los robots, cámaras, *dohyo*, computadoras y distintos servidores necesarios para la ejecución de la competencia.

### **Concurso Uruguayo de Robótica.**

Los robots ya dejaron de ser sólo el sueño de escritores de ciencia ficción. Ahora son parte del diario vivir, estando cada vez más presentes en la industria y el hogar. Un claro ejemplo son los robots aspiradoras que hoy en día se pueden adquirir en grandes supermercados.

La robótica de servicio se centra en el diseño y construcción de máquinas capaces de proporcionar ayuda directamente a los miembros de la sociedad, ya sea en la casa, en las empresas, en la industria y en la medicina, y es sin duda una de las más efervescentes áreas de las ingenierías en donde seguramente se generarán grandes avances tecnológicos en un futuro cercano.

Para aportar soluciones para esta problemática, desde el año 2009 se presentan en el **sumo.uy** dos categorías nuevas (IEEE Open e IEEE SEK) reglamentadas por el Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).

Este año estas categorías presentan los siguientes desafíos:

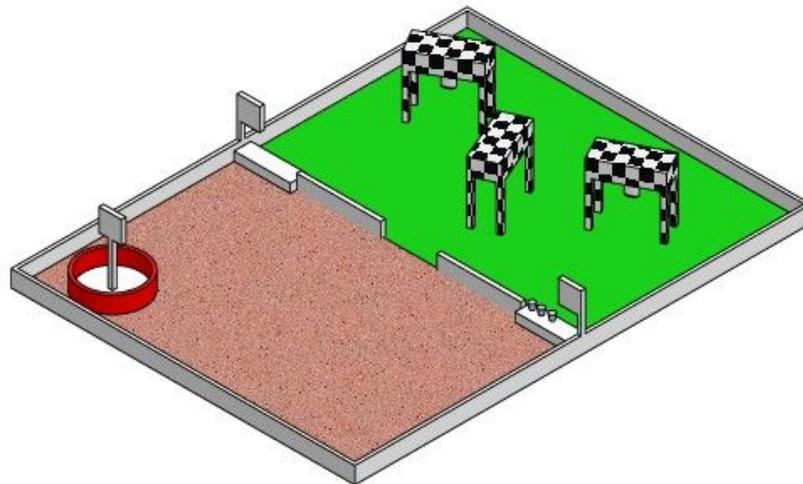
Robots ordeñadores - Categoría IEEE OPEN

Robots para transporte urbano- Categoría IEEE SEK

Los equipos que resulten vencedores en cada categoría representarán a nuestro país en el Concurso Latinoamericano de Robótica (LARC).

Categoría IEEE OPEN – Robot ordeñador

Existe una demanda creciente de alimentos de calidad y cada vez más los consumidores exigen productos orgánicos con un origen conocido y libres de pesticidas. Con respecto a los animales, los consumidores exigen que la carne que consumen provenga de animales de campo y libre de hormonas. Además, existe una tendencia creciente a exigir que los animales no sean maltratados durante todo el proceso de producción. Es así que, en esta ocasión el LARC propone la construcción de un equipo de robots autónomos capaces de realizar la tarea de ordeño. En la figura 3 se puede apreciar la arena para la competencia.



*Figura 3: Esquema del escenario de la categoría IEEE Open*



*Figura 4: Ejemplo de robot autónomo TERRESTRE para la categoría IEEE Open*



## Competencias Escolar, Básica y Avanzada

Las categorías Butiá creadas en 2011 proponen dos desafíos para todos los liceos y escuelas que actualmente cuentan con un robot Butiá (aprox. 50). Desde 2013 estas categorías cambian su nombre y se amplían los desafíos, de forma de contemplar otros equipamientos robóticos disponibles en los centros educativos de nuestro país.

