UNIVERSIDAD AUTÓNOMA GABRIEL RENÉ MORENO

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN Y TELECOMUNICACIONES

ANÁLISIS DE PROBABILIDAD EN EL JUEGO TIRO AL BLANCO UTILIZANDO LA DISTRIBUCIÓN BINOMIAL

Integrantes	**Carrera**
- **Alvarez Lopez Ismael**	**Ing. Sistemas**
- Ladino Cano Adrián Lucas	Ing. Sistemas
- Ventura Poma Alexander	Ing. Sistemas

Materia :

MAT302 – Probabilidad y Estadística II

Área de Investigación:

Matemáticas y Física

Docente :

MSc. Ing. Cano Cespedes Jorge

Categoría :

Intermedio

Proyecto: 34

Santa Cruz de la Sierra – Bolivia
Diciembre, 2 – 2025

Dedicatoria

Dedicamos este proyecto a Dios, por ser nuestra guía constante y darnos la fuerza para enfrentar cada reto. Gracias por ser nuestra fuente de inspiración y esperanza a lo largo de todo este camino.

A nuestras familias, por su amor incondicional y su apoyo constante. A nuestros padres, por su sabiduría, paciencia y sacrificio. Gracias por enseñarnos el valor del esfuerzo y la perseverancia, por inspirarnos y por confiar siempre en nuestras capacidades.

A nuestros compañeros de grupo, por su colaboración, compromiso y espíritu de equipo. Su apoyo y esfuerzo conjunto han sido esenciales para la realización de este proyecto. Gracias por su dedicación.

Gracias, madre y padre…

Agradecimientos

Al **MSc. Ing. Cano Cespedes Jorge**, gracias por su guía y enseñanza en la materia de Probabilidad y Estadística 2. Su dedicación a la enseñanza ha sido una fuente invaluable de conocimiento y crecimiento para nosotros. Apreciamos profundamente su paciencia, su capacidad para explicar conceptos complejos de manera clara y accesible, y su constante disposición para ayudarnos a superar los desafíos académicos.

Por sobre todo, gracias por motivarnos a la excelencia y por incentivarnos a presentar proyectos interesantes e innovadores que demuestren la calidad de los futuros profesionales que nuestra facultad tiene. Su entusiasmo por la educación y su compromiso con el desarrollo de sus estudiantes nos han inspirado a dar lo mejor de nosotros mismos, su apoyo ha sido esencial en la culminación de este proyecto, y estamos profundamente agradecidos por todo lo que hemos aprendido…

INDICE

INTRODUCCIÓN 1
1. Contexto/Antecedentes del problema 2
2. Descripción/Planteamiento del Problema 2
2.1. Descripción del Problema 2
2.2. Planteamiento del Problema 2
3. Formulación de Objetivos 3
3.1. Objetivo General 3
3.2. Objetivo Especifico 3
4. Desarrollo/Propuesta de Solución 3
4.1. Desarrollo 3
4.1.1. Recopilación de Datos 3
- Muestreo Aleatorio 3
4.1.2. Aplicación de la Distribución 3
4.1.3. Análisis de Resultados 4
• Interpretación de Probabilidades 4
• Comparación de Escenarios 4
• Identificación de Variables Críticas 4
4.2. Propuesta de Solución 4
Implementación de Estrategias 4
4.2.1. Estrategias de Entrenamiento 4
4.2.2. Simulación de probabilidad de Tiros 4
5. Marco Teórico/Metodológico 4
5.1. Historia 4
5.1.1. Orígenes de la Distribución Binomial 4
• Blaise Pascal y Pierre de Fermat 4
• Jacob Bernoulli 5
5.1.2. Desarrollo y Aplicaciones 5
• Abraham de Moivre 5
• Carl Friedrich Gauss 5
• Adolphe Quetelet 5
5.1.3. Modernización y Uso Actual 5
• Estadísticas e Informática 6
• Biología y Genética 6
5.2. Introducción a la Distribución Binomial 6

5.3. Fórmula de la Distribución Binomial 6
5.4. Propiedades de la Distribución Binomial 6
5.4.1. Esperanza (Media) 6
5.4.2. Varianza 6
5.4.3. Desviación Estándar 7
5.5. Aplicación en el Juego de Tiro al Blanco 7
5.6. Desarrollo del Modelo Binomial en Tiro al Blanco 7
5.6.1. Definición del Problema 7
5.6.2. Ejemplo Práctico 7
5.6.3. Interpretación de Resultados 7
5.7. Análisis de Sensibilidad 7
5.7.1. Variación de la Probabilidad de Éxito 7
5.7.2. Impacto del Número de Ensayos 8
5.8. Aplicaciones Avanzadas 8
5.8.1. Modelado de Estrategias de Juego 8
5.8.2. Simulación y Predicción 8
5.9. Análisis Comparativo con Otras Distribuciones 8
5.9.1. Distribución Poisson 8
5.9.2. Distribución Normal 8
5.10. Consideraciones Prácticas 8
5.10.1. Factores que Afectan la Probabilidad de Éxito 8
5.10.2. Recolección de Datos 9
6. Conclusiones 9
7. Bibliografía 10
8. Anexos 11

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Función Factorial 11
Figura 2. Función de Coeficiente Binomial 11
Figura 3. Función de Distribución Binomial 11
Figura 4. Función Calculo de Probabilidad 12
Figura 5. Programa Tiro al Blanco 12
Figura 6. Estructurado en HTML 13
Figura 7. Estructurado en CSS 14
Figura 8. Generador de Gráficos 15
Figura 9. Implementación Completa 16

INTRODUCCIÓN

El juego de tiro al blanco es una actividad ampliamente practicada en ámbitos recreativos, deportivos y de entrenamiento de precisión. A pesar de su aparente simplicidad, el desempeño de un jugador depende de múltiples factores, como la coordinación, la distancia al objetivo, la estabilidad del entorno y la habilidad individual. Estos elementos hacen que los resultados de cada lanzamiento sean inherentemente variables y, por lo tanto, adecuados para ser estudiados mediante herramientas estadísticas.

