



**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**

**DESARROLLO DE APLICACIÓN WEB PARA EL ANÁLISIS DE LA  
POSTURA DE BATEO DE LOS JUGADORES DE BÉISBOL DE LA  
FUNDACIÓN DE BÉISBOL ENDER CHÁVEZ**

**Autores**

Hidalgo, Elias

Rivas, Víctor

Urb. Yuma II, Calle N° 3, Municipio San Diego  
Teléfono: (0241) 8714240 (Máster) - Fax: (0241) 8712394



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE COMPUTACIÓN**

**DESARROLLO DE APLICACIÓN WEB PARA EL ANÁLISIS DE LA  
POSTURA DE BATEO DE LOS JUGADORES DE BÉISBOL DE LA  
FUNDACIÓN DE BÉISBOL ENDER CHÁVEZ**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de  
**INGENIERO EN COMPUTACIÓN**

**Autores:**

Hidalgo, Elías

C.I. 24.918.167

Rivas, Víctor

C.I. 24.643.177

**Tutor Académico:**

Ing. Maldonado, Mayerlin

San Diego, febrero 2021



**Universidad José Antonio Páez**  
**Decanato de Ingeniería**

---

**FI-C-008-2020-6CE (TG)**

Valencia, 26 de marzo de 2021

Ciudadanos:

Hidalgo Strauss, Elias Guillermo.

CI. 24.918.167

Rivas Morillo, Victor Antonio.

CI. 24.643.177

Presente-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° **06-2021** de fecha **22-03-2021** aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado **DESARROLLO DE APLICACIÓN WEB PARA EL ANALISIS DE LA POSTURA DE BATEO DE LOS JUGADORES DE BEISBOL DE LA FUNDACION DE BEISBOL ENDER CHAVEZ** presentado por usted (es) como requisito para optar al título de Ingeniero en Computación.

Se ratifica la designación de la Ing. Mayerlin Maldonado CI: 11.810.356 como Tutora Académica que los asesorara en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,

**Dr. Francisco Gelanzé Sevilla**  
**Decano**

**c.c.** Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado (1).

**GF/aa**



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE COMPUTACIÓN**

**ACEPTACIÓN DEL TUTOR**

Quien suscribe, Ing. Mayerlin Maldonado, portador(a) de la cédula de identidad N° 11.810.356, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por los ciudadanos Víctor Antonio Rivas Morillo, portador de la cédula de identidad N.° 24.643.177 y Elias Guillermo Hidalgo Strauss, portador de la cedula de identidad N.º. 24.918.167, titulado “**DESARROLLO DE APLICACIÓN WEB PARA EL ANÁLISIS DE LA POSTURA DE BATEO DE LOS JUGADORES DE BÉISBOL DE LA FUNDACIÓN DE BÉISBOL ENDER CHÁVEZ.**”, presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero de Computación, acepto la tutoría del mencionado proyecto durante su etapa de desarrollo hasta su elaboración y evaluación, según las condiciones de la Coordinadora de Pasantías y Trabajo de Grado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad José Antonio Páez y sus correspondientes reglamentos.

En San Diego, a los 16 días del mes de febrero de dos mil veintiuno.

Ing. Mayerlin Maldonado

C.I.:11.810.35



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE COMPUTACIÓN**

San Diego, febrero de 2021

**ACTA DE REVISIÓN METODOLÓGICA DEL TRABAJO DE GRADO**

Quienes suscriben esta Acta, dejan constancia que el Proyecto de Trabajo de Grado: **DESARROLLO DE APLICACIÓN WEB PARA EL ANÁLISIS DE LA POSTURA DE BATEO DE LOS JUGADORES DE BÉISBOL DE LA FUNDACIÓN DE BÉISBOL ENDER CHÁVEZ**, ha sido revisado y, cumplido con los requisitos exigidos para su aprobación, recomiendan su tramitación ante el organismo académico correspondiente.

Ing. Mayerlin Maldonado		18-2-2021
Tutor Académico	Firma	Fecha
Ing. Alicia de Pizzella		18-2-2021
Tutor Metodológico	Firma	Fecha

## ÍNDICE GENERAL

	<b>PP.</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>viii</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
 <b>CAPÍTULO</b>	
<b>I EL PROBLEMA</b>	
1.1 Planteamiento del problema.....	3
1.2 Formulación del problema .....	7
1.3 Objetivos .....	7
1.3.1 Objetivo general .....	7
1.3.2 Objetivos específicos .....	7
1.4 Justificación .....	7
1.5 Alcance.....	8
 <b>II MARCO TEÓRICO</b>	
2.1 Antecedentes .....	10
2.2 Bases teóricas.....	11
2.2.1 Aplicaciones WEB .....	12
2.2.1.1 Ventajas de las Aplicaciones WEB.....	12
2.2.2 PostgreSQL .....	13
2.2.3 HTML .....	14
2.2.4 Python .....	15
2.2.5 TensorFlow .....	16
2.2.6 KERAS .....	17
2.2.7 Aprendizaje Profundo .....	17

2.3 Bases legales .....	17
2.4 Definición de términos .....	18
<b>III MARCO METODOLÓGICO</b>	
3.1 Tipo de investigación .....	20
3.2 Diseño de la investigación .....	21
3.3 Nivel de la investigación.....	21
3.4 Población y muestra.....	22
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	22
3.6 Validación del Instrumento .....	23
3.7 Confiabilidad del Instrumento .....	24
3.8 Técnicas de Análisis de Datos .....	25
3.9 Metodología .....	25
<b>IV RESULTADOS</b>	
4.1 Fase I.....	28
4.2 Fase II .....	37
4.3 Fase III .....	38
4.4 Fase IV .....	50
4.5 Fase V .....	50
<b>V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
5.1 Conclusiones .....	55
5.2 Recomendaciones .....	56
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>58</b>
Impresas .....	58
Electrónicas .....	59



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE COMPUTACIÓN**

**DESARROLLO DE APLICACIÓN WEB PARA EL ANÁLISIS DE  
LA POSTURA DE BATEO DE LOS JUGADORES DE BÉISBOL DE  
LA FUNDACIÓN DE BÉISBOL ENDER CHÁVEZ**

**Autores:** Elias Hidalgo, Victor Rivas.

**Tutor:** Ing. Mayerlin Maldonado

**Fecha:** febrero 2021

**RESUMEN**

El estudio del presente proyecto tiene como objetivo general, Desarrollar un sistema para el análisis del rendimiento de los jugadores de béisbol del equipo de la Fundación de béisbol Ender Chávez por medio de cálculo y comparación estadísticas, el cual se quiere realizar a través de herramientas de programación (JavaScript, HTML, CSS, Python), y manejadores de base de datos (PostgreSQL), con la intención de facilitar el cálculo, comparación y difusión del análisis de los datos obtenidos en cada juego, para luego ser utilizados en diferentes decisiones, que serán tomadas en el departamento de gerencia deportiva de la organización. Para lograr los objetivos planteados se va a utilizar una de la metodología de investigación XP (Programación Extrema) sustentada en sus 4 fases para obtener como resultado el proyecto de investigación antes mencionado. En cuanto al aspecto metodológico corresponde a una investigación de campo, la cual va a consistir en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variable alguna. La recolección de los datos se realizará mediante una observación directa y una entrevista no estructurada, los instrumentos de recolección de datos serán: una guía de observación y una guía de preguntas abiertas para lograr sustentar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.

**Descriptor:** Sistema, WEB, Desarrollo, Programación, Béisbol, Inteligencia artificial.

## INTRODUCCIÓN

Es notorio que en la actualidad la tecnología está en constante evolución, especialmente la informática, la cual ha sido indispensable para el ser humano durante los últimos años, facilitando actividades tanto industriales como cotidianas, incluso automatizando procesos y sustituyendo mano de obra humana.

El deporte no se queda atrás en este ámbito, en donde cada día que pasa hay un nuevo avance en cálculos estadísticos avanzados, programas para mejoramiento y monitoreo de rendimiento de los jugadores los cuales ayudan enormemente a las organizaciones dedicadas al deporte.

En años recientes el béisbol ha sufrido cambios significativos gracias a la ayuda de la inteligencia artificial, un deporte que tradicionalmente ha estado basado en corazonadas y rachas está evolucionando a tal nivel que los dueños de equipos están en constante búsqueda de aumentar el rendimiento de sus peloteros de forma exponencial, tanto en las estadísticas del juego como en lo físico.

Los movimientos biomecánicos, son pieza fundamental a la hora de pararse en la caja de bateo, en donde la secuencia en los que se realicen, ángulos y fuerza empleada juegan un papel importante en el swing.

En tal sentido, la presente investigación tiene como objetivo desarrollar una aplicación web, implementando algoritmos de aprendizaje profundo, capaz de predecir la postura correcta de los bateadores en los jugadores de la fundación de béisbol Ender Chávez. Este proyecto se encuentra estructurado en cuatro capítulos de la manera siguiente:

Capítulo I El Problema: En este primer capítulo se describe el problema existente, el objetivo principal del proyecto: **“DESARROLLO DE APLICACIÓN WEB PARA EL ANÁLISIS DE LA POSTURA DE BATEO DE LOS JUGADORES DE BÉISBOL DE LA FUNDACIÓN DE BÉISBOL ENDER CHÁVEZ”**, los pasos para lograrlo, es decir los objetivos específicos y la razón por la que este debe llevarse a cabo. De igual forma se dará a conocer de manera explícita el alcance y limitantes que tendrá el proyecto.

Capítulo II Marco Teórico: Se establecerán las teorías que sustentan la realización del proyecto al igual que los antecedentes existentes que puedan aportar algo al mismo.

Capítulo III Marco Metodológico: Capítulo en el cual se darán a conocer la metodología que se empleará para el desarrollo de este trabajo y se especificarán los métodos utilizados para recolectar y analizar la información necesaria

Capítulo IV Resultados: En este capítulo se demostrará la eficiencia del software mediante los resultados arrojados, sin utilizar el software para corregir la postura de bateo y otras pruebas utilizando dicho software que se presenta en este trabajo de grado

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1 Planteamiento del problema**

En la actualidad el béisbol es un deporte muy popular que es jugado en muchos países, sobre todo en Latinoamérica, Estados Unidos, Europa y Japón. Uno de los países donde se posee un alto nivel de juego es en Venezuela ya que La Liga Venezolana de Béisbol Profesional, o LVBP por sus siglas, es la liga de béisbol profesional de mayor nivel en Venezuela, compuesta por ocho equipos locales que disputan desde comienzos de octubre a finales de enero del año siguiente. Al final de la temporada, el equipo que resulta campeón representa a Venezuela en la Serie del Caribe, compitiendo junto con los campeones de las ligas invernales de Cuba, México, Puerto Rico, y República Dominicana.

El bateador debe cumplir con ciertas condiciones para lograr un bateo excelente y no recibir un strike, Primero depende de cómo agarre el bate, debe sujetarlo donde tenga mayor comodidad, sosteniéndolo fundamentalmente enrollando los dedos alrededor del bate, haciendo presión contra los dedos pulgares. En este tipo de agarre, la mano se mantiene más firme y justa una con la otra y le proporcionan al bateador un mejor rompimiento de muñecas para completar el abanico. El agarre debe ser suelto y relajado para sacar el bate rápido y obtener poder, ya que, si está muy tenso el agarre del bateador, esto puede interferir con el abanico y la concentración del bateador.

La posición en la caja de bateo se toma en cuenta según el lanzador contrario para determinar la colocación que deben adoptar en la caja de bateo; ellos se colocan en la parte posterior frente a lanzadores de mucha velocidad y se sitúan en la parte posterior de la caja de bateo frente a lanzadores de mucha velocidad, y se colocan en la parte delantera del cajón, cuando el lanzador contrario utiliza con frecuencia la curva y el cambio de velocidad.

En cuanto a los lanzadores que acostumbran a lanzar en las esquinas exteriores, el bateador se acerca un poco más al home para poder conectar la bola de una mejor manera, en caso de adoptar una posición normal, es necesario entrar al cajón de bateo y que se toca la punta del bate la parte más alejada de home (esquina exterior) para asegurarse de estar bien situados y queden abiertos los puntos vulnerables que puedan existir para el pitcher. Por lo general existe un patrón para la colocación en espera del lanzamiento que es la siguiente:

- Los pies separados aproximadamente a al ancho de los hombros, o un poco más. Si los pies del bateador permanecieran muy unidos, se hace necesario emplear un paso más largo al momento de batear y esto es perjudicial, puesto que el bateador se precipita demasiado pronto hacia adelante y casi siempre abanica antes de que la bola llegue, teniendo como consecuencia un strike.
- El pie delantero puede estar colocado un poco más separado o más próximo en relación con el home que el pie posterior.

Otro patrón para la espera del lanzamiento sería:

- Posición cerrada: Colocando el pie delantero mucho más cerca del home que el de atrás.
- Posición abierta: El pie posterior más cerca que el otro.

Para que la postura del bateador sea la correcta las rodillas deben permanecer ligeramente flexionadas y se bajan un poco las caderas con un movimiento de péndulo hacia atrás, este movimiento transfiere el peso del cuerpo hacia la punta de los pies y hacia atrás, evitando que caiga sobre los talones del bateador, la espalda se inclina ligeramente hacia home, el hombro delantero gira un poco hacia adentro para colocar un ángulo con el home para seguir el recorrido del lanzamiento.

Las manos sostienen el bate separado del cuerpo a una distancia de entre 15cm y 20cm delante del hombro posterior y ligeramente hacia atrás en el sitio donde está colocada la pierna posterior. La cabeza se mantiene absolutamente sin movimiento con la barbilla lo más cerca del hombro delantero, buscando preferentemente el punto donde el lanzador se acostumbra a soltar la bola, en otras palabras, no es necesario

seguir el movimiento del lanzador, ya que este suele emplear gestos deliberadamente con el propósito de distraer el foco de atención del bateador.

La longitud del paso se inicia exactamente cuando la mano del lanzador llega al punto donde acostumbra soltar la bola, la cabeza permanece inmóvil y se mantiene el balance del cuerpo. Cuando se mantiene el pie delantero para dar el paso, las caderas y las manos se llevan hacia atrás, las rodillas de las piernas delanteras se guían ligeramente hacia dentro para facilitar la rotación de las caderas hacia atrás. La pierna delantera da el paso hacia delante deslizando el pie próximo al terreno, sin que la punta del pie quede totalmente de frente al lanzador, las manos, las caderas y el peso del cuerpo se mantienen en reserva, por regla general el paso debe darse en dirección al lanzador y casi siempre en el mismo lugar.

El paso debe de ser corto porque así mantiene el peso del cuerpo del bateador mejor balanceado y le permite contener el swing si el lanzamiento es malo, cuando el bateador utiliza este tipo de paso, puede controlar mejor el movimiento hacia dentro y esperar más tiempo para dejar llegar la bola y ajustarse después al movimiento.

