

Documento Técnico de Patente

Título: Sistema de simulación automatizada de la patada de un balón hacia una portería, con guardameta real.

Capítulo descriptivo:

Campo o sector Tecnológico

El campo de aplicación está dentro de la automatización industrial, más específicamente en un sistema de simulación automatizada que recrea un escenario de tiros libres en fútbol, configurando la posición del guayo para definir la trayectoria del balón, cuya velocidad es detectada y el impacto sobre el interior de la portería es validado como gol.

Estado de la técnica o tecnología anterior

En China se encontró una máquina llamada “Table Soccer Board Game” (<https://acortar.link/75m0sG>), la cual es mecánica y se controla con las manos, haciendo disparos de micro balones a través de pulsadores mecánicos de resorte, los cuales controlan la simulación del disparo rastrero y atajada en la portería respectiva. Está construida con materiales tipo poliestireno y acrílico. No tiene subsistema de configuración de posicionamiento del guayo y respecto al guardameta, utiliza unas barreras en acrílico que son estáticas, por lo que no implementa portero real.

En la plataforma [Alibaba.com](https://www.alibaba.com) de China, se encontró la “máquina automatizada de recreativo en realidad virtual” (<https://acortar.link/kj7UV1>), tipo arcade para simulación de tiros libres en fútbol. Tiene dos disparadores electrónicos de balón, el cual es lanzado hacia una portería ubicada al frente. El guardameta se mueve de manera aleatoria a través de una ranura constituida por un carril mecánico con desplazamientos laterales, cuyo propósito es no dejar ingresar el balón a la portería. Posee luces y sonido de ambiente. Está construida en material acrílico con estructura metálica. Tiene indicadores electrónicos de tiempo y marcador. Tiene una lámina que simula la figura del guardametas fijo, por lo que no implementa portero real. Por otra parte no implementa sistema para posicionamiento del guayo y así definir trayectoria del balón.

En [Alibaba.com](https://www.alibaba.com) de China, se identificó “Soccer League” (<https://acortar.link/yN2Wpj>) máquina automatizada Arcade de fútbol eléctrica con pantalla que se constituye como un cubículo de 155X300X190 cm, en la cual el usuario ingresa a través de una puerta en acrílico, ubicándose después en el espacio de interacción. Posee un display táctil de configuración y rejillas de protección para evitar que el balón salga del cubículo. En la pantalla de 55 pulgadas, la cual hace las veces de portería, se tiene la opción de configurar los escenarios de impacto del balón que bien pueden ser arco de portería o escenarios naturales. No implementa la simulación de portero real, los

disparos de balón los hace directamente el usuario, por lo que no se utiliza un sistema de posicionamiento del guayo.

En España se encontró el “Dispositivo deportivo polivalente” (<https://acortar.link/jvYjsP>), aparato deportivo polivalente, en particular para mejorar las habilidades técnicas de los jugadores de fútbol, que comprende un cuerpo base con una superficie de juego, que tiene una superficie convexa, vista desde el interior del cuerpo base. Contiene un obstáculo dispuesto sobre el cuerpo base, y un marco base que separa la superficie de juego del suelo. El marco de base tiene una unidad de ajuste de altura adicional, que tiene un cuerpo de conexión, que está unido al marco de base, y otro cuerpo de conexión, que está unido al cuerpo de base que lleva la superficie de juego, y una unidad de accionamiento interpuesta entre un cuerpo de conexión y el otro cuerpo de conexión, y el cuerpo de base tiene un miembro superior provisto de la superficie superior, que comprende la superficie de juego, y un miembro inferior situado debajo del miembro superior, estando el miembro superior hecho de un material flexible y el miembro inferior hecho de un material rígido, y comprendiendo además un mecanismo de cambio de curvatura para cambiar la curvatura del miembro superior, estando dicho mecanismo de cambio de curvatura interpuesto entre el miembro superior y la base. No tiene sistema de posicionamiento de guayo, balón ni portero real. Respecto al estado de la técnica, el presente modelo de utilidad pertenece al campo de los deportes, más concretamente al campo de los equipos o aparatos para entrenamiento/ejercicio, concretamente a los juegos de mesa para ejercicio físico basados en juegos al aire libre según la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) A63B67/04. Se han desarrollado muchos dispositivos técnicos para el entrenamiento de atletas. Entre los dispositivos mencionados, existen ayudas para mejorar las habilidades técnicas para los juegos de pelota, incluyendo el control de la pelota y las técnicas de pateo para el fútbol. Tales dispositivos de mejora de habilidades se muestran en HU222643 y HUU2188. Estos consisten esencialmente en un cuerpo objetivo vertical, que se parece a un poste de portería de fútbol, y que debe ser golpeado con un balón por un jugador. Una unidad de visualización de los golpes analiza los goles y muestra los resultados al jugador. Esta disposición es útil para mejorar las técnicas de pateo, pero tiene la desventaja de que no se requieren movimientos intensivos, y se necesita un espacio libre considerable si los tiros deben efectuarse mientras el jugador está en movimiento. HU222429 proporciona un dispositivo que puede utilizarse en un juego similar al fútbol. El dispositivo comprende una carcasa y un hueco en la parte central de la carcasa para recibir el balón. El modelo de utilidad HUU1917 describe un juego para avanzar la habilidad de insertar una pelota en varios agujeros en un campo rodeado de postes similar al juego de mesa Rex. Aunque esta disposición es adecuada para un pequeño juego de práctica, también requiere un espacio considerable. Otra desventaja es que estos juegos no obligan a los jugadores a moverse intensamente con cambios frecuentes de ubicación y no son adecuados para aumentar la resistencia física. No implementa la simulación de portero real, los disparos de balón los hace directamente el usuario, por lo que no se utiliza un sistema de posicionamiento del guayo.