En este proyecto se aplica la distribución binomial como modelo matemático para analizar la probabilidad de éxito en una serie de lanzamientos dentro del juego de tiro al blanco. La distribución binomial resulta especialmente útil porque permite describir situaciones donde cada intento puede clasificarse como *acierto* o *fallo*, condiciones que coinciden directamente con la dinámica del juego.

El objetivo principal es comprender cómo se comporta la probabilidad de obtener cierto número de aciertos en un número fijo de tiros, considerando distintas probabilidades de éxito según las condiciones del jugador o el escenario. Además, se desarrollan simulaciones, se interpretan resultados y se proponen estrategias que permiten optimizar el rendimiento del tirador con base en el análisis probabilístico.

Este estudio demuestra cómo las matemáticas y la estadística pueden aplicarse de manera práctica a situaciones reales, permitiendo evaluar, predecir y mejorar el desempeño en actividades donde interviene el azar y la habilidad humana.

ANÁLISIS DE PROBABILIDAD EN EL JUEGO DE TIRO AL BLANCO UTILIZANDO LA DISTRIBUCIÓN BINOMIAL

1. Contexto/Antecedentes del problema.

El juego de tiro al blanco es una actividad popular tanto en competiciones deportivas como en eventos recreativos. Consiste en lanzar proyectiles hacia un blanco con el objetivo de acertar en el centro. Este proyecto se centra en analizar las probabilidades de éxito en este juego utilizando herramientas estadísticas y matemáticas, específicamente la distribución binomial. Este proyecto tiene como misión analizar y modelar las probabilidades de éxito en un juego de tiro al blanco utilizando la distribución binomial. Se realizarán simulaciones y cálculos para determinar las probabilidades de diferentes números de aciertos en una serie de lanzamientos. Los resultados obtenidos proporcionarán una comprensión profunda de las dinámicas del juego que ayudarán a desarrollar estrategias más efectivas.

2. Descripción/Planteamiento del Problema

2.1. Descripción del Problema

En el juego de tiro al blanco, los jugadores intentan acertar en el centro del blanco o en áreas específicas que otorgan diferentes puntajes. Sin embargo, la probabilidad de acertar en el blanco puede variar significativamente dependiendo de varios factores, como la habilidad del jugador, la distancia al blanco y las condiciones ambientales. Este proyecto busca cuantificar estas probabilidades y proporcionar un modelo matemático que permita predecir el número de aciertos en una serie de lanzamientos.

2.2. Planteamiento del Problema

El problema principal que aborda este proyecto es determinar las probabilidades de éxito en un juego de tiro al blanco utilizando la distribución binomial. Específicamente, se busca responder las siguientes preguntas:

¿Cuál es la probabilidad de obtener un cierto número de aciertos en una serie de lanzamientos?

¿Cómo varían estas probabilidades con diferentes parámetros, como el número de lanzamientos y la probabilidad de acierto en cada lanzamiento?

¿Qué estrategias pueden desarrollarse a partir del análisis de probabilidades para mejorarel rendimiento en el juego?

3. Formulación de Objetivos.

3.1. Objetivo General

Analizar la probabilidad de aciertos en el juego de tiro al blanco utilizando la distribución binomial, con el fin de optimizar las estrategias de juego y mejorar la precisión de los participantes.

3.2. Objetivo Especifico

- Determinar la probabilidad de aciertos y fallos en distintos escenarios de tiro al blanco.
- Aplicar la distribución binomial para modelar los resultados de los tiros.
- Identificar variables que podrían afectar la probabilidad de éxito, como la distancia al blanco y la habilidad del tirador.
- Proponer estrategias basadas en los análisis probabilísticos para aumentar la tasa de aciertos.

4. Desarrollo/Propuesta de Solución.

4.1. Desarrollo

El juego de tiro al blanco es una actividad popular tanto en contextos recreativos como deportivos. Entender la probabilidad de aciertos en este juego puede ofrecer insignias valiosas para mejorar la precisión de los participantes y optimizar estrategias. Utilizando la distribución binomial, podemos modelar el comportamiento del jugador en diversas condiciones y analizar los factores que influyen en el éxito -de los tiros.

4.1.1. Recopilación de Datos:

-Diseño del Experimento: Se realizará un experimento donde varios participantes dispararán un número fijo de tiros a un blanco. Los datos recolectados incluirán la cantidad de tiros realizados y la cantidad de aciertos.

- Muestreo Aleatorio: Se seleccionará una muestra representativa de participantes para asegurar que los resultados sean generalizables.

4.1.2. Aplicación de la Distribución

- La distribución binomial se utilizará para modelar el número de aciertos en n tiros realizados por un participante, donde cada tiro tiene una probabilidad p de ser un acierto.

- **Fórmula de la Distribución Binomial**: $P(X = k) = \binom{n}{k} p^k(1-p)^{n-k}$, donde $P(X = k)$ es la probabilidad de obtener k aciertos en n intentos.