Se proponen tres desafíos de diferente dificultad:

- Escolar
- Básica
- Avanzada

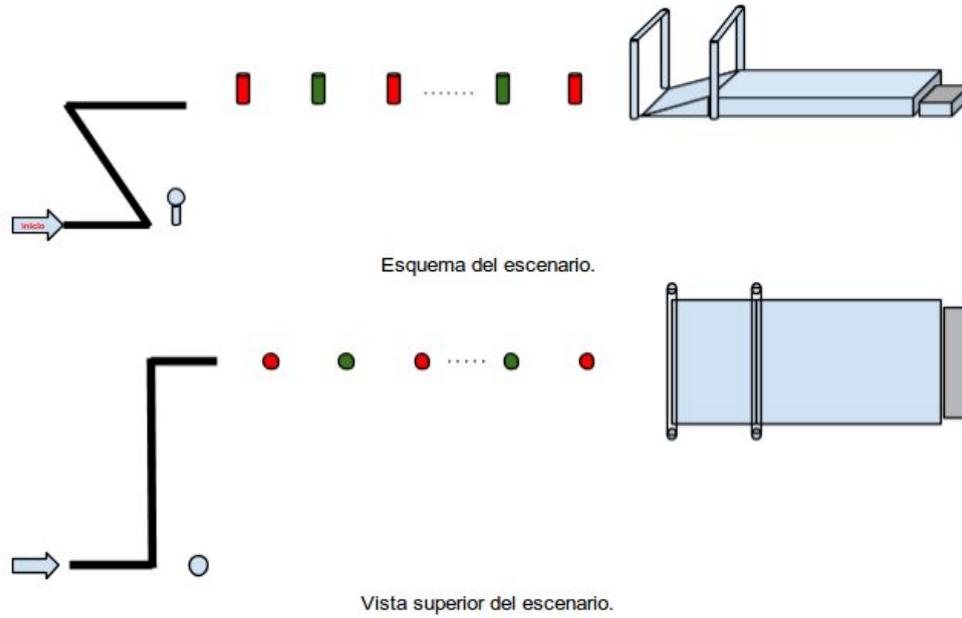
En las Figuras 7 y 9 a continuación pueden observarse diagramas de los escenarios propuestos en 2012 para las categorías Butiá básico y Butiá avanzado, respectivamente.

El desafío Básico plantea recorrer la pista siguiendo la línea negra en el menor tiempo posible y evitando chocar con las paredes de la pista. En la figura 8 se puede ver un robot Butiá recorriendo la pista.



Figura 8: Butiá recorriendo el escenario Butiá Básico

La competencia consiste de un robot que debe tomar una pelota (que representará basura) y depositarla al final del escenario (representando el contenedor). La pelota (basura) se encuentra apoyada en un cilindro (se debe de evitar tirar el cilindro al tomarla). Luego de tomarla se deberá alinearse hacia los obstáculos los cuales deberá esquivar en zig-zag, la cantidad de los mismos se determinará el día de la competencia. Luego de los obstáculos comenzará la rampa, el inicio y el final de la rampa están marcados por un pórtico de color negro. Al pasar el último pórtico se encontrará en la plataforma y deberá de llegar al borde opuesto de la rampa y tirar por el borde la pelota. Las figuras 9 y 10 muestran el escenario y un ejemplo de robot durante la competencia.



*Figura 9: Escenario Butiá Avanzado*



*Figura 10: Ejemplo de robot reciclador.*

## Datos de interés

### *sumo.uy*

- λ 3 al 7 de setiembre de 2018
- λ Facultad de Ingeniería, Universidad de la República.
- λ [sumo.uy@fing.edu.uy](mailto:sumo.uy@fing.edu.uy)
- λ <http://sumo.uy/>

### Grupo de Investigación MINA

- λ <http://www.fing.edu.uy/inco/grupos/mina/>

### Competencia Latinoamericana - IEEE LARC

- λ 7 al 11 de noviembre de 2018.
- λ Curitiba, Parana, Brasil.
- λ <http://www.cbrobotica.org/>

### Contactos

- λ Gonzalo Tejera  
[gtejera@fing.edu.uy](mailto:gtejera@fing.edu.uy)  
Fijo: 2711 4244 int 1024.
- λ Bruno Michetti  
[bmichetti@fing.edu.uy](mailto:bmichetti@fing.edu.uy)  
Fijo: 2711 4244 int 1012.  
Cel: 095 531 588
- λ Guillermo Trinidad  
[gtrinidad@fing.edu.uy](mailto:gtrinidad@fing.edu.uy)  
Fijo: 2712 2990.  
Cel: 098 505 869