

## CAPÍTULO II

### ANTECEDENTES

La competencia RoboCup (The Robot World Cup Soccer Games and Conferences) es una iniciativa para la investigación y educación a nivel internacional respecto a la Inteligencia Artificial y la Robótica. El ser humano hace muchas cosas cotidianamente las cuales no reflexiona para hacerlas, así como patear un balón o ir por un vaso con agua a la cocina. Para que un robot realice cualquiera de estas acciones necesita de varios sensores para percibir el medio que lo rodea, un programa que tome en cuenta todo lo que puede suceder, desde algún cambio en el suelo hasta que tan pesado es el vaso para que no se le caiga. Lo anterior es solo posible en ambientes controlados. El simple hecho de tomar una decisión para un ser humano no representa mayor problema, sin embargo, el que un robot “tome” una decisión es un tema de mucho debate e investigación en la actualidad. Por todo lo anterior, la RoboCup propuso un problema general estándar que envuelve varios retos en un ambiente controlado, el cual se puede desarrollar hasta llegar a un ambiente real no controlado. Se eligió el juego de fútbol como plataforma de investigación porque tiene un ambiente controlable y goza de varias áreas a desarrollar; como son toma de decisiones, reconocimiento por imagen, ambientes dinámicos, colaboración de multiagentes, entre otros. La meta para el año 2050 es construir un equipo de robots capaces de jugar en un campo real y enfrentarse al equipo ganador de la copa mundial de fútbol. Esta iniciativa fue fundada en Japón en 1993 por un grupo de investigadores. Poco a poco investigadores en universidades de todo el mundo se interesaron en el proyecto y RoboCup creció hasta lo que es hoy en día. [28]

Este problema representa un gran reto para realizarlo exitosamente. El simple hecho de hacer que un robot camine en dos piernas es muy difícil y mas aún si se le pide que reconozca por medio de visión la pelota, a sus compañeros de juego, al equipo contrario, su entorno y que

tome decisiones por sí solo. Para lograr todo lo precedentemente mencionado, se requiere de una participación multidisciplinaria como de Ingeniería Mecánica, Electrónica, Mecatrónica y en Sistemas Computacionales. [13]

Para alcanzar la meta de construir un humanoide capaz de vencer a un humano, se tiene que desarrollar tecnología, y para esto se tiene que ir paso a paso. Por lo tanto, la competencia RoboCup se divide en tres grupos: “RoboCupRescue”, “RoboCupJunior” y “RoboCupSoccer”. Esta última tiene varias categorías las cuales son: “simulation”, “small size”, “middle size”, “4-legged” y “humanoid”. Cada una tiene sus propias limitaciones y reglas, que son lo más parecido a las reglas oficiales de los humanos FIFA (Fédération Internationale de Football Association).

Esta tesis se basa en la competencia “small size” ya que a nivel de diseño cuenta con diversas características mecánicas por ser compacto y altamente equipado. De la misma manera, se tomará todo el reglamento en consideración, sin embargo, hay un grupo de reglas que son más importantes desde un punto de vista mecánico, ya que delimitan al robot en forma física y al mismo tiempo, involucran el diseño de los dispositivos. Las principales reglas que delimitan el diseño mecánico del robot son. [13]

Regla 1. Respecto al campo de juego. Tiene que ser rectangular, mide 4900 mm x 3500 mm incluyendo las líneas límite. La superficie debe ser de algún tipo de paño o lona verde. Debajo, el suelo debe de ser plano, horizontal y duro. Debe de continuar por 300 mm después de la línea límite del campo de juego y tener una pared para prevenir que los robots caigan por la orilla de la base.

Existen mas especificaciones en el campo de juego, no obstante, las implicaciones que tienen éstas en el diseño mecánico del robot no son sobresalientes.

Regla 2. La bola de juego. Es una pelota estándar de golf color naranja. Aproximadamente 46 g. y 43 mm de diámetro.

Regla 3. Número de robots. El máximo de robots que puede haber en la cancha son cinco, siendo 4 jugadores y uno designado como el portero. El mínimo de jugadores necesarios para empezar un partido es uno.

Regla 4. Equipamiento del robot.

Seguridad: El robot no debe tener en su estructura algo que pueda ser peligroso para sí mismo, así como para otros robots o seres humanos.

Forma: Cada robot debe de caber en un cilindro con un diámetro de 180 mm. La máxima altura por robot es de 225 mm a menos que el equipo esté usando un sistema de visión global solo puede medir 150 mm o menos de altura.

Locomoción: Robots con ruedas o cualquier otro sistema motriz que toque la superficie del campo debe ser de un material que no dañe el campo de juego. Picos metálicos o Velcro® están estrictamente prohibidos.