4.1.3. Análisis de Resultados:

- **Interpretación de Probabilidades:** Se calcularán las probabilidades de diferentes cantidades de aciertos utilizando la distribución binomial. Esto permitirá entender la dispersión y la varianza en los resultados.
- **Comparación de Escenarios:** Se compararán las probabilidades de aciertos bajo diferentes escenarios, como variaciones en la distancia al blanco y otros más.
- **Identificación de Variables Críticas:** Se identificará qué variables tienen un impacto significativo en la precisión de los tiros, utilizando análisis estadísticos complementarios.

4.2. Propuesta de Solución

Implementación de Estrategias.

4.2.1. **Estrategias de Entrenamiento:** Basadas en los hallazgos, se propondrán estrategias de entrenamiento que pueden ayudar a mejorar la precisión. Esto podría incluir entrenamientos específicos en diferentes distancias o condiciones simuladas.

4.2.2. **Simulación de probabilidad de Tiros:** Se diseñará un simulador de probabilidad de tiro al blanco que permita a los jugadores obtener retroalimentación instantánea basada en los modelos probabilísticos.

5. Marco Teórico/Metodológico.

5.1. Historia

5.1.1. Orígenes de la Distribución Binomial

La distribución binomial es una de las distribuciones de probabilidad más importantes en la teoría de la probabilidad y las estadísticas. Su historia se remonta a los comienzos de la teoría de la probabilidad en el siglo XVII.

- **Blaise Pascal y Pierre de Fermat**

En 1654, los matemáticos franceses Blaise Pascal y Pierre de Fermat intercambiaron cartas que se consideran el punto de partida formal de la teoría de la probabilidad. Estaban interesados en problemas relacionados con juegos de azar, y su correspondencia ayudó a formular conceptos básicos de la probabilidad.

- **Jacob Bernoulli**

  Uno de los primeros usos formales de la distribución binomial fue por el matemático suizo Jacob Bernoulli. En su obra póstuma "Ars Conjectandi" publicada en 1713, Bernoulli presentó el famoso "Teorema de Bernoulli". Este teorema describe la ley de los grandes números y establece las bases de la distribución binomial. Bernoulli mostró que la probabilidad de que la frecuencia relativa de un evento se acerque a su probabilidad verdadera aumenta con el número de repeticiones del experimento.

5.1.2. Desarrollo y Aplicaciones

La distribución binomial continuó desarrollándose y encontrando aplicaciones en diversas áreas a lo largo de los siglos.

- **Abraham de Moivre**

  En el siglo XVIII, Abraham de Moivre, un matemático francés, amplió el trabajo de Bernoulli. En su obra "The Doctrine of Chances" (1718), de Moivre introdujo la aproximación de la distribución binomial mediante la distribución normal, un resultado que hoy conocemos como el teorema central del límite en su forma más simple.

- **Carl Friedrich Gauss**

  En el siglo XIX, el matemático y físico alemán Carl Friedrich Gauss también trabajó en teorías relacionadas con la distribución binomial. Su trabajo en el análisis de errores y la teoría de la probabilidad ayudó a establecer la importancia de las distribuciones de probabilidad en la estadística moderna.

- **Adolphe Quetelet**

  Adolphe Quetelet, un estadístico belga, aplicó la teoría de la probabilidad y la distribución binomial a las ciencias sociales. Introdujo conceptos como el "hombre promedio" y utilizó la distribución binomial para modelar fenómenos sociales.

5.1.3. Modernización y Uso Actual

La distribución binomial sigue siendo una herramienta fundamental en estadística y probabilidad. Sus aplicaciones abarcan desde la genética hasta las ciencias sociales, la ingeniería, la economía y muchas otras áreas.

- **Estadísticas e Informática**

  Con el advenimiento de la informática y el aumento de la capacidad de procesamiento, la distribución binomial se utiliza ampliamente en análisis de datos, simulaciones y modelado estadístico. Los programas de software estadístico permiten realizar cálculos complejos relacionados con la distribución binomial de manera eficiente y rápida.

- **Biología y Genética**

  En biología y genética, la distribución binomial se utiliza para modelar eventos como la segregación de alelos en la herencia mendeliana. Este enfoque permite a los científicos predecir la probabilidad de distintos fenotipos en una población.

5.2. Introducción a la Distribución Binomial

La distribución binomial es una distribución de probabilidad discreta que describe el número de éxitos en una secuencia de n ensayos independientes, donde cada ensayo tiene dos posibles resultados: éxito o fracaso. La probabilidad de éxito en cada ensayo se denota por p, y la probabilidad de fracaso es 1 – p.

5.3. Fórmula de la Distribución Binomial

La función de probabilidad de la distribución binomial está dada por:

$$P(X = k) = \binom{n}{k}\ p^k(1 - p)^{n-k}$$

Donde :

- $P(X = k)$ es la probabilidad de obtener exactamente k éxitos en n ensayos.
- $\binom{n}{k}$ es el coeficiente binomial, que se calcula como $\frac{n!}{k!(n-k)!}$
- p es la probabilidad de éxito en un solo ensayo.
- n es el número total de ensayos.
- k es el número de éxitos deseados.