Las caderas son las que inician el movimiento por ser los músculos más fuertes, pero más lentos, la acción de las caderas desempeña una función muy importante en obtener un swing poderoso que las manos y las muñecas. Las caderas tienen la posibilidad de abrir el camino para permitir que el impulso y el poder del cuerpo vengán hacia delante a realizar el swing.

El Trabajo de las manos y las muñecas es una de las fases más importantes, mientras más rápido sea el swing, más rápido se puede dejar llegar el lanzamiento para enjuiciarlo mejor y menor oportunidad de ser engañado. Cuando el bateador da el paso, las manos y el bate se mueven ligeramente hacia a otra en dirección contrario al paso para montar las muñecas, cuando el bate está en ángulo recto con los hombros se puede comprobar si las muñecas están bien una sobre otra, siempre cuando el brazo delantero se mantenga casi derecho.

El bateador debe tener los brazos separados y completamente extendidos cuando se producen el contacto con la pelota y se completa el movimiento, se debe chocar la

bola delante de home con la parte salida del bate formando un ángulo recto, antes de romper las muñecas. Muchos bateadores tienen la tendencia de abrir demasiado pronto el hombro delantero porque le tiran muy duro a la bola, esto hace que halen el cuerpo lo suficiente para que, en vez de conectar la pelota con el centro del bate, lo hagan hacia la punta de este perdiendo toda la consistencia en el batazo; en otras ocasiones, cuando se voltea la cabeza el hombro delantero, por lo general, se abre también y la vista no puede seguir el lanzamiento.

Una terminación del movimiento completa aumenta el poder del swing y le proporciona una mayor distancia al batazo, por eso es necesario que el cuerpo termine el movimiento en la misma dirección en que se batea la pelota, dejando que el bate continúe su recorrido por su propio impulso alrededor del cuerpo hasta terminar en el centro de la espalda.

El peso de cuerpo viene hacia delante haciendo que el pie posterior realice un giro con la cadera, de manera que la hebilla de cinturón del bateador quede de frente al jardín izquierdo cuando batea sobre un lanzamiento adentro, hacia el centro cuando batea sobre un lanzamiento por el medio de home y en dirección al jardín derecho cuando conectar sobre lanzamiento a fuera. Se hace necesario mantener firme el pie posterior porque el bateador genera su poder por el empuje que realiza hacia delante use el bate para iniciar el swing.

Al no tener todas estas variables a tomar en cuenta, un bateador novato puede pasar por alto muchas de estas ya que lo más importante es mantener una postura correcta, relajada y mantenerse enfocado en la bola, de esa manera puede conectar la bola y enviarla lejos de los jardineros, pero no siempre es así, porque pueden presentar problemas de equilibrio al hacer un abanico, estar muy concentrados en la postura, no observar la bola, y así recibir un strike.

Existen también otros factores que arruinan la postura de un bateador, como el peso excesivo en la pierna de atrás, elevación del hombro delantero que tiene como consecuencia bajar el hombro de atrás, girar sobre el talón delantero al hacer swing, agarrar el bate demasiado profundo en la mano del bateador causando mucha

inestabilidad. Todos estos pequeños errores terminan desaprovechando el físico y las demás virtudes del bateador.

Debido a el problema anterior planteado que es la mala postura de los bateadores al ingresar a la caja de bateo, en el presente proyecto se busca solucionar las fallas mecánicas de los bateadores mediante un software capaz de indicar la correcta postura de un bateador al entrar a la caja de bateo, logrando identificar rápidamente las fallas de los bateadores y así lograr corregirlas rápidamente.

## **1.2 Formulación del problema**

¿Cómo ubicar la postura correcta de un bateador al entrar a la caja de bateo?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Desarrollar aplicación web para indicar la postura correcta de un bateador al ingresar a la caja de bateo.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Identificar los principales problemas de los bateadores al momento de realizar la postura de bateo.
- Analizar los datos recogidos con respecto al desempeño de los bateadores y su postura al batear para la determinación de los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación.
- Diseñar una aplicación web capaz de corregir la postura de un bateador al momento de entrar en la caja de bateo bajo la metodología xp (Extreme programming).
- Construir una aplicación web capaz de corregir la postura de bateo de un jugador de béisbol al momento de entrar a la caja de bateo.

## **1.4 Justificación de la investigación**

Este proyecto se realiza con la finalidad de brindar una herramienta que permita a los bateadores de la Fundación Ender Chávez corregir su postura en la caja de bateo de una manera más rápida y eficaz, mediante el cálculo automático de estadísticas relacionadas con los resultados obtenidos tras cada entrenamiento, que serán obtenidos por la inteligencia artificial. Estos datos, serán almacenados y gestionados en la base

de datos para realizar los análisis correspondientes. Dichos datos podrán ser analizados desde la interfaz web, mostrando una imagen del bateador y una imagen superpuesta que indicara la manera correcta de posicionarse en la caja de bateo, de esta manera el bateador podrá corregir cada error de una manera eficaz, haciendo que su progreso se vea acelerado en comparación a otros métodos para mejorar dicha postura. Además, ayudará al nivel de gestión del equipo puesto que, al momento de seleccionar los jugadores para cada partido, se podrán los que mejor se hayan adaptado al ritmo del nuevo entrenamiento. Desde un punto de vista de béisbol, los jugadores serán capaces de atacar sus defectos a la hora de posicionarse y de esta manera tener una evolución más rápida para su juego a nivel profesional.

Por otra parte, al punto de vista académico este proyecto aportara información para cualquier investigador interesado en la elaboración de futuros proyectos enmarcados en investigaciones de campo, investigaciones relacionadas con el deporte, análisis biomecánicos, generación de estadísticas, a nivel algorítmico e inteligencia artificial, proporcionando bases de apoyo para aquellos que deseen conocer más acerca de la redes neuronales y proyectos basados en las metodologías de desarrollo ágil de programación extrema (XP).

### **1.5 Alcance**

Considerando lo expuesto anteriormente, la aplicación que analizará la postura de bateo de los jugadores de béisbol de la fundación de béisbol Ender Chávez, tendrá como funcionalidad mejorar la postura de los bateadores en la caja de bateo, para ello la plataforma evaluará las imágenes obtenidas mediante inteligencia artificial.

Esta aplicación se dividirá en dos partes fundamentales, en primer lugar, para la inteligencia y análisis de datos se utilizará Python y en segundo lugar el desarrollo de la aplicación web donde se utilizará lenguajes de programación como JavaScript y para el diseño de la interfaz HTML, Django, Flask, etc.

La metodología que se utilizara será Extreme Programming (XP), ya que se centra en potenciar el desarrollo mediante trabajo en equipo con un aprendizaje continuo.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes

Con la finalidad de sustentar esta investigación, se han evaluado productos y trabajos relacionados con el área de estudio los cuales sirven de base referencial al presente trabajo de grado.

Conde A (2016) en su tesis de grado titulada “**Desarrollo de un Sistema Bajo Plataforma Web y Móvil para la Administración de la Información en la Asociación de Fútbol del Estado Carabobo**”, para optar por el título de Ingeniería de Computación en la Universidad José Antonio Páez; cuyo objetivo es desarrollar un sistema de información bajo plataforma web y móvil que permite el registro y la consulta de información en la Asociación de Fútbol de Carabobo. La solución planteada fue un sistema que permite almacenar y gestionar la información de los jugadores que conforman la misma. Los métodos utilizados fueron sistemas bases de datos MySQL que permitieron el almacenamiento y gestión de la data, además de lenguajes de programación como PHP que le permitieron la interacción entre las componentes del sistema. Este trabajo aporta a la investigación la importancia de aplicar las técnicas de recolección de datos ya que la utilizada, será la misma para el proyecto que a continuación se desarrolla.

Por otra parte, Valero (2016) en su tesis titulada “**Modelos Predictivos con aplicación en el béisbol**”, para optar al título de Master en Ciencia de la Computación, tiene por objetivo predecir el desempeño de los lanzadores abridores en un partido para así obtener un modelo predictivo con el resultado del partido. La solución que planteo fue el uso de cuatro métodos clásicos de automatización, los cuales son: aprendizaje basado en casos, arboles de decisión, máquinas de soporte vectorial y redes neuronales artificiales. Se utilizaron métodos para clasificación-regresión (Máquinas de Vector Soporte) y se compararon técnicas estadísticas tradicionales contra métodos de aprendizaje automático, resaltando las principales ventajas y aplicaciones de cada uno. Se llegó a la conclusión que, el método de

Máquinas de Vector Soporte (SVMs) como un algoritmo del aprendizaje automático tiene un buen desempeño para la predicción de resultados de juegos de béisbol, probándose que sus resultados son competitivos en relación a las estimaciones realizadas por el mercado de apuestas. Este trabajo aporta a la investigación realizada un método para estudiar el desempeño de un jugador béisbol en un partido real.

Por último, Guevara (2013) en el trabajo de grado que lleva por título: **“Desarrollo de Sistema Web para Automatizar la Generación de Precios de Pago, Bono Alimenticio, Fideicomiso, ARC y Constancias de Trabajo del Personal de la Universidad José Antonio Páez”**, para optar por el título de Ingeniería de Computación en la Universidad José Antonio Páez; el cual tiene por objetivo general desarrollar un sistema de información bajo plataforma web para el control de facturación e inventario en la empresa representaciones WillEdu C.A. ubicada en los Guayos Edo. Carabobo, el cual utiliza la metodología Xtreme Programming (XP) para el desarrollo de su plataforma web.

Referente con lo anteriormente mencionado la contribución del mismo se debe a que exhibe el desarrollo de un sistema web utilizando la metodología XP, que significa en español programación extrema. Esta metodología da soporte en la creación de este sistema por la manera en cómo divide el desarrollo del sistema en cuatro fases y en la retroalimentación que le ofrece al programador para el desarrollo de su plataforma web. Los cuales se utilizarán en este trabajo de investigación.

## **2.2 Bases teóricas**

Según Bavaresco (2006), cuyo libro lleva como nombre “Proceso metodológico en la investigación (Cómo hacer un diseño de investigación)” las bases teóricas tienen que ver con las teorías que brindan al investigador el apoyo inicial dentro del conocimiento del objeto de estudio, es decir, cada problema posee algún referente teórico, lo que indica, que el investigador no puede hacer abstracción por el desconocimiento, salvo que sus estudios se soporten en investigaciones pura o bien exploratorias, teniendo esto en cuenta, a continuación se tienen las tareas que se consideran llevar a cabo en esta investigación.

## 2.2.1 Aplicaciones WEB

Aumaille (2002) define una aplicación web como “un conjunto de recursos web que participan en el funcionamiento de la propia aplicación web”.

Por otro lado, Mora (2002) plantea que “una aplicación web es un tipo especial de aplicación cliente/servidor, donde tanto el cliente (navegador, explorador o visualizador) como el servidor (servidor web) y el protocolo mediante el que se comunican (HTTP) están estandarizados y no han de ser creados por el programador de aplicaciones”.

Por medio, de las definiciones planteadas por Mora (2002) y Aumaille (2002), podemos concluir que una aplicación web es un conjunto de recursos web y aplicaciones compuesta por distintos elementos como los son servidores dinámicos, elementos web estáticos, entre otros.

### 2.2.1.1 Ventajas de las Aplicaciones WEB

- Minimiza el problema de gestionar el código rápidamente.
- No hay problemas de compatibilidad: basta tener un navegador actualizado para poder utilizarlas.
- No ocupan espacio en nuestro disco duro.



Figura 1.1. Diferencia entre la programación del lado del servidor y la del lado del cliente.

### **2.2.2 PostgreSQL**

Es un sistema de código abierto de administración de bases de datos del tipo relacional, aunque también es posible ejecutar consultas que sean no relaciones. En este sistema, las consultas relacionales se basan en SQL, mientras que las no relacionales hacen uso de JSON. Se trata de un sistema de código abierto y además gratuito, y su desarrollo es llevado adelante por una gran comunidad de colaboradores de todo el mundo que día a día ponen su granito de arena para hacer de este sistema una de las opciones más sólidas a nivel de bases de datos. Dos detalles a destacar de PostgreSQL es que posee data types (tipos de datos) avanzados y permite ejecutar optimizaciones de rendimiento avanzadas, que son características que por lo general solo se ven en sistemas de bases de datos comerciales, como por ejemplo SQL Server de Microsoft u Oracle de la compañía homónima.

Así mismo, PostgreSQL como sistema de gestión de bases de datos acreditado y extremadamente flexible, se utiliza en numerosos sectores y escenarios diferentes, erigiéndose como una base inmejorable para operar con seguridad las más diversas aplicaciones. Por ejemplo, gracias a su concepto de transacción integrado y su compatibilidad con MVCC (Multiversion concurrency control), el proyecto constituye una solución perfecta para el software de banca online. También los programas de análisis como Matlab o R armonizan con la base de datos, lo que hace que suelen utilizarse combinados. Complementado con la extensión PostGIS, que provee cientos de funciones para trabajar con datos geográficos.

PostgreSQL también es popular como solución para proyectos web, funcionando con varios frameworks modernos como Django, Node.js o Ruby on Rails y soportando los lenguajes clásicos de programación, como PHP. Al soportar la replicación síncrona y asíncrona, los datos pueden distribuirse fácilmente en varios servidores con el fin de garantizar una elevada seguridad ante caídas y un tiempo de acceso mínimo a los datos importantes.).

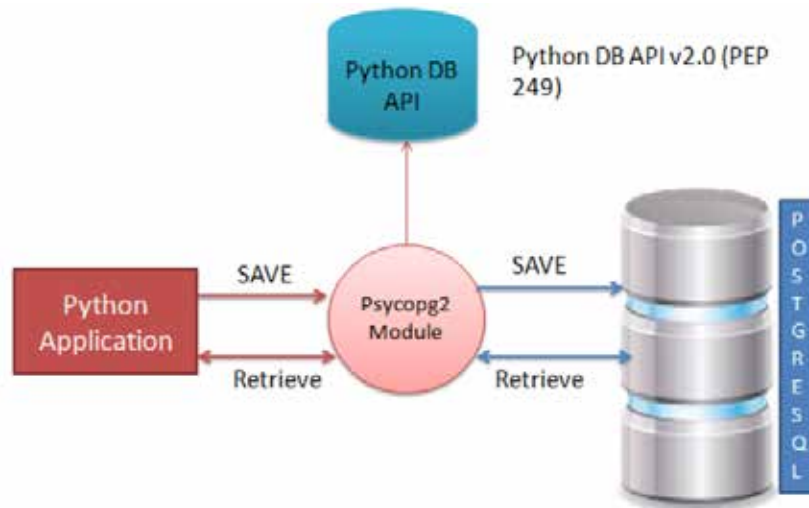


Figura 1.2. Aplicación Python que accede por API a la base de datos.

