

## **Simulación Distribución Binomial**

**Algoritmo para la Distribución Binomial**

**Aplicación del Teorema Central del Límite**

**Guía de Usuario**

## Algoritmo para Distribución Binomial

En primer lugar Creamos la Clase Binomial donde su constructor contiene.

```
public Binomial(int n,double p,int xn){
    N=n;
    probabilidad= new double[xn];
    for(int i=0;i<xn;i++){
        PseudoAleatorio pseudo= new PseudoAleatorio(n);

        probabilidad[i]=pseudo.ConteoProbabilidad(p);
    }
}
```

Básicamente en este constructor lo que creamos es una distribución de número pseudo-aleatorios y le aplicamos a esta distribución una distribución de Bernoulli. Repetidamente que se la pasamos por parámetro “xn” y así obtenemos una distribución Binomial de Bernoulli con un “n” y una probabilidad “p” que nosotros le indiquemos.

El pseudo Aleatorio lo hemos calculado de la siguiente forma.

```
public PseudoAleatorio(int n) {
    Random r=new Random();
    N=r.nextInt(n)+1;
    vector= new double[N];
    vectorF=new double[N];
    c1 = new Congruencia(2147483647,8363,13259,45646);
    c2 = new Congruencia(2147483647,94781,52859528,4420567);
    c3 = new Congruencia(2147483647,86341,33107542,33107);
    vector = new double[N];
    for(int i=0;i<vector.length;i++){
        vectorF[i]=c1.next();
        vector[i]=next(i);
    }
}
```

En primer lugar su constructor genera un tamaño aleatorio para la distribución y ahora realizamos 3 congruencias para obtener tres distribuciones uniformes entre 0 y 1.

La primera congruencia nos servirá para decidir cuál de las otras dos congruencias podemos usar, para tener un número pseudo aleatorio con más fiabilidad.

Seguidamente le realizamos a los número pseudo Aleatorio, la distribución de Bernoulli para contar cuanto éxitos tenemos en la diferente distribuciones.

```
public int ConteoProbabilidad(double p){
    int cont=0;
    for(int i=0;i<vector.length;i++){
        if(vector[i]<=p){
            cont++;
        }
    }
    return cont;
}
```

## Aplicación del Teorema Central del Límite

```
public double[] teoremaCental(){
    int N=Integer.parseInt(BinN.getText());
    int xn=Integer.parseInt(Xtam.getText());
    double med=Double.parseDouble(media.getText());
    double var=Double.parseDouble(cuasi.getText());
    double P=Double.parseDouble(BinP.getText());
    Histograma3.intervalo=N;
    Binomial b=new Binomial(N, P,xn);
    double[] vector=b.probabilidad;
    for(int i=0;i<vector.length;i++){
        double xi=b.probabilidad[i]-med;
        vector[i]=xi/Math.abs(Math.sqrt(var));
    }
    return vector;
}
```

Como se observa en el código, ya que tenemos el tamaño de la Binomial “N”, la media “med”, la varianza o s al cuadrado “var”

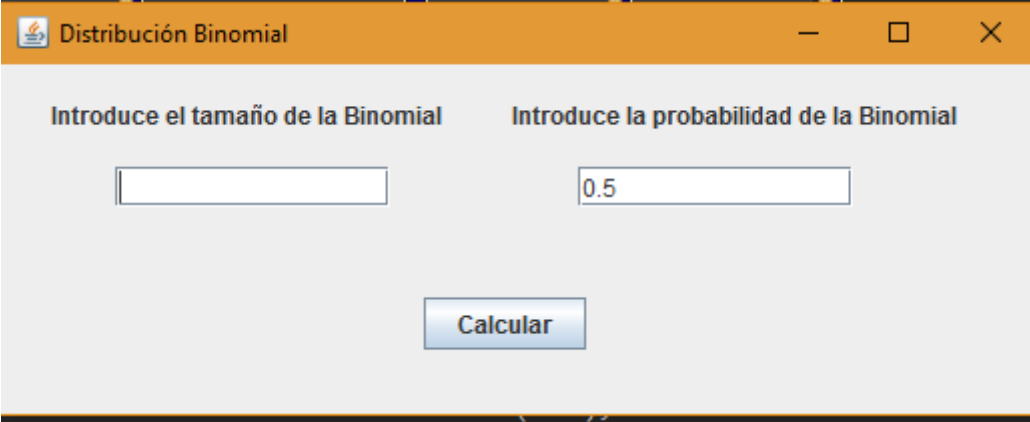
Recalculamos el vector que generamos con la Binomial, pero en este caso cuando ya nos genera la Binomial el vector los sustituimos, aplicando la fórmula del Teorema Central del Límite.

$$y_i = \frac{x_i - \bar{x}}{+\sqrt{S^2}}$$

Y obtenemos el nuevo vector para esta distribución

## Guía de Usuario

En la pantalla principal como se observa:



Introduciremos el tamaño de la Binomial que deseemos (debe ser un número entero, si no nos saldrá un mensaje, informando que debe ser entero)

También introduciremos la probabilidad correspondiente a la Binomial (debe ser  $0 \leq p \leq 1$ )

A continuación pulsaremos a Calcular, y nos aparece la siguiente pantalla.