5.4. Propiedades de la Distribución Binomial

5.4.1. Esperanza (Media): La esperanza matemática de la distribución binomial es

$$\mathbf{E(X) = np}$$

5.4.2. Varianza: La varianza de la distribución binomial es

$$\boldsymbol{Var(x) = np(1 - P)}$$

5.4.3. Desviación Estándar: La desviación estándar es

$$\boldsymbol{\sigma = \sqrt{np(1-p)}}$$

5.5. Aplicación en el Juego de Tiro al Blanco

En el contexto del juego de tiro al blanco, cada tiro puede considerarse un ensayo independiente con dos posibles resultados: éxito (acierto en el blanco) o fracaso (fallo). La probabilidad de éxito p puede variar dependiendo de la habilidad del jugador y las condiciones del juego.

5.6. Desarrollo del Modelo Binomial en Tiro al Blanco

5.6.1. Definición del Problema

El juego de tiro al blanco consiste en lanzar proyectiles hacia un objetivo con el fin de acertar en el blanco. Cada lanzamiento puede ser considerado como un ensayo binomial, donde el éxito es acertar en el blanco y el fracaso es fallar. La probabilidad de éxito p puede ser determinada empíricamente a partir de la habilidad del jugador y las condiciones del entorno.

5.6.2. Ejemplo Práctico

Supongamos que un jugador tiene una probabilidad de p = 0.7 de acertar en el blanco en cada tiro, y realiza n = 10 tiros. La probabilidad de que el jugador acierte exactamente en área especificada en 7 de los 10 tiros se puede calcular utilizando la fórmula de la distribución binomial:

$$P(X = 7) = \binom{10}{7} (0.7)^7(0.3)^3 = 0.2668 \rightarrow 26.68\ \%$$

Esto variara de acuerdo al área en el que se busca acertar, ya que cada área en especifico esta con un parámetro de probabilidad.

5.6.3. Interpretación de Resultados

La interpretación de los resultados obtenidos a partir de la distribución binomial permite al jugador y a los analistas del juego entender mejor el rendimiento esperado y las probabilidades asociadas con diferentes escenarios de éxito. Esto puede ser útil para desarrollar estrategias de juego y mejorar la precisión en el tiro al blanco.

5.7. Análisis de Sensibilidad

5.7.1. Variación de la Probabilidad de Éxito

Es importante analizar cómo la variación en la probabilidad de éxito p afecta la distribución de probabilidad binomial. Por ejemplo, si la probabilidad de éxito aumenta a p = 0.8, la probabilidad de obtener exactamente 7 éxitos en 10 tiros cambiará, y se puede recalcular utilizando la fórmula binomial.

5.7.2. Impacto del Número de Ensayos

El número de ensayos n también juega un papel crucial en la distribución binomial. A medida que aumenta el número de tiros, la distribución de probabilidad se vuelve más dispersa, y la varianza aumenta. Esto puede ser analizado para entender cómo el rendimiento del jugador se distribuye a lo largo de un mayor número de intentos.

5.8. Aplicaciones Avanzadas

5.8.1. Modelado de Estrategias de Juego

La distribución binomial puede ser utilizada para modelar y optimizar estrategias de juego en el tiro al blanco. Por ejemplo, se pueden desarrollar modelos que maximicen la probabilidad de alcanzar un cierto número de éxitos en una serie de tiros, considerando diferentes probabilidades de éxito y condiciones del juego.

5.8.2. Simulación y Predicción

Las técnicas de simulación pueden ser empleadas para predecir el rendimiento del jugador en diferentes escenarios. Utilizando la distribución binomial, se pueden generar simulaciones que ayuden a visualizar y analizar el comportamiento del jugador bajo diversas condiciones, proporcionando información valiosa para la toma de decisiones.

5.9. Análisis Comparativo con Otras Distribuciones

5.9.1. Distribución Poisson

La distribución Poisson es otra distribución de probabilidad discreta que puede ser utilizada para modelar el número de éxitos en un intervalo de tiempo o espacio. A diferencia de la distribución binomial, la distribución Poisson es adecuada para situaciones donde el número de ensayos n es grande y la probabilidad de éxito p es pequeña. En el contexto del tiro al blanco, la distribución Poisson puede ser utilizada para modelar eventos raros, como acertar en un blanco muy pequeño o en condiciones adversas.

5.9.2. Distribución Normal

La distribución normal es una distribución de probabilidad continua que describe datos que se distribuyen de manera simétrica alrededor de la media. En el contexto del tiro al blanco, la distribución normal puede ser utilizada para modelar la precisión del jugador a lo largo de muchos tiros. A medida que el número de tiros aumenta, la distribución binomial se aproxima a una distribución normal, lo que permite utilizar técnicas de análisis y predicción basadas en la distribución normal.

5.10. Consideraciones Prácticas

5.10.1. Factores que Afectan la Probabilidad de Éxito

Varios factores pueden afectar la probabilidad de éxito p en el juego de tiro al blanco, incluyendo la habilidad del jugador, la distancia al blanco, las condiciones del viento, y la calidad del equipo utilizado. Es importante considerar estos factores al desarrollar modelos y estrategias basadas en la distribución binomial.

5.10.2. Recolección de Datos

Para desarrollar un modelo preciso de la distribución binomial en el tiro al blanco, es necesario recolectar datos empíricos sobre el rendimiento del jugador. Esto puede incluir el número de tiros realizados, el número de aciertos, y las condiciones del entorno durante cada tiro. La recolección de datos puede ser realizada mediante observación directa, encuestas, o el uso de sensores y dispositivos de medición.