### 2.2.3 HTML

Es un lenguaje de marcas (etiquetas) que se emplea para dar formato a los documentos que se quieren publicar en la WWW. Los navegadores pueden interpretar las etiquetas y muestran los documentos con el formato deseado. En este capítulo se presentan los conceptos básicos y avanzados (tablas, formularios y marcos) de HTML. Es un estándar a cargo del World Wide Web Consortium (W3C) o Consorcio WWW, organización dedicada a la estandarización de casi todas las tecnologías ligadas a la web, sobre todo en lo referente a su escritura e interpretación. El tipo de página HTML que se desarrollara en este proyecto es dinámicas o activas en el servidor: poseen un contenido variable, distintos usuarios al consultar la misma página pueden recibir distintos contenidos.

El usuario recibe en su navegador la página después de haber sido procesada en el servidor. Para lograrlo se emplean lenguajes de programación. Ejemplo: páginas generadas por un CGI, páginas ASP, etc. A su vez se emplearán listas no ordenadas las cuales tienen la siguiente definición: En las listas no ordenadas, los elementos aparecen marcados mediante unos pequeños elementos gráficos, llamados en inglés bullet. La etiqueta <UL> ... </UL> (unordered list) define una lista no ordenada. Cada elemento se define con la etiqueta <LI> (list item).

Esta etiqueta posee el atributo TYPE, que permite cambiar el elemento gráfico empleado para marcar los elementos. Los posibles valores que puede tomar este atributo son: Círculos, Discos y Cuadrados. También se aplicarán elementos como tablas invisibles: Se conoce como tablas invisibles a aquellas que no poseen borde (BORDER= "0"). Las tablas invisibles son muy útiles para distribuir los distintos elementos en una página HTML.

Por ejemplo, mediante tablas invisibles se puede mostrar el texto con márgenes a la izquierda y a la derecha, mostrar texto a varias columnas, dividir una imagen en diferentes ficheros y que se muestre como si no estuviese dividida, entre otros.

- Actualizaciones inmediatas: como el software lo gestiona el propio desarrollador, cuando nos conectamos estamos usando siempre la última versión que haya lanzado.

- Los virus no dañan los datos porque están guardados en el servidor de la aplicación.

- Portables: es independiente de la computadora donde se utilice (PC de sobremesa, portátil) porque se accede a través de una página web (solamente es necesario disponer de acceso a Internet). La reciente tendencia al acceso a las aplicaciones web a través de teléfonos móviles requiere sin embargo un diseño específico de los ficheros CSS para no dificultar el acceso de estos usuarios.

La importancia de conocer las Ventajas de la web, radican en el hecho de que el sistema a desarrollar será basado en un entorno web.

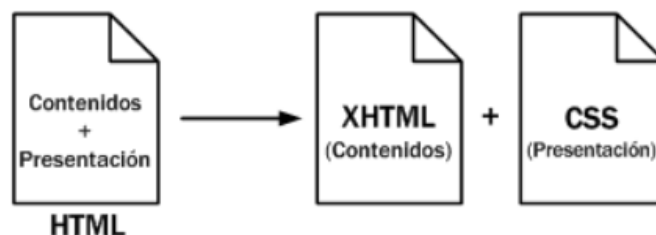


Figura 1.3. Representación de HTML y CSS.

## 2.2.4 Python

Python es un lenguaje de programación creado por Guido van Rossum a principios de los años 90 cuyo nombre está inspirado en el grupo de cómicos ingleses “Monty Python”, es un lenguaje legible con una sintaxis muy limpia, El lenguaje Python se caracteriza por ser simple, rápido y tener una curva de aprendizaje amigable y corta. Está desarrollado bajo una licencia de código abierto, por lo que es de libre uso y distribución. Además, Python es de tipado dinámico (cuando una variable puede tomar valores de distinto tipo o adaptarse a lo que escribimos) y se puede usar como un lenguaje de extensión para aplicaciones que necesitan una interfaz programable.

- Interpretado: significa que Python “interpreta” el código del programador, es decir, lo traduce y lo ejecuta a la vez.
- Multiparadigma: porque es un lenguaje de programación que admite el uso de varios paradigmas de programación (modelos de desarrollo), por lo que no exige a los programadores un estilo único de programación. ¿Cuáles son los paradigmas de programación que permite Python? Programación orientada a objetos, programación imperativa y programación funcional.
- Multiplataforma: el lenguaje Python puede ejecutarse en diferentes sistemas operativos como Unix, Linux, macOS y Windows.

### **2.2.5 Tensorflow**

TensorFlow es una plataforma de código abierto de extremo a extremo para el aprendizaje automático. Cuenta con un ecosistema integral y flexible de herramientas, bibliotecas y recursos de la comunidad que les permite a los investigadores impulsar un aprendizaje automático innovador y, a los desarrolladores, compilar e implementar con facilidad aplicaciones con tecnología de AA. Compila y entrena modelos de AA con facilidad mediante API intuitivas y de alto nivel como Keras, con ejecución inmediata, que permite una iteración de modelos inmediata y una depuración fácil.

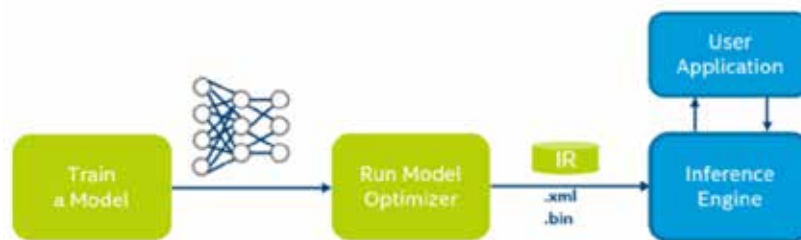


Figura 1.4. Entrenamiento de redes neuronales en Tensorflow.

### 2.2.6 KERAS

Keras es un framework de alto nivel para el aprendizaje, escrito en Python y capaz de correr sobre los frameworks TensorFlow, CNTK, o Theano. Fue desarrollado con el objeto de facilitar un proceso de experimentación rápida. Lo que haremos en este experimento es entrenar modelos de clasificación de imágenes. Esto consiste en dada una serie de imágenes etiquetadas, reconocer una imagen y asignarle dicha etiqueta (por ejemplo, si es la foto de un gato, el modelo reconocerá que hay un gato).

### 2.2.7 Aprendizaje Profundo

Es una rama del aprendizaje automático. A diferencia de los algoritmos tradicionales de aprendizaje automático, muchos de los cuales tienen una capacidad finita de aprendizaje independientemente de cuántos datos adquieran, los sistemas de aprendizaje profundo pueden mejorar su rendimiento al poder acceder a un mayor número de datos, o lo que es lo mismo, hacer que la máquina tenga más experiencia. Una vez que las máquinas han conseguido suficiente experiencia mediante el aprendizaje profundo, pueden ponerse a trabajar para realizar tareas específicas. Las redes de aprendizaje profundo aprenden mediante la detección de estructuras complejas en los datos que reciben. Al crear modelos computacionales compuestos por varias capas de procesamiento, las redes pueden crear varios niveles de abstracción que representen los datos.

## 2.3 Bases Legales

En este apéndice se comentarán y explicarán la aplicación e importancia de ciertas leyes las cuales afectan directamente al proyecto los cuales servirán de marco

legal. (Villafranca, 2002) “Las bases legales no son más que se leyes que sustentan de forma legal el desarrollo del proyecto” explica que las bases legales “son leyes, reglamentos y normas necesarias en algunas investigaciones cuyo tema así lo amerite”.

Las bases legales de esta investigación se encuentran representadas, en primer lugar, en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999).

**Art. 111** Considera que todas las personas tienen derecho al deporte y a la recreación como actividades que benefician la calidad de vida individual y colectiva. El estado asumirá el deporte y la recreación como política de educación y salud pública y garantizará los recursos para su promoción. La Educación Física y el Deporte cumplen un papel fundamental en la formación integral de la niñez y la adolescencia. Su enseñanza es obligatoria en todos los niveles de educación pública y privada hasta el ciclo diversificado con las excepciones que establezca la ley. El estado garantizará la atención integral de los deportes sin discriminación alguna, así como el apoyo al deporte de alta competencia y la evaluación y regulación de las entidades deportivas del sector público y privado, de conformidad con la ley. La ley establecerá incentivos y estímulos a las personas, instituciones y comunidades que promuevan a los atletas y desarrollen o financien planes, programas y actividades deportivas en el país.

## **2.4 Definición de Términos**

**Inteligencia artificial:** La inteligencia artificial (IA) hace posible que las máquinas aprendan de la experiencia, se ajusten a nuevas aportaciones y realicen tareas como seres humanos.

**CSS:** Hojas de Estilo en Cascada (Cascading Style Sheets) es el lenguaje utilizado para describir la presentación de documentos HTML o XML.

**Framework:** Conjunto de componentes que componen un diseño reutilizable que facilita y agiliza el desarrollo de sistemas Web.

**Interfaz de Usuario:** Es el medio con que el usuario puede comunicarse con una máquina, equipo, computadora o dispositivo, y comprende todos los puntos de contacto entre el usuario y el equipo.

**JavaScript:** lenguaje de programación, se lo utiliza del lado del cliente, principalmente para interactuar con el usuario al ejecutar diversos eventos dentro de una página web dinámica.

**Flask:** Es un “micro” Framework escrito en Python y concebido para facilitar el desarrollo de Aplicaciones Web bajo el patrón MVC. La palabra “micro” no designa a que sea un proyecto pequeño o que nos permita hacer páginas web pequeñas, sino que al instalar Flask tenemos las herramientas necesarias para crear una aplicación web funcional pero si se necesita en algún momento una nueva funcionalidad hay un conjunto muy grande extensiones (plugins) que se pueden instalar con Flask que le van dotando de funcionalidad.

El patrón MVC es una manera o una forma de trabajar que permite diferenciar y separar lo que es el modelo de datos (los datos que van a tener la App que normalmente están guardados en BD), la vista (página HTML) y el controlador (donde se gestiona las peticiones de la app web).

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 Tipo de investigación**

La metodología es una de las etapas específicas de un trabajo o proyecto que parte de una posición teórica y conduce una selección de técnicas concretas (o métodos) acerca del procedimiento destinado a la realización de tareas vinculadas a la investigación, el trabajo o el proyecto. Arias F. (2012) define al marco metodológico, “es el cómo se realizó el estudio para responder al problema planteado. La metodología de un trabajo especial de grado incluye el tipo o tipos de investigación”, así como las técnicas y los procedimientos serán utilizados para llevar a cabo la investigación.

En el capítulo que a continuación se presenta, se enfocan los aspectos relativos a la metodología que se emplea para realizar el presente estudio, tomando en consideración el tipo de investigación, diseño, población y muestra, así como también, se describen las técnicas e instrumentos de recolección de los datos, los procedimientos que se emplearon para darle validez y confiabilidad a fin de procesar y analizar los resultados y de esta manera obtener una conclusión que permita alcanzar los objetivos planteados.

Mijares y García (2007), define proyecto especial como: Consistirá en las creaciones tangibles, susceptibles de ser realizadas a problemas demostrados, o que respondan a necesidades o intereses de tipo cultural. Se incluyen en esta categoría los trabajos de elaboración de libros de texto y de materiales de apoyo educativo, el desarrollo de software y hardware, prototipos y productos tecnológicos en general. (p. 5). Se dice que es un proyecto especial, ya en el presente trabajo, utilizando las bases teóricas explicadas en el capítulo II aunando el marco metodológico y el tipo de metodología (explicada a posterior), se genera la solución para el problema presente

Del mismo modo, Arias, F. (2006), señala: “Que se trata de una propuesta de acción para resolver un problema práctico o satisfacer una necesidad. Es

indispensable que dicha propuesta se acompañe de una investigación, que demuestre su factibilidad o posibilidad de realización”.

### **3.2 Diseño de investigación**

Según Arias, F. (2012), “El diseño de investigación es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado. En atención al diseño, la investigación se clasifica en: documental, de campo y experimental” (p. 27). Esta investigación es una investigación de campo, en la cual se realizan los criterios pautados por una investigación de campo.

Según Arias, F. (2012) La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental (p. 31).

Ya establecido que la investigación será de campo, se procederá a realizar la recolección de datos correspondiente a una encuesta que será realizada a los entrenadores de la Fundación de Béisbol Ender Chávez.

### **3.3 Nivel de investigación**

Según Arias, F. (2012), “El nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio” (p.23). Dicho esto, el presente trabajo es una investigación descriptiva que permite abordar una situación concreta como lo es el jugador con mejores estadísticas y el algoritmo que arroja con detalles la información en la Fundación de béisbol Ender Chávez, en el cual por medio del método de análisis se logró señalar sus características y propiedades, que permitió sistematizar los objetivos mencionados en la investigación.

Según el autor Arias, F. (2012) define “la investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere” (p. 24.). Asimismo, Tamayo y Tamayo (2009) hace mención a lo siguiente “La

investigación descriptiva trabaja sobre realidades de hecho, y su característica fundamental es la de presentarnos una interpretación correcta” (p. 46).

### **3.4 Población y muestra**

Hernández, Fernández y Baptista (2010) definen la población como el grado de casos que coinciden con algunas de sus descripciones y suelen estar conformadas por personas, organizaciones, eventos o situaciones entre otros que constituyen el foco de la investigación.

A su vez Arias, F (2012) define como “(...) conjunto finito o infinito de elementos con características comunes, para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda limitada por el problema y por los objetivos de estudio”, (p. 81).

Ya que se tiene la definición de población se debe abordar la definición de muestra Arias, F. (2012), “la muestra es un subconjunto representativo y definitivo que se extrae de la población accesible” (p. 83). Para esta investigación se trabajará con una población de siete (9) personas que trabajan en la fundación de béisbol Ender Chávez en sistemas y gerencia deportiva. En vista que la población es pequeña se tomó todo el universo para el estudio y se denomina muestra dirigida, que Hernández, Fernández y Baptista (2010), opinan “(...) población en la que la elección de los elementos no depende de la probabilidad sino de las características de la investigación” (p. 176).

### **3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Según Arias, F. (2012) “las técnicas de recolección de datos son el procedimiento o formas particulares de obtener la información” (p.111). A su vez Hernández, Fernández y Baptista (2010) definen como, “recolectar los datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzcan a reunir datos con un propósito específico” (p. 198). Por otra parte, los instrumentos son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información. Ejemplo: fichas, formatos de cuestionario, guías de entrevista, etc.

Definidas las técnicas e instrumentos de recolección de datos ahora se definirá el tipo de técnica o técnicas, que se emplearan para esta recolección de datos.

Según Arias, F (2012), la observación “es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno y situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetos de investigación” (p. 69). Se utilizará la técnica de observación directa para ver la aceptación de la plataforma entre los usuarios del módulo, ver el crecimiento de los usuarios y la fluidez con la que se desarrollan los procesos de adaptación. Además, se aplicará la técnica para conocer la problemática presente en torno al proceso actual.