Breve descripción de las figuras y/o dibujos

Para contribuir en la comprensión de la descripción que se está realizando de las características del invento, a continuación se describen las partes que conforman la “Sistema de simulación automatizada que recrea la patada del balón hacia una portería, con el guardameta real”. Esta descripción se soporta en un conjunto de figuras técnicas de las partes que conforman el invento:

Figura 1. Vista trasera

Figura 2. Vista desde arriba

Figura 3. Vista lateral izquierda

Figura 4. Vista lateral derecha

Figura 5. Vista completa

Descripción detallada de la invención

Actualmente, no existen sistemas de entretenimiento futbolístico que permitan una interacción realista, pedagógica y completamente inmersiva entre el jugador que patea el balón y el guardameta, integrando simultáneamente componentes físicos y digitales en entornos controlados o abiertos. Los métodos tradicionales de entrenamiento carecen de una retroalimentación precisa y en tiempo real sobre la ejecución del disparo y la respuesta del arquero, lo que limita el desarrollo técnico tanto en precisión como en toma de decisiones del futbolista y la capacidad de reacción del guardameta. No se dispone de sistemas que ecualicen, de forma automatizada, la trayectoria del disparo en función del calzado (guayo), el ángulo de ejecución (con cobertura de 360° laterales y dimensiones verticales) y la potencia aplicada, para generar una experiencia de gol con retroalimentación sensorial (visual y sonora) en cualquier espacio físico detectado. Además, la ausencia de registros digitales precisos y personalizados por jugada, impide realizar análisis objetivos que apoyen la mejora técnica, la rehabilitación motora o visual del arquero, o el perfeccionamiento de la técnica de disparo. Tampoco se cuenta con entornos de entrenamiento accesibles y seguros que integren reglas de juego interpretables por cualquier usuario, combinando interacción mecánica con procesamiento digital. Este vacío tecnológico dificulta el desarrollo integral de habilidades técnicas, cognitivas y sensoriales en jugadores de distintas edades o condiciones físicas, y limita su aplicación en procesos pedagógicos, recreativos o terapéuticos.

La presente invención se refiere a un sistema de simulación automatizada diseñada para recrear escenarios de tiros libres en fútbol. Este sistema de simulación automatizada está conformado por la parte central que contiene una superficie sintética para amortiguar el rebote del balón y guiarlo hacia los carriles laterales de retorno. Posee Ranuras de fijación para el tubo guía, Base modular para ensamblaje rápido y soportes acolchados para reducir vibraciones. Permite colocar la base que soporta el balón y el riel que permite el movimiento del conjunto actuador para definir la trayectoria del balón. El conjunto actuador está conformado por una plataforma que