6. Conclusiones:

Los resultados del análisis ofrecerán una visión comprensiva de cómo optimizar el juego de tiro al blanco utilizando modelos probabilísticos. Estas conclusiones ayudarán tanto a jugadores novatos como avanzados a mejorar su desempeño y entender mejor los factores que influyen en su éxito.

La distribución binomial es una herramienta poderosa para modelar situaciones de éxito/fracaso en ensayos independientes, como el juego de tiro al blanco. Permite calcular probabilidades específicas y analizar el rendimiento esperado de los jugadores bajo diferentes condiciones. Este análisis puede ser utilizado para desarrollar estrategias de juego, mejorar la precisión y optimizar el rendimiento en el tiro al blanco.

7. Bibliografía.

Alamar, B. (19 de 11 de 2015). *OXFORD ACADEMIC*. Obtenido de OXFORD ACADEMIC: https://academic.oup.com/columbia-scholarship-online/book/14198+

Balderix, A. (23 de 02 de 2024). *ProbabilidadyEstadistica.net.* Obtenido de ProbabilidadyEstadistica.net.: https://www.probabilidadyestadistica.net/distribucion-binomial/

dianaspro.es. (28 de 01 de 2020). *Internet Archive*. Obtenido de Internet Archive: https://archive.org/details/theoryofprobabil0000unse

dianaspro.es. (01 de 04 de 2024). *Tiro Al Blanco.* Obtenido de Tiro Al Blanco.: https://dianaspro.es/tiro-al- blanco-para-principiantes/

estación23.cebu. (02 de 10 de 2020). *Internet Archive*. Obtenido de Internet Archive: https://archive.org/details/probabilitystati0000degr_j5d9

estación43.cebu. (28 de 04 de 2020). *Internet Archive*. Obtenido de Internet Archive: https://archive.org/details/designanalysisof0000dean

estación50.cebu. (28 de 01 de 2020). *Internet Archive*. Obtenido de Internet Archive: https://archive.org/details/theoryofprobabil0000unse

Formulas, U. (12 de 01 de 2024). *UniversoFormulas*. Obtenido de UniversoFormulas: https://www.universoformulas.com/estadistica/inferencia/distribucion-binomial/

Hald, A. (16 de 10 de 2021). *Internet Archive.* Obtenido de Internet Archive: https://archive.org/details/historyofprobabi0000hald

Larson, R. (14 de 01 de 2019). *Internet Archive*. Obtenido de Internet Archive: https://archive.org/details/elementarystatis0000lars

Montgomery, D. C. (11 de 05 de 2020). *Internet Archive*. Obtenido de Internet Archive: https://archive.org/details/designanalysisof0000ed3mont

Rice, J. A. (07 de 10 de 2025). *PDF*. Obtenido de PDF: https://korivernon.com/documents/MathematicalStatisticsandDataAnalysis3ed.pdf

Smithsonian, B. y. (11 de 07 de 2018). *Internet Archive*. Obtenido de Internet Archive: https://archive.org/details/jacobibernoulli00bern

William, F. (28 de 10 de 2020). *Introducción a la teoría de la probabilidad y sus aplicaciones*. Obtenido de Introducción a la teoría de la probabilidad y sus aplicaciones: https://archive.org/details/dli.ernet.5666

8. Anexos.

Figura 1. Función Factorial

index.html style.css control.js ×

control.js > ...

```javascript
// APLICANDO LA DISTRIBUCION BINOMIAL
function factorial(num) {
    if (num <= 1) return 1;
    return num * factorial(num - 1);
}
```

La Función Factorial es fundamental en la fórmula de la distribución binomial, ya que se utiliza para calcular el coeficiente binomial

Figura 2. Función de Coeficiente Binomial

```javascript
function binomialCoefficient(n, k) {
    return factorial(n) / (factorial(k) * factorial(n - k));
}
```

La función de Coeficiente Binomial es una parte importante para estructurar la fórmula de la distribución binomial

Figura 3. Función de Distribución Binomial

```javascript
function binomialProbability(n, k, p, s) {
    console.log("signo ", s);
    var r = 0;
    switch (s) {
        case 'igual': //bien
            r = binomialCoefficient(n, k) * Math.pow(p, k) * Mat
            break;
        case 'menor_igual': //bien
            while (k >= 0) {
                r = r + binomialCoefficient(n, k) * Math.pow(p,
                k--;
            }
            break;
        case 'mayor_igual': // bien
            var sum = 0;
            for (var i = 0; i < k; i++) {
                sum += binomialCoefficient(n, i) * Math.pow(p, i
            }
            r = 1 - sum;
            break;
        case'menor': // bien
            var i=0;
            while (i < k) {
                r = r + binomialCoefficient(n, i) * Math.pow(p,
                i++;
            }
            break;
        case 'mayor': //bien
        for (var i = k + 1; i <= n; i++) {
            r += binomialCoefficient(n, i) * Math.pow(p, i) * Ma
        }
        break;
    }
    return r;
}
```