También se dispondrá de otra técnica para obtener los datos, la encuesta, la cual está definida por Arias, F (2012), como “un proceso que consiste en obtener información acerca de un grupo de individuos. Puede ser oral (entrevista) o escrita (cuestionario)”. Se utilizará la técnica de la encuesta, esta ofrece una gran ventaja ya que este puede aportar información base para la investigación, esta será aplicada para obtener algunos de los requerimientos y características que la aplicación web necesita para elevar su eficiencia. El instrumento que se utilizará para recopilar la información será un cuestionario que es definido por Arias, F (2012), como “un formato que contiene una serie de preguntas en función de la información que se desea obtener, y que se responde por escrito.”. El cual tiene diferentes tipos, que son: Dicotómicas que es donde el consultado tiene dos opciones; Abierta, donde puedes poner tus propias respuestas; Nominal-politómica, donde el consultado tiene más de dos opciones desordenadas; Ordinal-politómica, donde el consultado tiene más de dos opciones ordenadas. Para efectos de la investigación se utilizará la encuesta dicotómica con preguntas de Sí y No.

### **3.6 Validación del Instrumento**

Según Tamayo y Tamayo (2009), “se define como ausencia de sesgos. Representa la relación entre lo que se mide y aquello que realmente se quiere medir” (p.160). En esta investigación la validez estará dada por el juicio de expertos que se define como:

La técnica que consiste en entregarle a expertos (siempre números impares) en la materia objeto de estudio y en metodología y/o instrucción de instrumentos un ejemplar

del (los) instrumento (s) con su respectiva matriz de respuesta acompañada de los objetivos de la investigación, el sistema de variables y una serie de criterios para calificar las preguntas. Los expertos revisan el contenido, la redacción y la pertinencia de cada reactivo, y hacen recomendaciones para que el investigador efectúe las debidas correcciones, en los casos que lo consideren necesario. (Tamayo y Tamayo 2009, p. 161)

En esta investigación el juicio de expertos estará conformado por un experto en metodología, dos expertos en el área de béisbol. La intención de realizar esta validez es hacer una revisión exhaustiva de los ítems del cuestionario, revisar si son de redacción clara, precisas, coherente y si se relacionan con los objetivos de la investigación.

### 3.7 Confiabilidad del Instrumento

Según Rusque M (2003) "... La confiabilidad designa la capacidad de obtener los mismos resultados de diferentes situaciones. La confiabilidad no se refiere directamente a los datos, sino a las técnicas de instrumentos de medida y observación, es decir, al grado en que las respuestas son independientes de las circunstancias accidentales de la investigación" La confiabilidad, es un instrumento de medición, se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto y objeto produce iguales resultados.

Así mismo, plantea que Kuder y Richardson (1937) desarrollaron varios modelos para estimar la confiabilidad de consistencia interna de una prueba, siendo uno de los más conocidos la denominada fórmula 20, el cual se representa de la siguiente manera:

$$r_{ii} = \frac{n}{n-1} * \frac{V_t - \sum pq}{V_t}$$

En donde:

$r_{ii}$  = coeficiente de confiabilidad.

$N$  = número de ítems que contiene el instrumento.

$V_t$  = varianza total de la prueba.

$\sum pq$  = sumatoria de la varianza individual de los ítems.

Para calcular la confiabilidad por el método K-R20, se procede así: en primer lugar, para cada ítem se computa  $p$ , que es la proporción de sujetos que pasaron un ítem sobre el total de sujetos; luego, se computa  $q$ , que es igual a  $1 - p$ ; se multiplica  $pq$ ; y finalmente se suman todos los valores de  $pq$ . El resultado obtenido es la sumatoria de la varianza individual de los ítems

Para lograr el objetivo de identificar los principales problemas de los bateadores al momento de realizar la postura de bateo, se propone aplicar las técnicas de recolección de información mediante la utilización de un instrumento como es el cuestionario, en una población de 9 personas de la Fundación de béisbol Ender Chávez la cual obtendremos información para la siguiente fase.

- **Fase II: Analizar los datos recogidos con respecto al desempeño de los bateadores y su postura al batear para la determinación de los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación.**

En esta fase se quiere establecer los requerimientos funcionales y no funcionales para una plataforma que determina el mejor desempeño de los bateadores al momento de batear, en función al diagnóstico de la situación actual.

- **Fase III: Diseñar una aplicación web capaz de corregir la postura de un bateador al momento de entrar en la caja de bateo bajo la metodología XP (Extreme programming).**

En esta fase se pretende elaborar el diseño de lo que será la arquitectura y las funciones de la plataforma para corregir la postura de un bateador al momento de entrar en la caja de bateo mediante la aplicación de la metodología XP.

- **Fase IV: Construir una aplicación web capaz de corregir la postura de bateo de un jugador de béisbol al momento de entrar a la caja de bateo.**

Se comienza con la codificación de la plataforma para corregir la postura de bateo de un jugador de béisbol al momento de entrar a la caja de bateo, para la realización de inteligencia artificial se usó del lenguaje de programación Python y para el desarrollo de la aplicación web se utilizará lenguajes de programación como JavaScript y para el diseño de la interfaz del usuario: HTML, CSS y Bootstrap, Django.

- **Fase V: Ejecución de un plan de pruebas de software para la verificación de el correcto funcionamiento de la aplicación web.**

En esta fase se pretende ejecutar un plan de pruebas de software, para verificar el correcto funcionamiento de la plataforma considerando los recursos que se tengan a disposición.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### **4.1. Fase I: Identificar los principales problemas de los bateadores al momento de realizar la postura de bateo.**

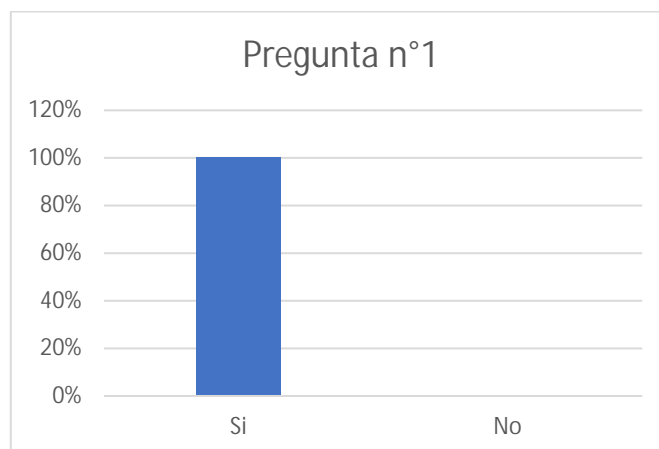
Mediante la elaboración de un cuestionario y la aplicación de todos los métodos y técnicas mencionados con anterioridad, se obtuvo una visión general de cómo se maneja todo el conjunto de información de los individuos de la Fundación de béisbol Ender Chávez, entendiendo mejor cuales son los parámetros necesarios para el sistema. Con esta información se extrajeron los datos necesarios para definir los requisitos funcionales y no funcionales de la plataforma para el análisis de la postura de bateo.

##### **4.1.1 Actividad I: Elaboración del cuestionario y aplicación del mismo.**

En esta actividad se elaboró el cuestionario en base a la investigación previamente realizada, con la finalidad de analizar las características planteadas y ajustar estas a las necesidades del usuario, para también comprender con mayor claridad los parámetros requeridos para nuestro sistema, tomando en cuenta variables y aptitudes por parte de los usuarios. En cuanto a los resultados del cuestionario tenemos que:

#### **1. ¿El equilibrio es una base fundamental para el bateo?**

Gráfica 1.

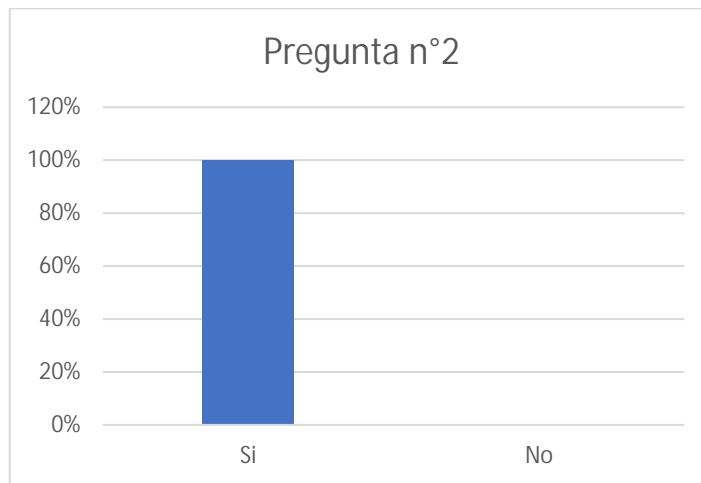


**Fuente:** Hidalgo, Rivas (2021)

De acuerdo con las personas encuestadas el 100% de los jugadores expusieron que el equilibrio es una base fundamental al momento de batear.

**2. ¿Para el momento del agarre las manos y el torso deben de estar relajados?**

Gráfica 2.

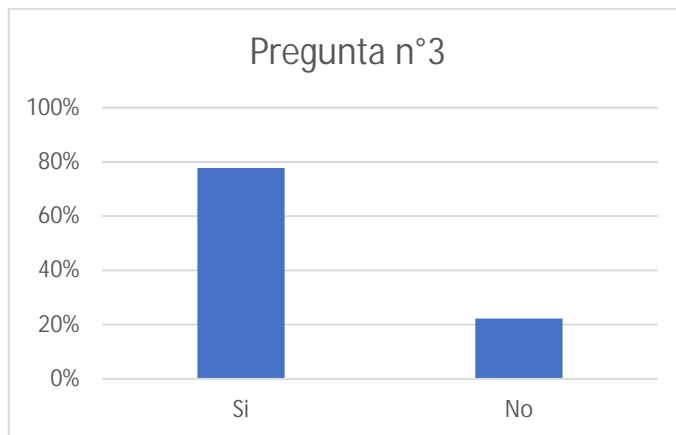


**Fuente:** Hidalgo, Rivas (2021)

El resultado de la pregunta 2 demuestra que el 100% de los encuestados opinan que al momento de batear deben de mantener el torso relajado.

**3. ¿Los pies deben separarse a una distancia un poco más ancho que la de los hombros?**

Gráfica 3.

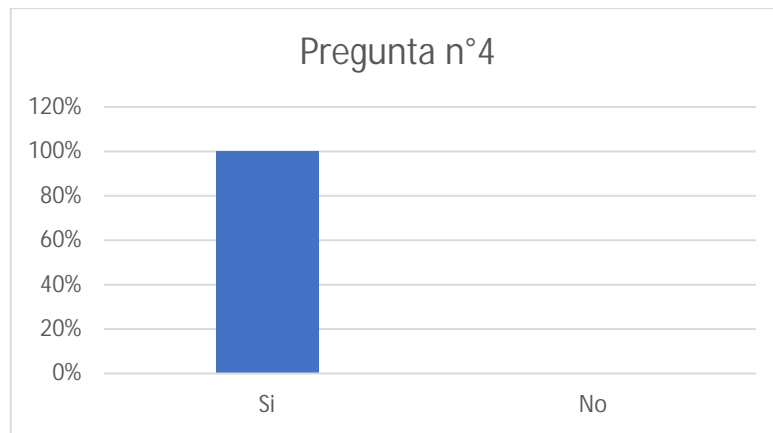


**Fuente:** Hidalgo, Rivas (2021)

El 78% de los encuestados manifiestan que los pies si deben separarse a una distancia un poco más ancha que la de los hombros, en este porcentaje se incluyen bateadores con mayor experiencia, mientras que el otro 22% son aun jugadores amateurs expresan lo contrario, que los pies no deben estar a una distancia más ancha que los hombros. Se puede observar que los jugadores más experimentados a través de cada practica y juego han notado la diferencia entre una mala y buena postura.

**4. ¿Los pies deben estar alineados para que los dedos estén paralelos al lado de la caja de bateo?**

Gráfica 4.

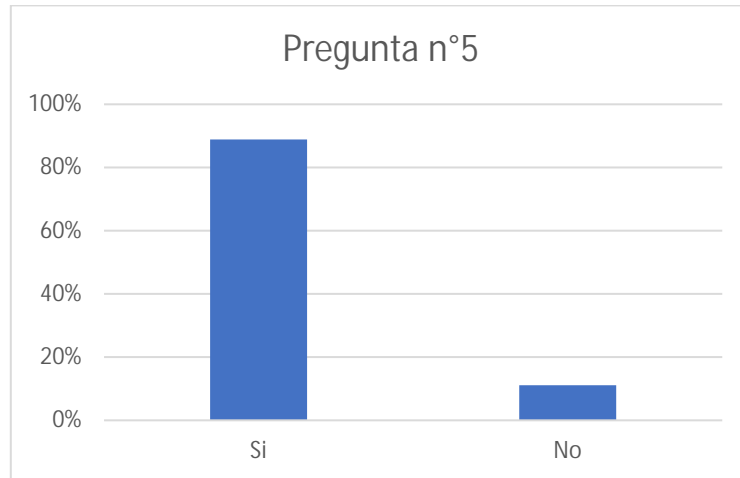


**Fuente:** Hidalgo, Rivas (2021)

En los resultados de esta pregunta se demuestra que el 100% de los bateadores, están de acuerdo que los pies deben estar alineados para que los dedos estén en paralelo a la caja de bateo.

**5. ¿Si la postura es demasiado ancha, el bateador perdería el poder generado por la parte inferior del cuerpo?**

Gráfica 5.

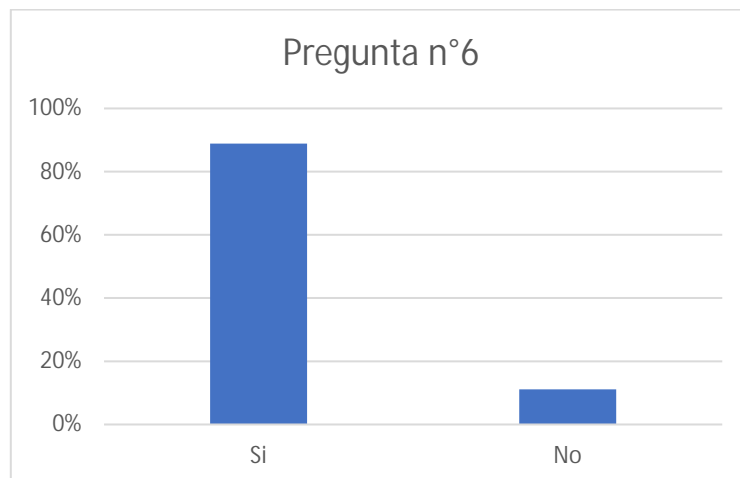


**Fuente:** Hidalgo, Rivas (2021)

En esta pregunta se puede observar que un 89% de los jugadores manifiesta que si la postura es demasiado ancha el swing perderá poder al momento de impactar la bola, mientras que un 11% que comprende a jugadores pocos experimentados indica que no perderá poder al momento de batear. En este caso, se puede observar que la falta de experiencia puede perjudicar al momento de realizar un buen swing.