permite la instalación de un zapato deportivo artificial, la cual está acoplada a un sistema de rieles para desplazamiento longitudinal. También permite configurar un ángulo de inclinación ajustable mediante pernos articulados y una rótula mecánica con tornillo ajustable para el eje del zapato. Este tornillo tensor helicoidal de alta resistencia se utiliza para regular la compresión del resorte (que posee su respectivo tubo guía) y el material de fabricación es anticorrosivo y de baja fricción. La invención está compuesta por diversos módulos mecánicos como el tensador, el cual es un sistema de palanca que permite modificar y ajustar la tensión del resorte. Se compone de un eje oscilante con capacidad de acople y desacople rápido. Es un dispositivo de tensión que permite precargar el resorte mediante el mecanismo de palanca, donde la base del zapato queda lista para realizar el recorrido. El mecanismo de retorno es manual mediante la palanca de tensión. Mediante el conjunto preconfigurado mecánicamente, se determina la dirección de la base que soporta el zapato, transfiriendo así el movimiento. Este sistema está acoplado de manera directa al riel, transfiriendo la intensidad de disparo desde el gatillo, el cual es un Mecanismo de compresión ajustable del resorte. La invención posee un sistema de disparo automático mediante activación mecánica, tiene un mecanismo de seguridad para evitar disparos accidentales. La variación de la potencia del disparo se define a partir del tornillo tensor. En el gatillo se tiene un mecanismo de retroceso para recarga con recubrimiento anticorrosión. La protección de la portería con paneles de acrílico y malla plástica están ubicados lateralmente. El sistema es desmontable para facilitar el transporte y el material es de baja opacidad para mejor visibilidad y es resistente al impacto de balones de alta velocidad. La portería tiene un diseño con curvatura ergonómica para redirigir balones al interior. La malla está acoplada mediante ganchos o clips de seguridad, con refuerzos estructurales que evitan deformaciones. La portería incorpora sensores de impacto distribuidos equitativamente a ambos lados de la protección facial, los cuales permiten hacer la validación electrónica del gol mediante vibración de la malla por el impacto del balón. Los sensores tienen resistencia mecánica a impactos de alta velocidad. La invención cuenta con un registro digital estadístico de resultados por jugador. La invención pertenece al campo de los deportes, específicamente al entrenamiento y simulación en fútbol, y más particularmente a los sistemas automatizados de recreación de tiros libres con interacción física del balón y evaluación del resultado.

Como se observa en las figuras de la 1 a la 5, a continuación se detallan las partes del sistema:

El marco de portería (1) es una estructura resistente, compuesta de material tubular metálico con malla sintética de alta resistencia (10), diseñada para absorber impactos de balón sin deformación, tiene un sistema de anclaje desmontable (11) para facilitar el transporte. Integra sensores de impacto (15) para detección de gol. El marco de portería tiene iluminación LED perimetral (12) y la pantalla de visualización externa (14). El marco de portería contiene una estructura metálica para protección facial (8) y un par de tablillas acrílicas (9) para atajar el balón. En la parte central o plataforma

principal se encuentra una superficie sintética (3) base donde se ubican los mecanismos de disparo del balón. Incluye guías para alineación del zapato y del balón, soportes mecánicos del conjunto actuador y los carriles laterales de retorno (16). Esta superficie (3) soporta la unidad de control (14) que diferencia entre gol, poste (el balón rebota en la estructura de la portería) y rebote (el balón rebota en las tablillas acrílicas), mostrando alertas acústicas y visuales del resultado. La unidad de control realiza el procesamiento de señales provenientes de la vibración de los sensores, lo que permite hacer el registro estadístico de resultados por jugador. Contiene puertos de conexión USB para extracción de datos. Tiene compatibilidad con simulaciones gráficas en pantalla y control de tiempo entre tiros. Cuenta con un protector que le da resistencia mecánica a impactos de alta velocidad. Como componentes principales de disparo el conjunto de palanca tensador (4), resorte (5), base ajustable zapato (6) y un gatillo mecánico (7), son mecanismos de disparo basados en acumulación de energía potencial. El resorte se comprime mediante el conjunto actuador y libera la energía al activarse el gatillo, impulsando el balón. Luego el tubo guía (17) actúa como canal de alineación del balón que asegura una trayectoria controlada. El Tornillo Tensor (18) y el tornillo tensador (20) son un sistema de tensión ajustable del resorte, que permite modificar la fuerza de disparo, mediante rosca helicoidal y tuerca de compresión. La Base Ajustable de Zapato (6) surte como una plataforma adaptable donde se instala un zapato simulado, mediante el cual se realiza el disparo. Permite configuración de ángulo mediante la rótula mecánica rotación tridimensional del zapato (23), niveles de altura (22) y orientación del zapato mediante rieles y pernos de ajuste articulados (21). Respecto al balón, posee una plataforma base de balón (24) y un tubo desplegable (19) para establecer la altura del balón. Finalmente la estructura completa es un chasis general de la sistema de simulación automatizada, fabricado en perfiles metálicos o polímeros estructurales, que integra todos los módulos de manera estable, segura y transportable.

Después de la implementación de cada uno de los componentes mecánicos eléctricos y de software de la invención cada uno de los subsistemas obtenidos fue probado en entorno controlado en laboratorio, logrando como resultado la certificación de nivel de madurez tecnológica TRL6 para cada uno de ellos. Seguidamente, se integraron todos los componentes y se hicieron pruebas en entorno real, logrando validar el nivel de desarrollo de madurez tecnológica TRL7.