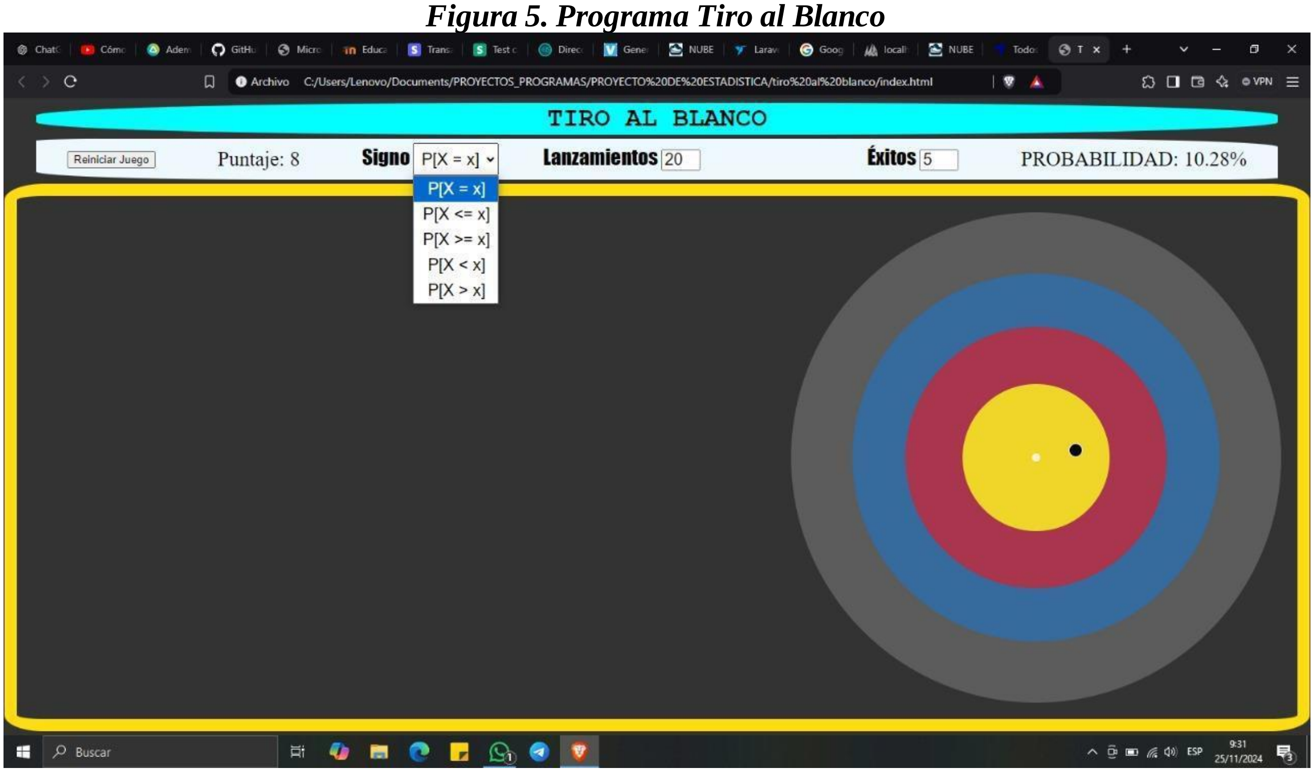
Mediante este algoritmo podemos realizar el experimento, utilizando probabilidades

Figura 4. Función Calculo de Probabilidad

```javascript
// Asigna la probabilidad basada en el puntaje obtenido
function calculateProbabilityBasedOnScore(score) {
    let p = 0;
    switch (score) {
        case 10:
            p = 0.1; // Alta probabilidad para puntaje alto
            break;
        case 8:
            p = 0.15;
            break;
        case 5:
            p = 0.20;
            break;
        case 3:
            p = 0.25;
            break;
        case 1:
            p = 0.30; // Baja probabilidad para puntaje bajo
            break;
        default:
            p = 0.05; // Sin puntaje, baja probabilidad
    }
    return p;
}
```

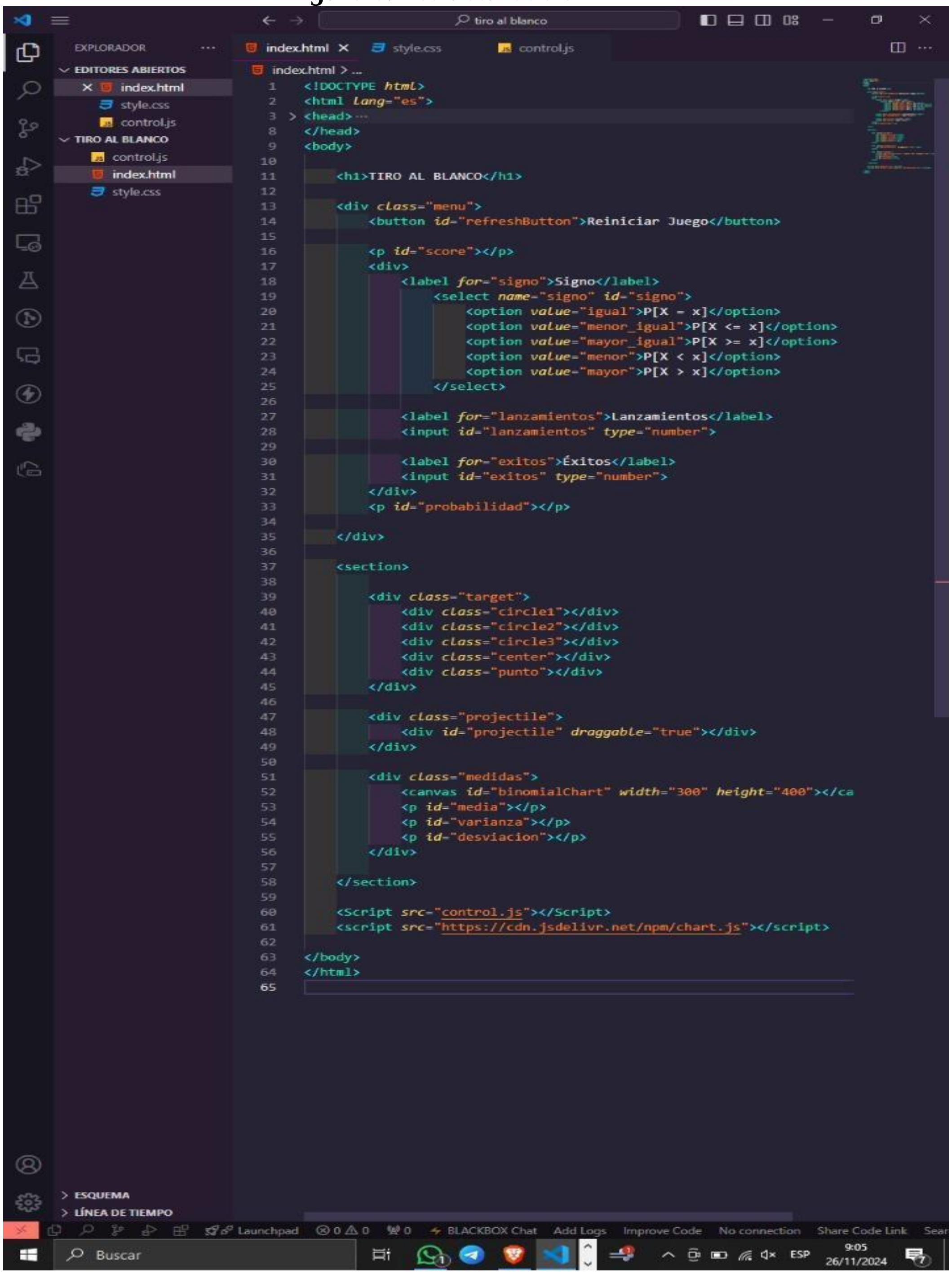
La función de Cálculo de Probabilidad se basa en dar valores a el área respectiva que tendrá nuestro experimento.