**6. ¿Para agarrar el bate con las manos en la posición correcta, los jugadores deben poner el mango del bate en la parte arriba de la palma, donde los dedos conectan a la palma, no en la parte profunda de la palma?**

Gráfica 6.

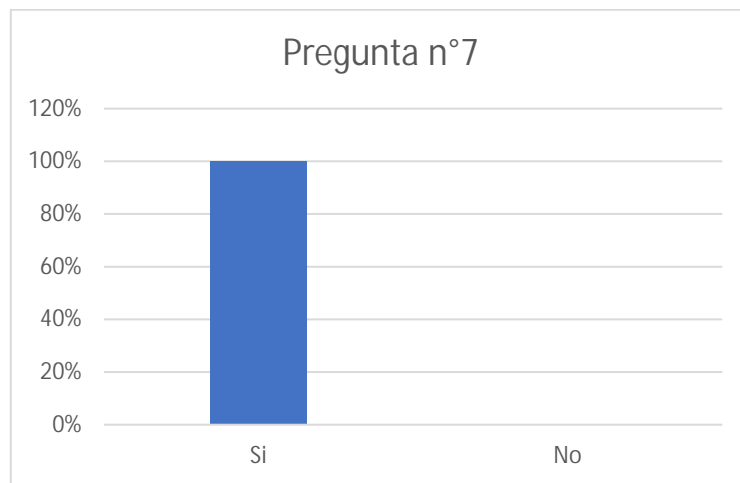


**Fuente:** Hidalgo, Rivas (2021)

En esta pregunta se puede apreciar una vez más que la experiencia hace la diferencia, el 89% de los encuestados (entre estos el entrenador y jugadores con experiencia) manifiestan que el mango del bate debe estar en la parte arriba de la palma, donde los dedos conectan a la palma y no en la parte profunda de la palma, mientras que el otro 11% (jugadores con menos experiencia) manifiestan lo contrario.

**7. ¿Debe haber espacio entre las manos en el agarre del bate?**

Gráfica 7.

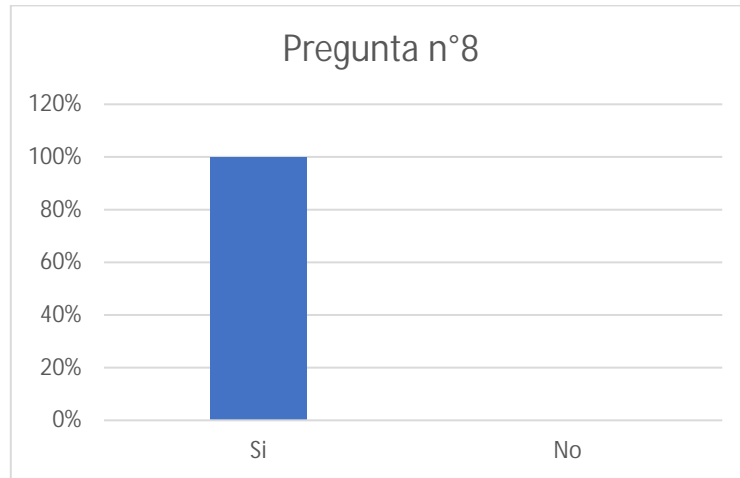


**Fuente:** Hidalgo, Rivas (2021)

Los resultados demuestran que el 100% de los encuestados están de acuerdo que la manera correcta de sostener el bate es que entre las manos tiene que existir un espacio al momento del agarre.

**8. ¿Si el bateador es diestro, la mano izquierda debe colocarse encima del nudillo del bate y la mano derecha debe colocarse encima de la izquierda?**

Gráfica 8.

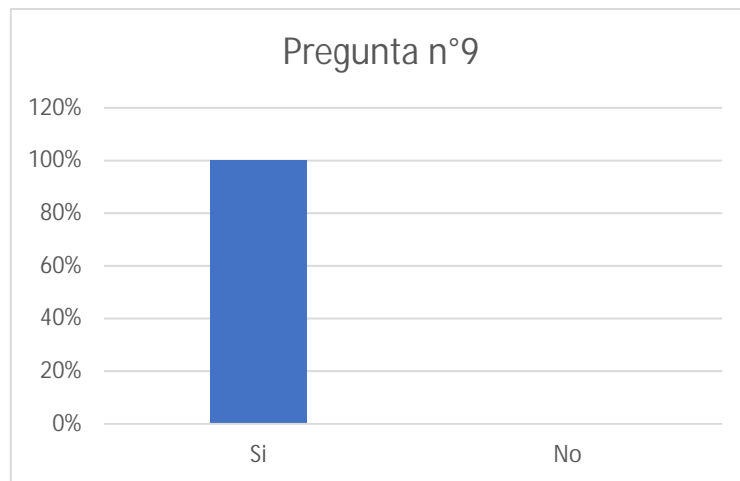


**Fuente:** Hidalgo, Rivas (2021)

El 100% de los encuestados manifiestan que la posición correcta para agarrar el bate de una persona diestra es que la mano izquierda debe colocarse encima del nudillo del bate y la mano derecha debe colocarse encima de la izquierda.

**9. ¿Si el bateador es zurdo, la mano derecha debe colocarse encima del nudillo del bate y la mano izquierda debe colocarse encima de la derecha?**

Gráfica 9.

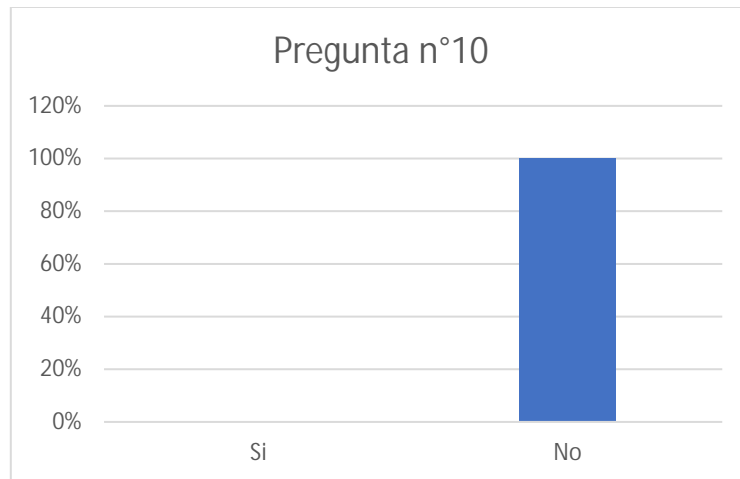


**Fuente:** Hidalgo, Rivas (2021)

Los resultados de la pregunta numero 9 manifiestan en un 100% que la posición correcta para un bateador zurdo es que la mano derecha debe colocarse encima del nudillo del bate y la mano izquierda debe colocarse encima de la derecha.

**10. La condición externa tales como: el campo de juego o el clima ¿pueden afectar al momento de batear?**

Gráfica 10.

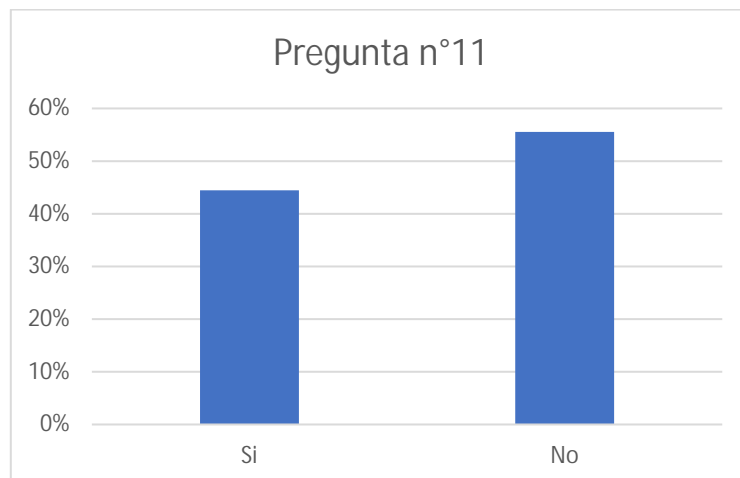


**Fuente:** Hidalgo, Rivas (2021)

El 100% de los encuestados considera que el clima o el campo no afecta en la posición correcta al momento de batear ya que en las temporadas de juego se considera los factores ambientales y se acondiciona el campo de juego.

**11. ¿Según el brazo dominante del lanzador, se debe ajustar la postura al momento de batear?**

Gráfica 11.

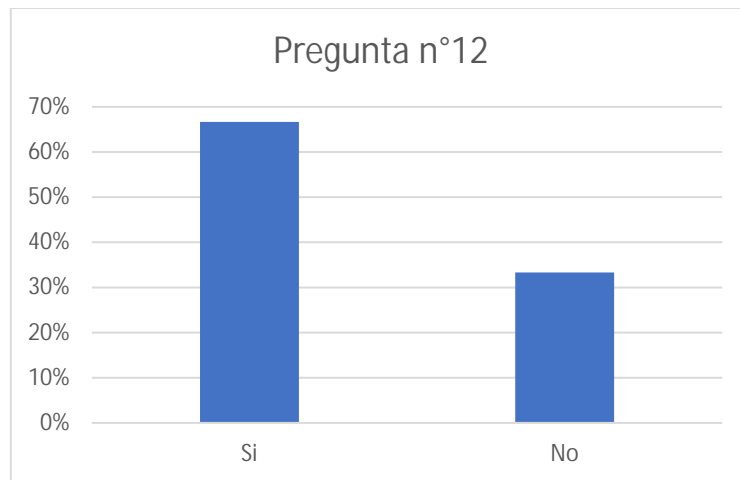


**Fuente:** Hidalgo, Rivas (2021)

En este tipo de preguntas donde la experiencia es lo que marca la diferencia se puede apreciar que el 44% de los jugadores (entre estos jugadores experimentados y entrenadores) afirman que el brazo dominante del lanzador si influye en la postura al momento de batear, mientras que, el porcentaje restante del 56% no considera que esto puede estar perjudicándolos al momento de batear.

**12. Según la velocidad de lanzamiento, ¿el bateador se debe parar más atrasado en la caja?**

Gráfica 12.

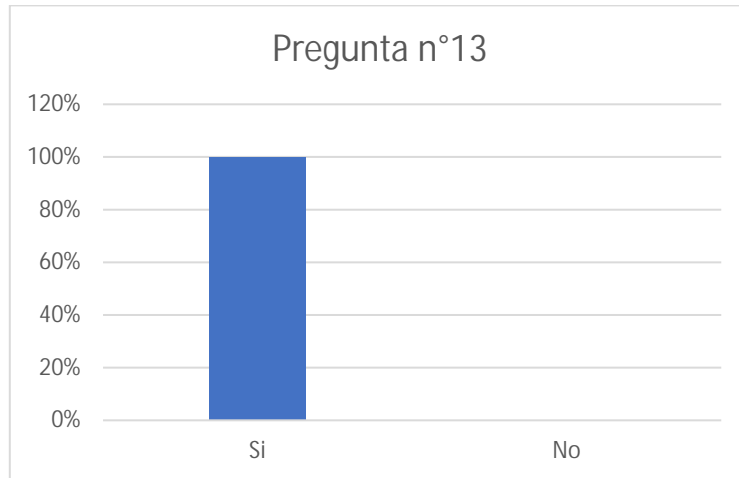


**Fuente:** Hidalgo, Rivas (2021)

En este caso, el 67% de los jugadores manifestaron que la velocidad del lanzamiento requiere de un desplazamiento hacia atrás en la caja de bateo, esto se debe a que permite realizar un movimiento más suave al momento de batear, mientras que el otro 33% consideran que no es necesario tomar esta distancia y que no les afecta.

**13. Según el tipo de lanzamientos del pitcher, ¿El bateador podría cambiar su postura?**

Gráfica 13.

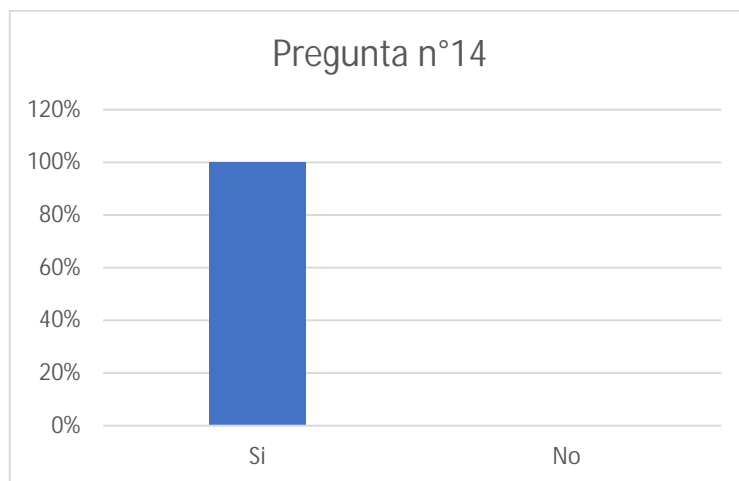


**Fuente:** Hidalgo, Rivas (2021)

El 100% de los jugadores manifestó que el lanzamiento influye en su postura generando un cambio para adaptarse al movimiento de la bola.

**14. Según las dimensiones del terreno y tu apreciación del momento ¿Modificas tu swing para llevar la pelota a cierta parte del terreno?**

Gráfica 14.



**Fuente:** Hidalgo, Rivas (2021)

Los resultados de esta pregunta reflejan que el 100% de los encuestados modifican su swing para llevar la bola a cierta parte del terreno esto se realiza con el fin de generar jugadas en equipo que permitan un mejor flujo en el juego y conseguir más carreras para llevarse la victoria.

## **4.2. Fase II: Analizar los datos recogidos con respecto al desempeño de los bateadores y su postura al batear para la determinación de los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación.**

Luego de haber realizado toda la recolección de datos mediante el proceso de encuesta se procedió a realizar un análisis riguroso de toda la información obtenida, para luego proceder con la determinación de los requerimientos, tanto funcionales como no funcionales, de la plataforma y así llegar a una conclusión, para realizar la aplicación y las pruebas.

### **4.2.1. Actividad I: Análisis y definición de los requisitos funcionales y no funcionales de la aplicación.**

Tomando en cuenta las observaciones que se generaron a través de la encuesta, la cual se definió anteriormente como herramienta de recolección de datos, se realizó el análisis de la información obtenida con la finalidad de definir lo mejor posible las bases fundamentales de la plataforma, que son los requerimientos funcionales y no funcionales.

A continuación, se presentarán en forma de lista los requerimientos:

#### **Requerimientos Funcionales:**

- Registrar usuarios.
- Administrar usuarios.
- Emisión de reportes estadísticos.
- Registrar imágenes.
- Analizar imágenes.
- Administración de las imágenes.
- Integrar herramientas externas como por ejemplo GIT.