Manejo de pelota (driblar). Los dispositivos para driblar que ejercen un giro en reversa sobre la bola (backspin), mantienen la bola en contacto con el robot, se permiten bajo ciertas condiciones: el giro ejercido en la bola debe ser perpendicular al plano del campo; barras verticales o parcialmente verticales para driblar, también conocidas como “dribblers” laterales, no se permiten; por último, el uso de dispositivos para driblar también están restringidos en tiempo y distancia.

Regla 7. Duración del encuentro. El partido dura dos periodos de 10 minutos cada uno. El medio tiempo no puede durar más de 10 minutos. Cada equipo tiene cuatro tiempos fuera los cuales no pueden pasar de 10 minutos sumando todos. Por ejemplo, un equipo puede usar los primeros tres con un minuto cada uno, por lo tanto, su cuarto tiempo puede ser de hasta siete

minutos. El tiempo fuera solo se puede aplicar cuando el partido está detenido. El tiempo extra puede ser considerado por el árbitro y consta de dos periodos iguales en tiempo.

## **2.1 Limitaciones y Características**

El robot a diseñar tendrá todos los requerimientos mínimos necesarios para concursar en la competencia RoboCup 2005, al igual que dispositivos opcionales para no estar limitado físicamente en comparación con otros equipos.

Se presenta un desglose de lo que representa el problema a resolver:

- Realizar un robot que no tenga más de 180 mm de diámetro en su base y 150 mm de altura.
- Diseñar una estructura lo suficientemente fuerte para soportar todas las fuerzas ejercidas sobre la misma, llevando al material a su desempeño óptimo y sin sobrepasar una masa de 3 kg.
- Equipar al robot con todos los dispositivos mecánicos necesarios para tener un buen desempeño como: un sistema motriz resistente y preciso; capaz de responder en el menor tiempo posible, un mecanismo de control de bola que trabaje en distintas circunstancias como puede ser parado o en movimiento, y por último, un sistema de pateo que proporcione tiros precisos y exactos al igual que distintos tipos de pateo como puede ser aéreo o terrestre.
- Se pretende que todo mecanismo implementado en este proyecto sea lo más sencillo posible sin restar precisión o eficacia a la tarea que debe de realizar.

Por lo tanto, el problema es diseñar a detalle el sistema mecánico de un robot que cumpla todo el reglamento de la competencia RoboCup y además plasme los aspectos e intereses de las demás áreas que involucra hacer un robot.

En este proyecto se va a seguir el ciclo que se presenta en la figura 2.1.1 el cual en su primera fase se reúne información y se analiza lo que otros equipos han hecho en años pasados. La segunda fase es definir los requerimientos y el problema a resolver.

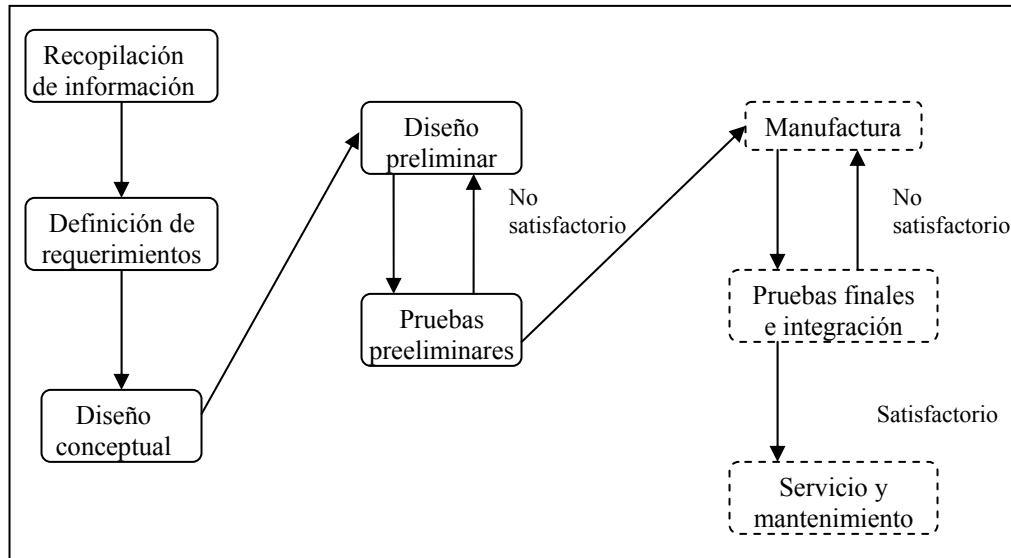


Figura. 2.1.1 Ciclo del Producto

Después se propone una solución con un diseño conceptual, luego se detalla y se hacen pruebas preeliminares. Si no son satisfactorios los resultados, se rediseña a detalle y se realizan nuevamente las pruebas.

Cabe destacar que no se llevará a cabo la fabricación del prototipo en este proyecto, por lo que las fases a partir de manufactura están marcadas con líneas punteadas. Después de la manufactura se realizan las pruebas finales, si todo está dentro de los parámetros se planea el servicio y mantenimiento que se recomienda.