Figura 5. Programa Tiro al Blanco



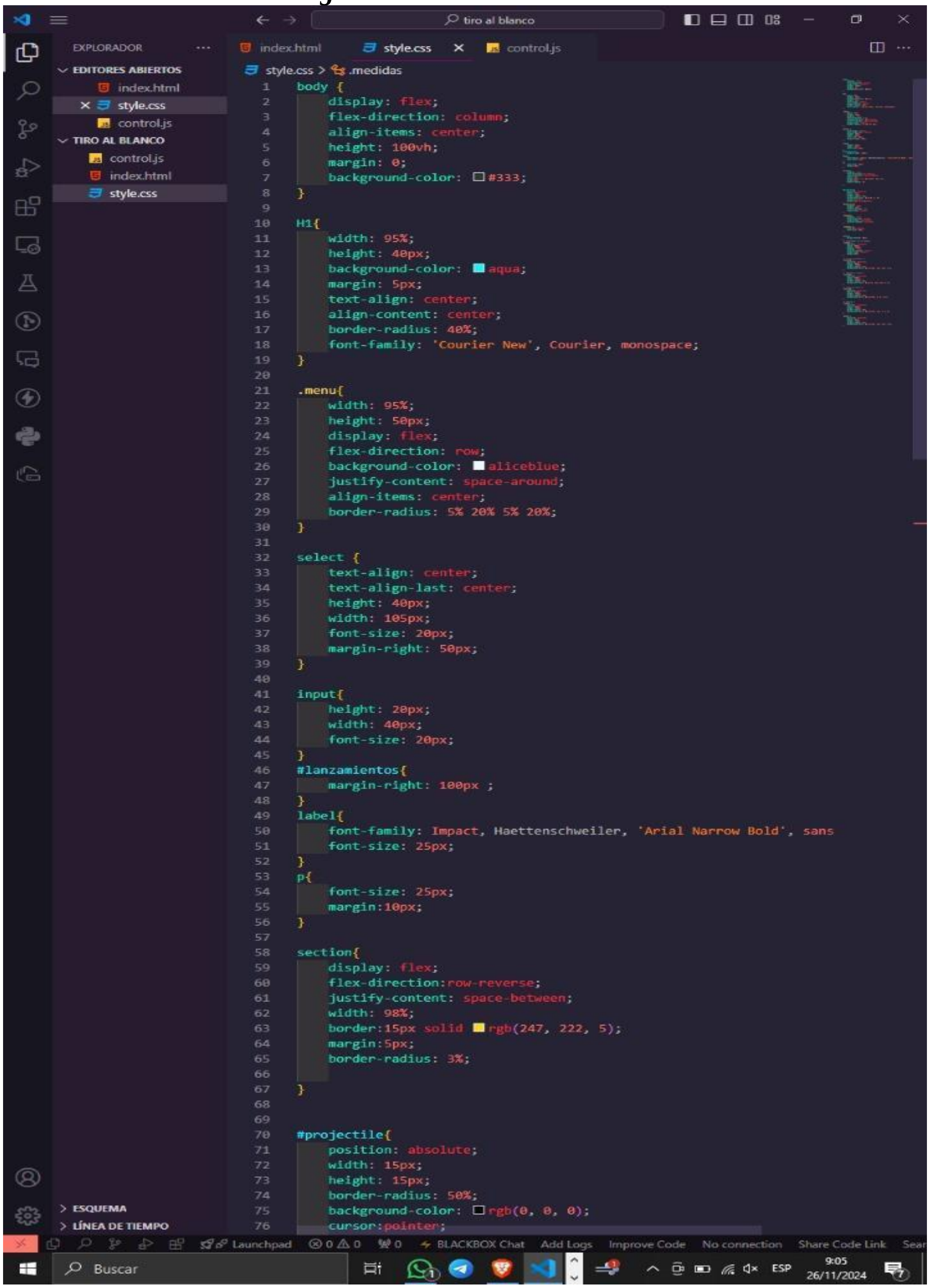
Demostración del experimento.