#### **Requerimientos no Funcionales:**

- Realizar respaldo de la base de datos de forma periódica.
- Interfaz de usuario sencilla y agradable en toda la plataforma.
- Realizar las validaciones necesarias para garantizar la integridad de los datos.

- Garantizar la escalabilidad del sistema mediante documentación, un buen diseño y desarrollo.

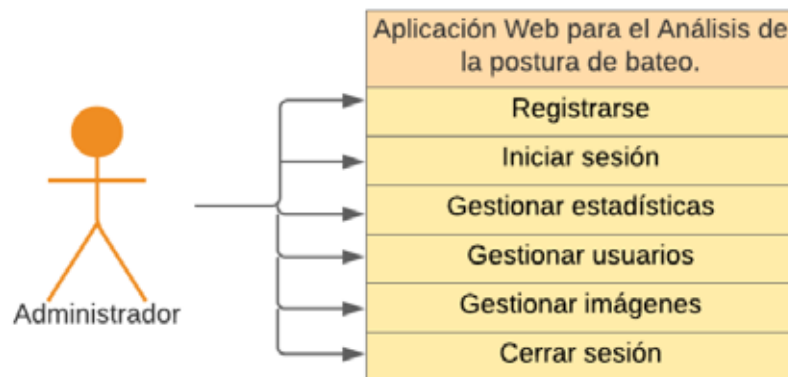
### 4.3. Fase III: Diseñar una aplicación web capaz de corregir la postura de un bateador al momento de entrar en la caja de bateo bajo la metodología XP (Extreme programming).

Determinados los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, se deben diseñar los modelos de gestión de proyectos para la aplicación, adicional a esto se realizó el modelado de todos los diagramas básicos del sistema, que incluye modelación de base de datos, diseño de casos de uso y diseño de la estructura general de la aplicación.

#### 4.3.1 Actividad I: Diagramas de Uso

Se empleó esta herramienta para describir la funcionalidad según el nivel que tiene el usuario dentro del sistema y la relación entre ellas, detallando todos los requisitos y acciones en la que el usuario estará involucrado.

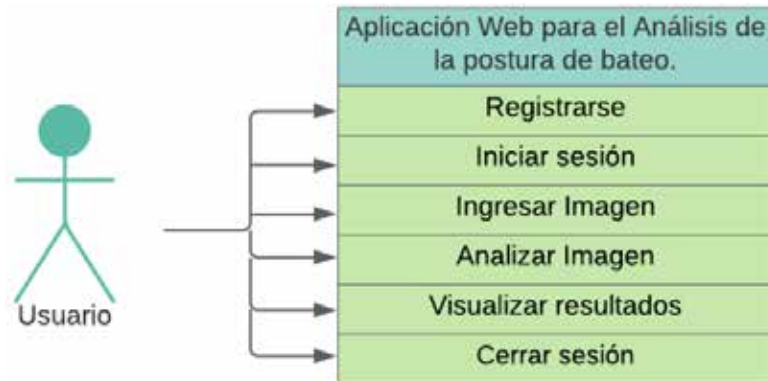
**Gráfico 15. Diagrama de caso de uso (Administrador).**



**Fuente:** Hidalgo, Rivas (2021)

**Administrador:** posee el nivel de acceso más alto dentro del sistema, tiene acceso a todas las funciones del sistema, pero sus funciones se centran básicamente en gestionar, visualizar y controlar a todos los usuarios, además de controlar el flujo de datos dentro de la plataforma.

**Gráfico 16. Diagrama de uso (Usuario).**



Fuente: Hidalgo, Rivas (2021)

**Usuario:** solo tiene permisos para acceder e ingresar información al sistema, además de que solo puede obtener las estadísticas de las imágenes que él ha ingresado y visualizar sus análisis.

#### 4.3.2. Actividad II: Descripción de casos de uso

**Tabla 1. Caso de uso (Registrarse).**

<b>Registrarse</b>	
<b>Actor:</b> Administrador, Usuario.	
<b>Objetivo:</b> Obtener credenciales para ingresar a la plataforma.	
<b>Precondición:</b> No estar registrado.	
<p><b>Flujo normal:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la aplicación.</li> <li>2. Posicionarse en la sección de registro.</li> <li>3. Llenar el formulario con los datos requeridos.</li> <li>4. Presionar el botón de registro.</li> <li>5. Esperar la validación de los resultados.</li> <li>6. Entrar en la plataforma.</li> </ol>	<p><b>Flujo alterno:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las credenciales ingresadas son inválidas.</li> <li>2. Se genera una alerta en caso de error para informar al usuario.</li> <li>3. No se da acceso a la plataforma, hasta que los datos ingresados sean correctos.</li> </ol>
<b>Postcondición:</b> Se accede a la aplicación y se registran las credenciales.	

Fuente: Hidalgo, Rivas (2021)

**Tabla 2. Caso de uso (Iniciar Sesión).**

<b>Iniciar sesión</b>	
<b>Actor:</b> Administrador, Usuario.	
<b>Objetivo:</b> Ingresar a la plataforma.	
<b>Precondición:</b> Estar registrado.	
<b>Flujo normal:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Entrar en la sección de iniciar sesión.</li><li>2. Ingresar las credenciales correspondientes en los campos requeridos.</li><li>3. Presionar el botón para ingresar.</li><li>4. Esperar la validación de los datos.</li><li>5. Entrada a la aplicación.</li></ol>	<b>Flujo alterno:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Las credenciales ingresadas son inválidas.</li><li>2. Se genera una alerta para informar al usuario que se produjo un error.</li><li>3. No se da acceso a la plataforma hasta que se ingresen correctamente las credenciales.</li></ol>
<b>Postcondición:</b> Se accede a la plataforma.	

Fuente: Hidalgo, Rivas (2021)

**Tabla 3. Caso de uso (Ingresar imagen).**

<b>Ingresar imagen</b>	
<b>Actor:</b> Usuario.	
<b>Objetivo:</b> Ingresar una imagen a la plataforma.	
<b>Precondición:</b> Ingresar a la plataforma.	
<b>Flujo normal:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Iniciar sesión en la plataforma</li><li>2. Entrar en la sección de análisis.</li></ol>	<b>Flujo alterno:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. La imagen cargada es inválida.</li><li>2. Se informa al usuario mediante una alerta.</li></ol>

<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Subir la imagen en el campo requerido.</li> <li>4. Presionar el botón para cargar.</li> </ol>	
<b>Postcondición:</b> Se ingresa imagen al sistema.	

Fuente: Hidalgo, Rivas (2021)

**Tabla 4. Caso de uso (Analizar imagen).**

<b>Analizar imagen</b>	
<b>Actor:</b> Usuario.	
<b>Objetivo:</b> Generar los datos que ayudaran al batear a mejorar su postura.	
<b>Precondición:</b> Ingresar a la plataforma en la sección de análisis y que el usuario ya haya precargado imágenes.	
<b>Flujo normal:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar una imagen.</li> <li>2. Presionar el botón de analizar.</li> </ol>	<b>Flujo alternativo:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Error al momento de realizar el análisis.</li> <li>2. Se informa al usuario mediante un mensaje de error.</li> </ol>
<b>Postcondición:</b> Se obtienen los resultados del análisis.	

Fuente: Hidalgo, Rivas (2021)

**Tabla 5. Caso de uso (Visualizar resultados).**

<b>Visualizar resultados</b>	
<b>Actor:</b> Usuario.	
<b>Objetivo:</b> Mostrar los resultados obtenidos de los análisis.	
<b>Precondición:</b> Ingresar a la plataforma en la sección de análisis y que el usuario ya haya corrido un análisis.	
<b>Flujo normal:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar una imagen.</li> <li>2. Presionar el botón de visualizar resultados.</li> </ol>	<b>Flujo alternativo:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Error al momento de obtener los datos de la base de datos.</li> </ol>

	2. Genera un mensaje de error al usuario.
<b>Postcondición:</b> muestra una tabla con los resultados del análisis.	

Fuente: Hidalgo, Rivas (2021)

**Tabla 6. Caso de uso (Gestionar estadísticas).**

<b>Gestionar estadísticas</b>	
<b>Actor:</b> Administrador.	
<b>Objetivo:</b> Gestiona los resultados de los análisis de las imágenes.	
<b>Precondición:</b> Iniciar sesión en el sistema como administrador.	
<b>Flujo normal:</b>	<b>Flujo alterno:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eliminar estadísticas.</li> <li>2. Modificar estadísticas.</li> <li>3. Actualizar estadísticas.</li> </ol>	
<b>Postcondición:</b> muestra una tabla con los resultados del análisis.	

Fuente: Hidalgo, Rivas (2021)

**Tabla 7. Caso de uso (Gestionar usuarios).**

<b>Gestionar usuarios</b>	
<b>Actor:</b> Administrador.	
<b>Objetivo:</b> Gestiona los usuarios del sistema.	
<b>Precondición:</b> Iniciar sesión en el sistema como administrador.	
<b>Flujo normal:</b>	<b>Flujo alterno:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Agregar usuarios.</li> <li>2. Eliminar usuarios.</li> <li>3. Actualizar datos del usuario.</li> </ol>	
<b>Postcondición:</b> usuario actualizado.	

Fuente: Hidalgo, Rivas (2021)

**Tabla 8. Caso de uso (Gestionar imágenes).**

<b>Gestionar imágenes</b>
---------------------------

<b>Actor:</b> Administrador.	
<b>Objetivo:</b> Gestiona las imágenes de los usuarios del sistema.	
<b>Precondición:</b> Iniciar sesión en el sistema como administrador.	
<b>Flujo normal:</b> 1. Eliminar imágenes. 2. Actualizar imágenes.	<b>Flujo alterno:</b>
<b>Postcondición:</b> imágenes actualizadas.	

Fuente: Hidalgo, Rivas (2021)

**Tabla 9. Caso de uso (Cerrar sesión).**

<b>Cerrar sesión</b>	
<b>Actor:</b> Administrador y Usuario.	
<b>Objetivo:</b> Salir del sistema.	
<b>Precondición:</b> Estar conectado al sistema.	
<b>Flujo normal:</b> 1. Salir del sistema.	<b>Flujo alterno:</b>
<b>Postcondición:</b> salir del sistema.	

Fuente: Hidalgo, Rivas (2021)

#### **4.3.3. Actividad III: Declaración de módulos y de estados en la plataforma.**

Una vez que definimos los casos de usos, se pueden organizar las funciones y procesos en diferentes módulos, para hacer interfaces que no estén sobre cargadas de información y presentar solo la información necesaria para facilitar al usuario la navegación y la manera en que se aprecia la visualización en la plataforma.

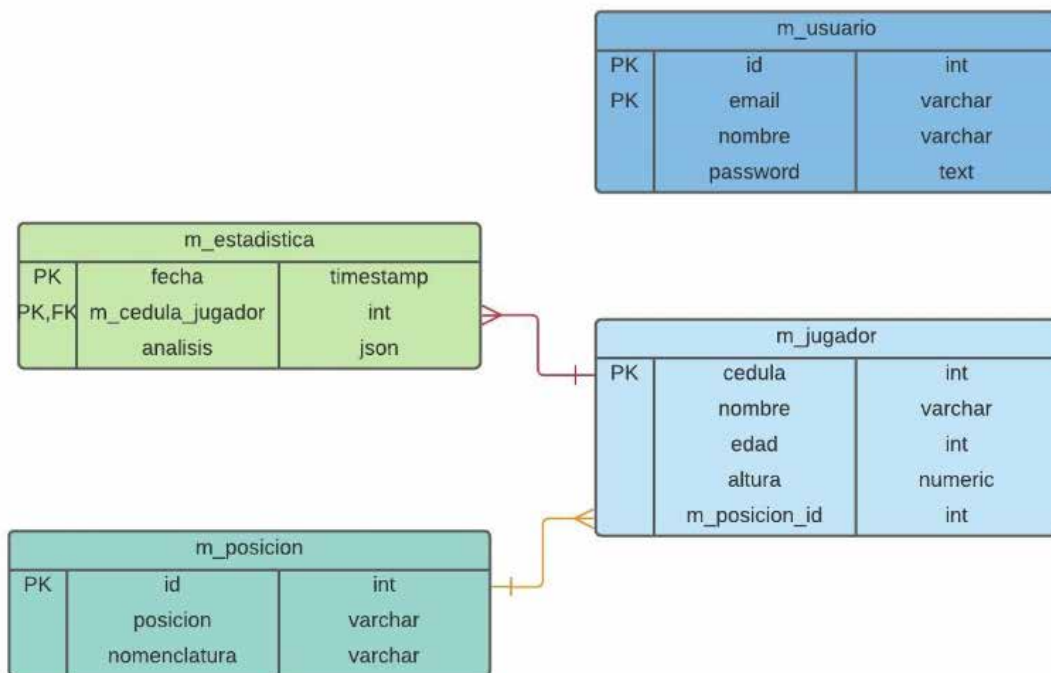
**Tabla 10. Módulos de la plataforma.**

<b>Módulos</b>	
Nombre	Descripción
Inicio	Es la interfaz inicial de la aplicación, donde se presentan las opciones de ingresar y registrarse en el sistema.

Iniciar sesión	Contiene el formulario correspondiente para ingresar en la aplicación.
Registro	Contiene el formulario correspondiente con los datos necesario para crear una cuenta.
Gestionar jugadores	Contiene el formulario correspondiente para ingresar los datos del bateador y modificarlos.
Análisis	Es un panel que presenta una tabla con las imágenes cargadas y la visualización de las estadísticas del bateador.