Figura 6. Estructurado en HTML



Estructurado en HTML consiste en la forma y posición de elementos que tendrá nuestro programa.

Figura 7. Estructurado en CSS



El estructurado en CSS se refiere al color y diseño que utilizamos en nuestro experimento

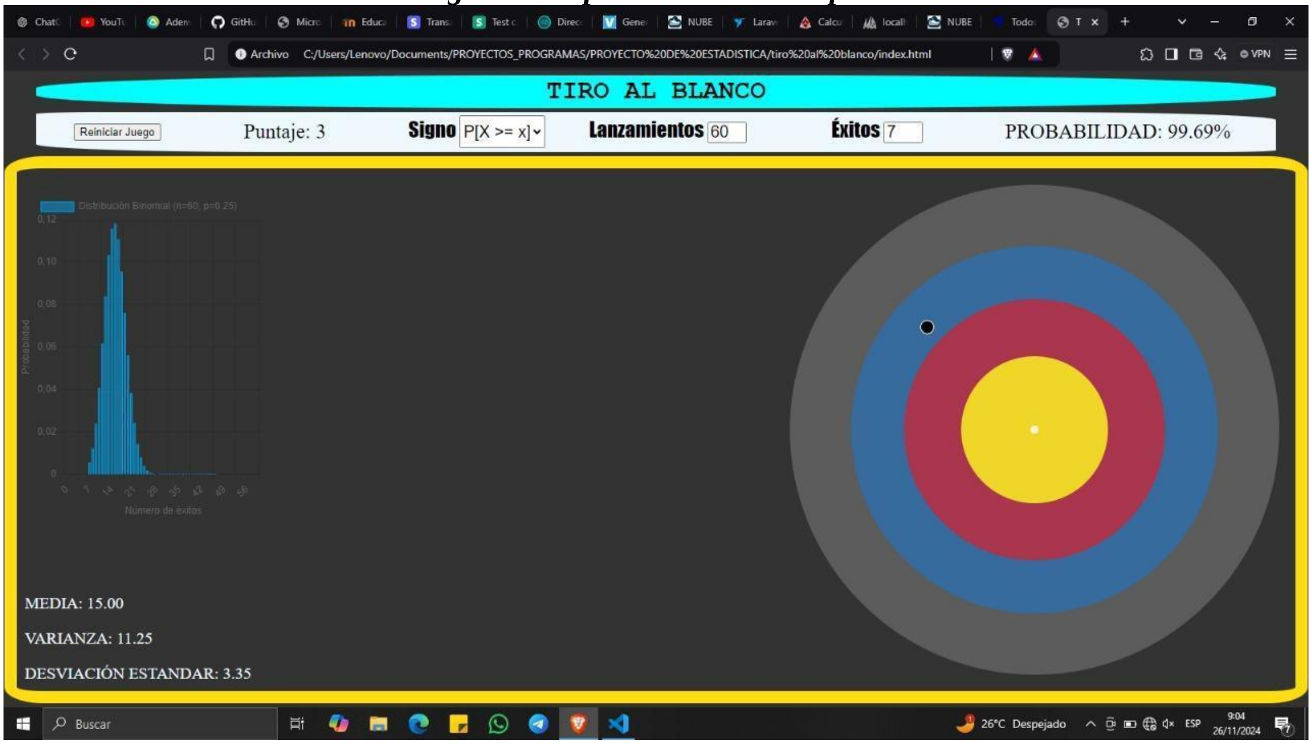
Figura 8. Generador de Gráficos

control.js > binomialProbability

```
    const ctx = document.getElementById('binomialChart').getContext(
    let binomialChart;

    // Generar datos para el gráfico
    function generateData(n, p) {
        const labels = valor;
        const data = probability;

        return { labels, data };
    }

    // Dibujar gráfico con Chart.js
    function drawChart(n, p) {
        const { labels, data } = generateData(n, p);

        if (binomialChart) {
            binomialChart.destroy(); // Destruir el gráfico anterior
        }

        binomialChart = new Chart(ctx, {
            type: 'bar',
            data: {
                labels: labels,
                datasets: [{
                    label: `Distribución Binomial (n=${n}, p=${p})`,
                    data: data,
                    backgroundColor: 'rgba(54, 162, 235, 0.5)',
                    borderColor: 'rgba(54, 162, 235, 1)',
                    borderWidth: 1
                }]
            },
            options: {
                scales: {
                    y: {
                        beginAtZero: true,
                        title: {
                            display: true,
                            text: 'Probabilidad'
                        }
                    },
                    x: {
                        title: {
                            display: true,
                            text: 'Número de éxitos'
                        }
                    }
                }
            }
        });
    }

    // Dibujar gráfico inicial con valores predeterminados
    drawChart(10, 0.5);
```

Este Generador de gráficos nos ayuda a identificar la probabilidad de éxitos es la distribución binomial

Figura 9. Implementación Completa



Esta implementación contiene el experimento a realizar en su fase final, implementado lo que es la media, varianza y desviación estándar.