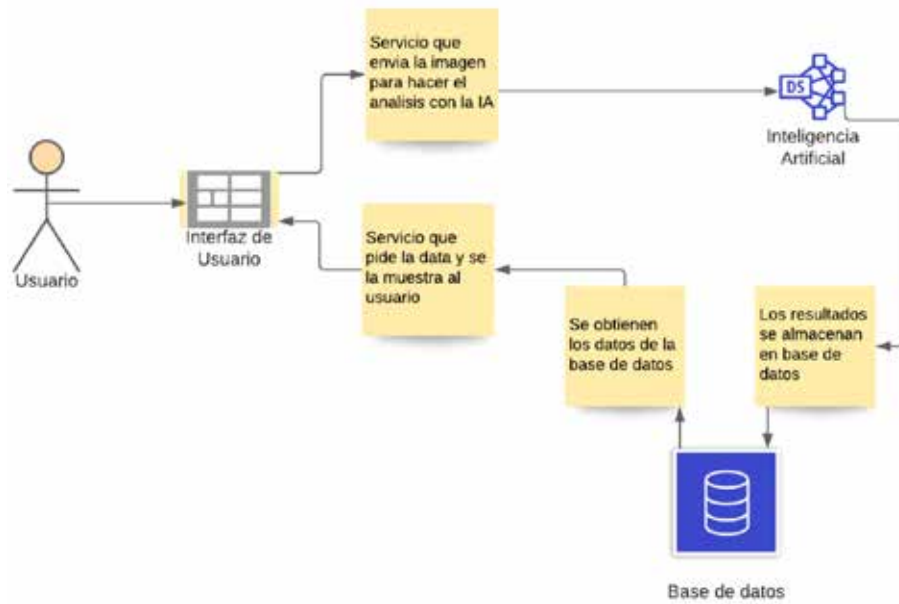
Fuente: Hidalgo, Rivas (2021)

#### 4.3.4. Actividad IV: Modelado de base de datos.



Fuente: Hidalgo, Rivas (2021)

### 4.3.5 Actividad V: Descripción de la arquitectura del sistema.

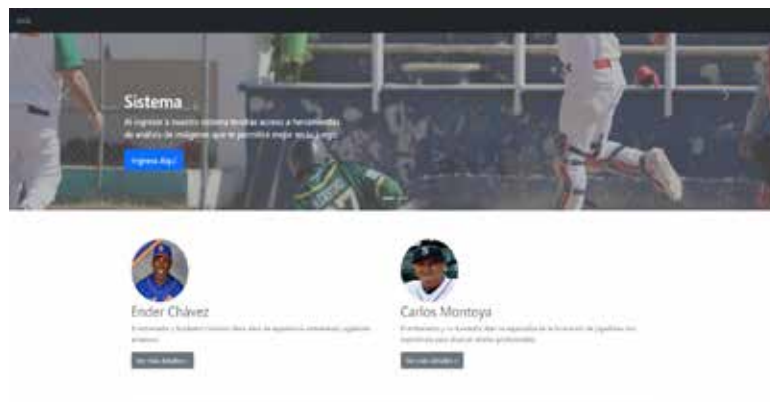


Fuente: Hidalgo, Rivas (2021)

### 4.3.6 Actividad VI: Diseño de interfaces.

Para este diseño se tuvo en consideración la sencillez, de modo que el usuario pueda navegar por todos los procesos de manera fácil y entendible, aplicando un patrón intuitivo, visual y armonioso de cada sección. Estas cumplen con distintas funciones, las cuales se verán representadas a continuación.

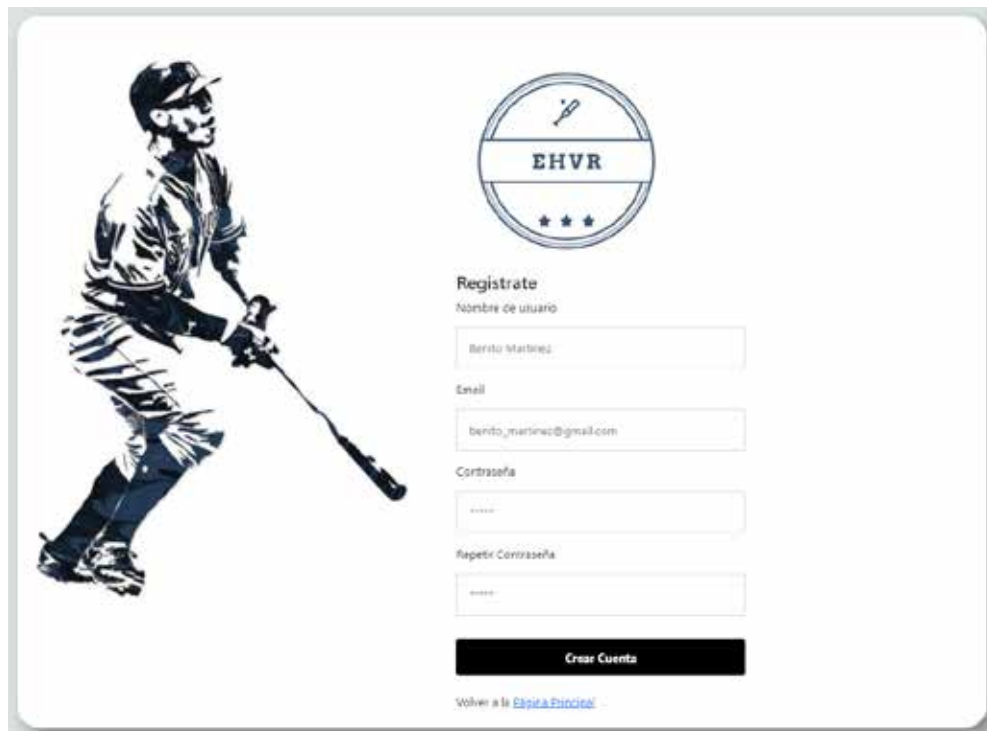
Gráfico 17. Captura de pantalla (Página de inicio).



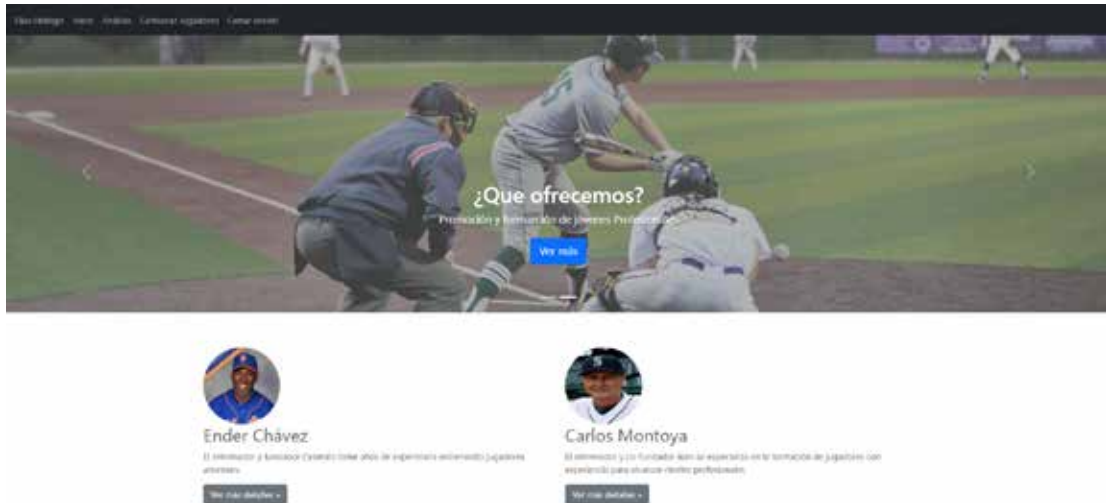
**Gráfico 18. Captura de pantalla (Inicio de sesión).**



**Gráfico 19. Captura de pantalla (Pantalla de registro).**



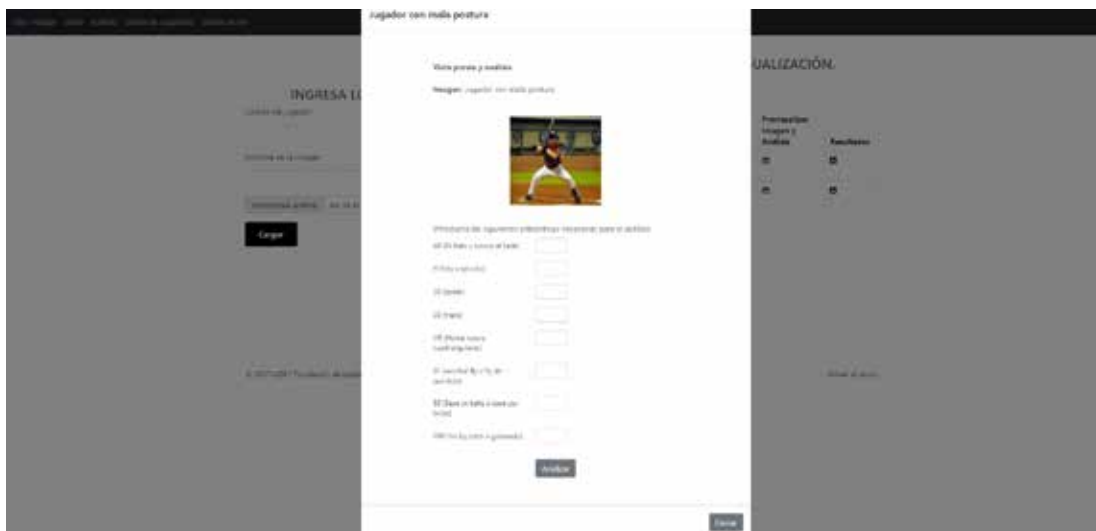
**Gráfico 20. Captura de pantalla (Página de inicio con sesión iniciada).**



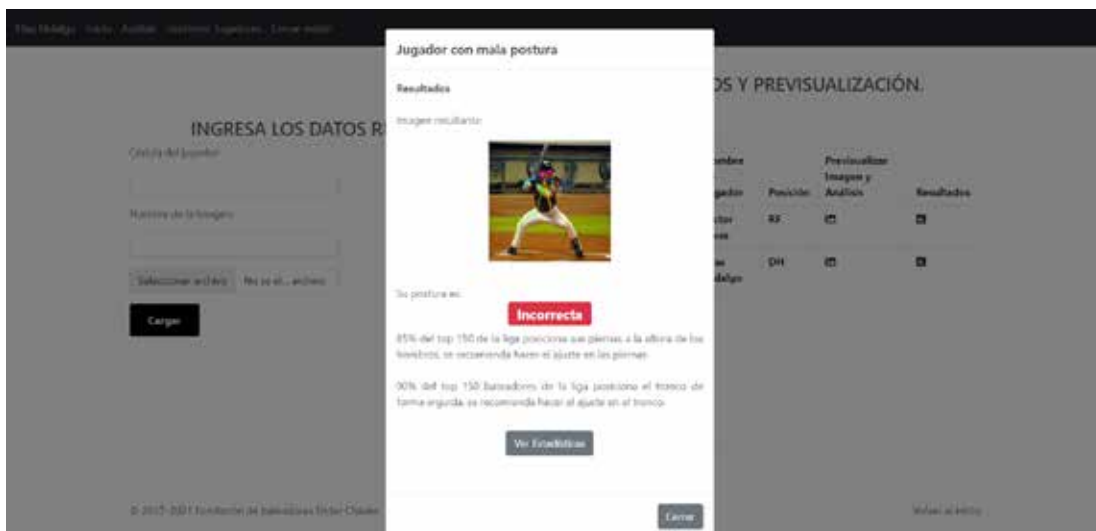
**Gráfico 21. Captura de pantalla (Página de análisis, carga de imágenes).**



**Gráfico 22. Captura de pantalla (Página de análisis, previsualizar imagen y estadísticas).**



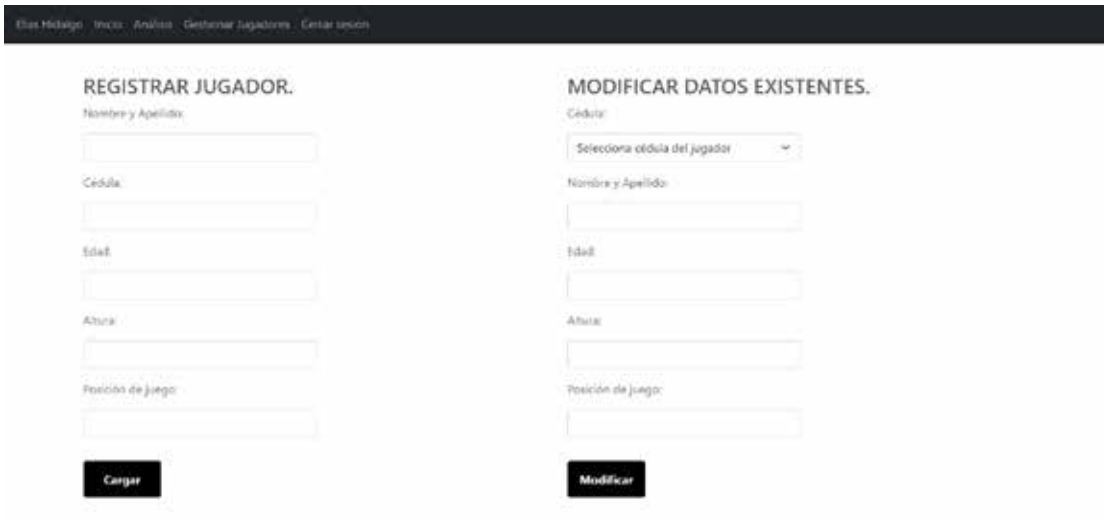
**Gráfico 23. Captura de pantalla (Página de análisis, resultados de la imagen).**



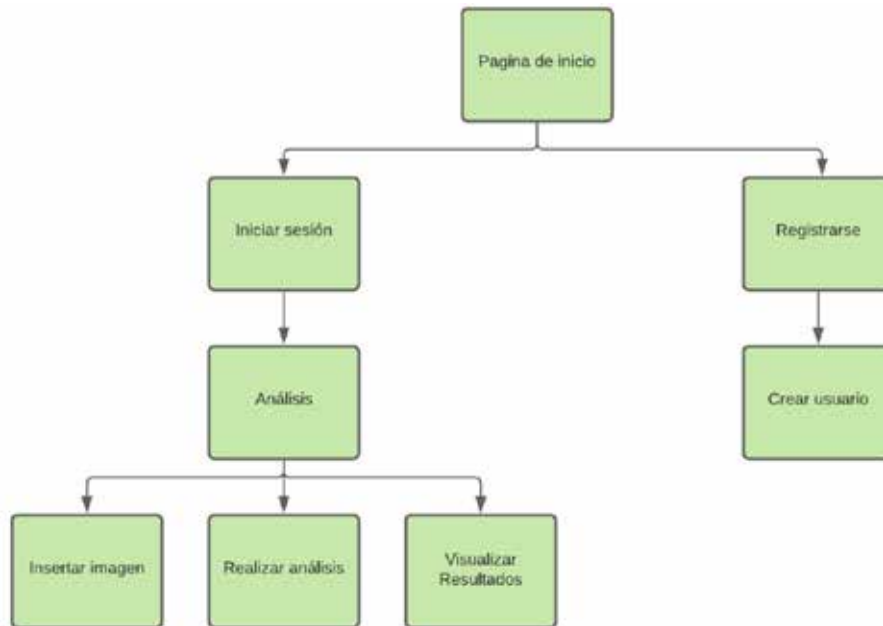
**Gráfico 24. Captura de pantalla (Página de resultados estadísticos).**



**Gráfico 25. Captura de pantalla (Gestionar jugadores).**



#### 4.3.7 Actividad VII: Estructuración de las secciones de la plataforma.



Fuente: Hidalgo, Rivas (2021)

#### 4.4. Fase: IV: Construir una aplicación web capaz de corregir la postura de bateo de un jugador de béisbol al momento de entrar a la caja de bateo.

La codificación de la plataforma, se realizó en diferentes etapas que comprenden: al desarrollo del servicio destinado al procesamiento de datos (BackEnd), por otra parte, la implementación de la interfaz de usuario (FrontEnd) y, por último, todo el proceso que conlleva el análisis de imágenes dentro de la plataforma utilizando KERAS a través DataScience para proveer a la IA de los datos necesarios. El diseño se llevó a cabo de manera similar a la forma en la que se navega en la plataforma y el resto de secciones fueron implementadas siguiendo el modelo de los esquemas realizados en la etapa anterior.

#### 4.5. Fase: V: Ejecución de un plan de pruebas de software para la verificación de el correcto funcionamiento de la aplicación web.

Durante el desarrollo del sistema, se realizaron y aplicaron pruebas en cada componente de la plataforma, con el objetivo de comprobar la funcionalidad de la aplicación. Se realizaron pruebas de caja blanca y caja negra.

### **Pruebas de Caja Negra:**

Las técnicas de caja negra se centran en los requisitos funcionales del software sin tomar en cuenta la estructura interna del código. No es una alternativa a las técnicas de caja blanca, más bien se trata de un enfoque complementario que intenta descubrir errores de las siguientes categorías: Funciones incorrecta o ausentes, Errores de interfaz, Errores en la estructura de datos o en accesos a bases de datos externas, Errores de rendimiento, Errores de inicialización y de terminación.

**Tabla 11. Registro de usuario**

<b>CASO DE PRUEBA</b>		
<b>Número de prueba 1</b>	<b>Caso de Uso</b>	Inicio de sesión, nuevo usuario.
	<b>Estrategia</b>	Prueba de caja negra.
<b>Descripción</b>	El usuario desea registrarse en la plataforma.	
<b>Entradas</b>	Nombre de usuario, correo, contraseña.	
<b>Resultado Esperado</b>	El usuario se logra registrar en la aplicación.	
<b>Resultado Esperado</b>	El usuario logra registrarse exitosamente y lograr ingresar al sistema.	
<b>Resultado</b>	Exitoso.	
<b>Observación</b>	El usuario no tuvo dificultades en registrarse y logro ingresar de manera exitosa al sistema.	

Fuente: Hidalgo, Rivas (2021)

**Tabla 12. Gestionar Jugadores**

<b>CASO DE PRUEBA</b>		
<b>Número de prueba 2</b>	<b>Caso de Uso</b>	Gestionar Jugadores
	<b>Estrategia</b>	Prueba de caja negra

<b>Descripción</b>	El usuario desea registrar / modificar un jugador en el sistema.
<b>Entradas</b>	Nombre y Apellido, Cédula, Edad, Altura y Posición de juego.
<b>Resultado Esperado</b>	El usuario logra registrar / modificar jugador al sistema.
<b>Resultado</b>	Exitoso
<b>Observación</b>	El usuario no tuvo problemas modificar / registrar jugadores.

Fuente: Hidalgo, Rivas (2021)

**Tabla 13. Ingresar Imagen**

<b>CASO DE PRUEBA</b>		
<b>Número de prueba 3</b>	<b>Caso de Uso</b>	Ingresar Imagen
	<b>Estrategia</b>	Prueba de caja negra
<b>Descripción</b>	El usuario desea ingresar una imagen para su análisis posterior.	
<b>Entradas</b>	Cédula del usuario, imagen para analizar.	
<b>Resultado Esperado</b>	La carga de la imagen en el sistema.	
<b>Resultado</b>	Exitoso.	
<b>Observación</b>	El usuario no tuvo ningún tipo de problemas a la hora de ingresar la imagen	

Fuente: Hidalgo, Rivas (2021)

**Tabla 14. Realizar análisis**

<b>CASO DE PRUEBA</b>		
<b>Número de prueba 4</b>	<b>Caso de Uso</b>	Realizar análisis
	<b>Estrategia</b>	Prueba de caja negra
<b>Descripción</b>	El usuario desea analizar una imagen.	

<b>Entradas</b>	El usuario necesita ingresar el número de: turnos al bate, sencillos, dobles, triples, cuadrangulares, fly de sacrificios, base por bolas, golpeo por pitch del jugador.
<b>Resultado Esperado</b>	Imagen que indica si la posición de jugador es correcta o no, mostrando si la posición es correcta / incorrecta.
<b>Resultado</b>	Exitoso
<b>Observación</b>	El cálculo es un poco lento debido a que la aplicación necesita procesar la imagen y generar los cálculos.
<b>Solución</b>	Se ajustaron las resoluciones de la imagen y se realizaron cambios en los cálculos para ser más eficientes.

**Fuente:** Hidalgo, Rivas (2021)

### **Pruebas de Caja Blanca:**

Las pruebas cajas blancas son de pruebas de software que se realizan sobre las funciones internas de un módulo. Así como las pruebas de caja negra ejercitan los requisitos funcionales desde el exterior del módulo, las de caja blanca están dirigidas a las funciones internas. Entre las técnicas usadas se encuentran; la cobertura de caminos, pruebas sobre las expresiones lógico-aritméticas, pruebas de camino de datos (definición-uso de variables), comprobación de bucles.

**Tabla 15. Solicitud de estadísticas**

<b>CASO DE PRUEBA</b>		
<b>Número de prueba 5</b>	<b>Caso de Uso</b>	Solicitud de estadísticas
	<b>Estrategia</b>	Prueba de caja blanca
<b>Descripción</b>	El cliente luego de solicitar los resultados de la imagen puede ver la tarjeta con los resultados.	
<b>Entradas</b>	Cédula, imagen.	
<b>Resultado Esperado</b>	El usuario podrá ver la tarjeta del jugador con los cambios en sus estadísticas.	
<b>Resultado</b>	Exitoso	

<b>Observación</b>	El usuario pudo visualizar las estadísticas requeridas.
--------------------	---

**Fuente:** Hidalgo, Rivas (2021)

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

Al evaluar los resultados obtenidos en cada una de las fases descritas previamente, en conjunto con el desarrollo y despliegue del sistema, con sus pruebas debidamente realizadas, los investigadores llegaron a una serie de soluciones relacionados a los objetivos que se definieron en la presente investigación.

**En la fase inicial o primera fase** referente a la identificación de los principales problemas de los bateadores al momento de realizar la postura de bateo, los investigadores lograron realizar un diagnóstico de la problemática en la postura de los bateadores aplicando técnicas de recolección de datos mediante un cuestionario dicotómico, donde se logró obtener una mejor apreciación de las necesidades, por otra parte, también se logró examinar otras maneras de mejorar su juego.

**En la segunda fase**, siguiendo con las fases anteriormente mencionadas en el presente documento, se logró obtener haciendo uso del recurso de recolección de datos antes mencionado los requerimientos que debe presentar el sistema tales como Emisión de reportes estadísticos, Análisis de imágenes.

Con respecto a los requerimientos no funcionales, se logró establecer como bases fundamentales la seguridad proporcionada en el mismo, correspondiente a rendimiento de la privacidad de los diferentes usuarios y roles actuales en sistema presentado, la creación de interfaces sencillas para la correcta utilización de la herramienta y respaldos de los datos de forma periódica.

**En la tercera fase**, se logró establecer los modelos sistema web mediante la metodología XP, en los cuales se elaboraron todos los diagramas y tablas requeridas por las bases fundamentales en la ingeniería de software entre los cuales destacan el diagrama de base de datos, la representación y especificación de los casos de usos por roles de usuario y la arquitectura del sistema. Por otro lado, se realizó con ayuda de diversas herramientas prototipos de interfaces para garantizar un diseño uniforme y que genere confianza al usuario, del mismo modo que sean fluidas y atractivas.

Para la ejecución de la **cuarta fase** descrita en el presente documento, se desarrolló un sistema web para el análisis de la postura de bateo utilizando herramientas computacionales que abarcan desde el Frontend de la plataforma con el Framework Bootstrap o el Backend del mismo el cual fue desarrollado implementando el marco de aplicación web Flask el cual corre bajo el entorno de ejecución de Python y a su vez maneja las solicitudes y funciones de la API. Se usó Tensorflow que es una librería desarrollada por Google la cual implementa los métodos necesarios para el entrenamiento de las redes neuronales, para el análisis de imágenes.

**En la última fase** cumpliendo con lo definido en el trabajo de grado, se ejecutó un plan de pruebas para verificar el correcto funcionamiento de todos y cada uno de los módulos que integran dicha plataforma. Además, se logró obtener un grado de respuesta adecuado verificando que los resultados obtenidos a través de ellas sean los correctos.

La fundación Ender Chávez se sintió totalmente satisfecha con la implementación del software, encantados de asistir y brindar sus conocimientos en el deporte, fundamental para el desarrollo y funcionamiento del sistema. Los resultados han sido inmediatos en los bateadores de la academia, mejorando notablemente sus estadísticas de bateo y disminuyendo las lesiones a lo largo de la temporada, siendo así una ayuda extra en su evolución como jugadores.

## **5.2 Recomendaciones**

Para el desarrollo y crecimiento del sistema a futuro es importante destacar las siguientes recomendaciones:

El desarrollo de una aplicación móvil que permita la expansión del sistema en otras plataformas lo cual generara una mayor recepción y disponibilidad al sistema.

Desarrollo de nuevos módulos para el análisis de pitchers y jugadores de posición

La aplicación de mantenimientos preventivos antes del inicio de la temporada de béisbol a la base de datos con el fin de que el sistema funcione siempre con la data más reciente de cada jugador.

Al ser un sistema en línea verificar el correcto funcionamiento del servidor en el cual el sistema se mantendrá alojado.

Hacer respaldo de la base de datos regularmente para poder dar garantía de los datos existentes, respaldos totales y parciales, mensualmente.

En vista de la tecnología se encuentra en una constante evolución es normal que los requerimientos funcionales y no funcionales puedan variar, lo que significa que en el caso de uso del sistema pueden realizarse actualizaciones y/o modificaciones en los diferentes módulos que componen al sistema.

## **REFERENCIAS**

**Impresas:**

Rusque, M.( 2003) . **“De la diversidad a la unidad en la investigación cualitativa”**

Caracas: Vadell Hermanos Editores.

Arias, F. G (2006). **El Proyecto de Investigación (6ta Edición)**. Caracas. Editorial

Episteme.

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (1999). **Artículo 111**

Conde A. (2016). **Desarrollo de un sistema bajo plataforma web y móvil para la administración de la información en la Asociación de Fútbol del Estado Carabobo. Venezuela.**

Cortes M y De Benedetis F. (2017). **Sistema de venta de boletos en línea con selección de mapa de asientos dinámico para la Fundación de béisbol Ender Chávez.**

Venezuela

Guevara. (2013). **Desarrollo de sistema web para automatizar la generación de precios de pago, nono alimenticio, fideicomiso, ARC y constancias de Trabajo del personal de la Universidad José Antonio Páez.** Venezuela

Hernández Sampieri, R (2014). **Metodología de la investigación. Quinta Edición.**

Mc Graw Hill: México.

Hurtado M. (2017). **Desarrollo de la unidad de reservación de boletos para el sistema integrado de ventas y control de acceso de la Fundación de béisbol Ender Chávez**

Kendall, Kenneth E. y Kendall, Julie E. (2011). **Análisis y diseño de sistemas. 8va Edición.** Pearson Educación. México.

Márquez (2017). **Desarrollo de un módulo web para la venta de boletos y facturación en el entorno del sistema del estadio José Bernardo Pérez de la Fundación de béisbol Ender Chávez.** Venezuela.

Tamayo y Tamayo, Mario. (2009). **El Proceso de la Investigación científica.** Editorial Limusa S.A. México.

**Electrónicas:**

Arias, F. G (2012). **El Proyecto de Investigación (6ta Edición)**. Caracas. Editorial

Episteme. Disponible en:

<http://trabajodegradobarinas.blogspot.com/2015/06/fidias-arias-2012-el-proyecto-de.html>

Bavaresco (2006). Proceso Metodológico en la investigación. (En Línea). Disponible en: <https://gsosa61.files.wordpress.com/2015/11/proceso-metodologico-en-la-investigacion-bavaresco-reduc.pdf>

Valero (2016). Modelos Predictivos con aplicación en el béisbol. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/profile/Cesar\\_Soto-Valero/publication/312084388\\_Modelos\\_predictivos\\_con\\_aplicacion\\_en\\_el\\_beisbol/links/586e5ded08ae8fce491b6baf/Modelos-predictivos-con-aplicacion-en-el-beisbol.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Cesar_Soto-Valero/publication/312084388_Modelos_predictivos_con_aplicacion_en_el_beisbol/links/586e5ded08ae8fce491b6baf/Modelos-predictivos-con-aplicacion-en-el-beisbol.pdf). Universidad Central Marta Abreu de las Villas. Cuba.

Contreras, M. (2011). Antecedentes de la investigación. (Ejemplos). (En Línea). Disponible en: <http://educapuntos.blogspot.com/2011/04/antecedentes-de-la-investigacion.html> [Consulta 2018].

Carta Internacional de la Educación Física y el Deporte UNESCO (1978) Artículo Primero. La Práctica de la Educación Física y el Deporte es un Derecho Fundamental Para Todos. (2012). Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002164/216489s.pdf>

Capadiferro, G y León E (2003). Tesis referente a Béisbol. (En Línea). Disponible en: <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAD2482.pdf>  
¿Cuál es la función del departamento de Gerencia Deportiva? (2015). Recuperado de: <http://www.upel.edu.ve/index.php/gerencia-deportiva> [Consulta 2018].

Herrera, J, (2017). HTML. (En Línea). Disponible en: <https://codigofacilito.com/articulos/que-es-html> Ley Orgánica de Deporte, Actividad Física y Educación Física. (2011). Disponible en: <http://www.ind.gob.ve/wp-content/uploads/2016/06/Ley-Organica-de-Deporte-y-Educacion-Fisica-2011.pdf> [Consulta 2018]. Liga Profesional de Béisbol

(2016). Página Oficial. Recuperado de: <http://https://www.lvbp.com/condiciones.php> [Consulta 2018].

Villafranca (2002). Bases legales. (En Línea). Disponible en:

<https://bianneygiraldo77.wordpress.com/2013/01/22/bases-legales/> ¿Qué es Sabermetría? (2015). Recuperado de: <http://www.http://www.sabermetrico.com/articulos/que-es-la-sabermetria/> [Consulta 2018].

Hernández, Fernández y Baptista (2010). Metodología de la investigación. (En Línea). Disponible en: <https://institutoprofessionalmr.org/wp-content/uploads/2018/04/Hern%C3%A1ndez-Fern%C3%A1ndez-Baptista-2010-Metodologia-de-la-Investigacion-5ta-edicion.pdf>.

Kent Beck (1999). autor del libro Extreme Programming Explained Embrace Change. (En línea) Disponible en:

<https://ptgmedia.pearsoncmg.com/images/9780321278654/samplepages/9780321278654.pdf>