Donde podremos realizar las siguientes operaciones:

- Consultar la media y varianza, que se nos actualizara si modificamos los datos de la Binomial

- Modificar si queremos la distribución Binomial, y/o el tamaño de la muestra X

Los campos que podemos modificar son Binomial(N,p) o Tamaño Distribución X

Si modificamos N o el tamaño de la Muestra X, he introducimos un número no entero nos mostrara un mensaje de error como este.

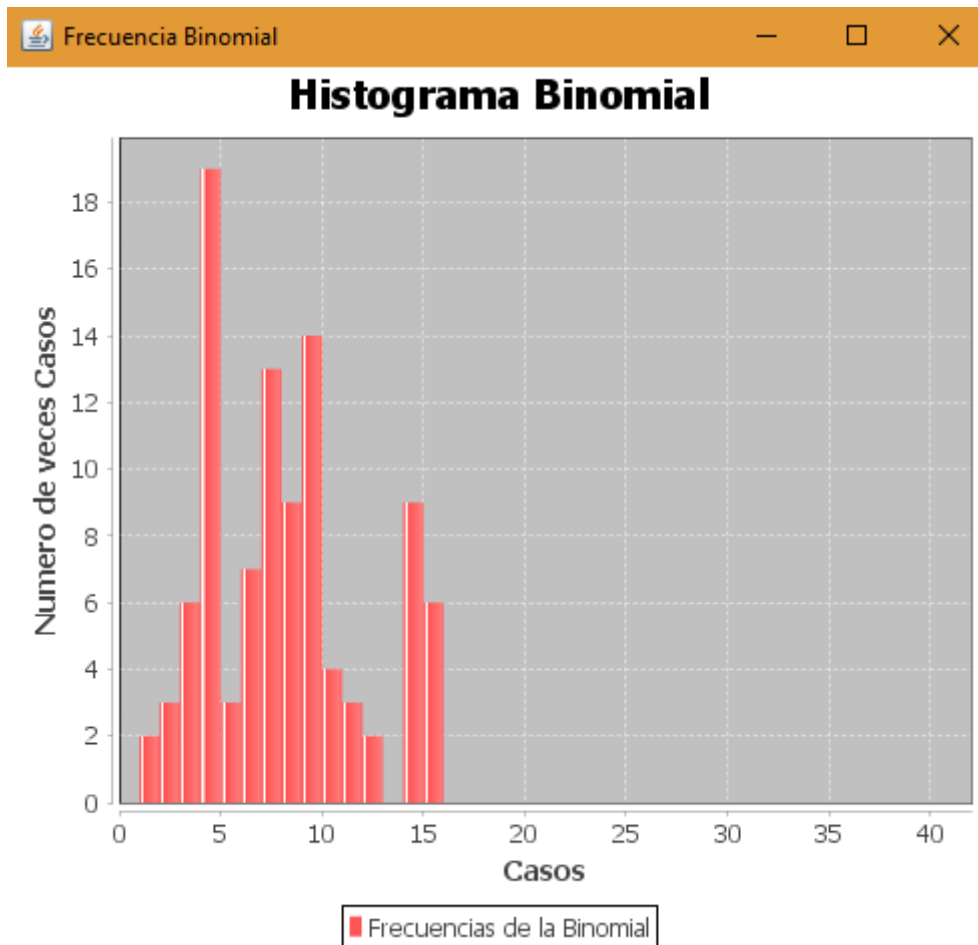
Igual pasara si introducimos un número no decimal en la probabilidad.

Sin introducimos una probabilidad que no esté entre el intervalo [0,1], nos lo indicara que esta mal ya que no esta dentro de este intervalo

**NOTA:** Siempre que modifiquemos los campos de la distribución Binomial ya que N o p, pulsar intro después de escribir el número que deseemos, y se nos recalculara la media y varianza.

- Crear el Grafico para nuestro frecuencia de la distribución Binomial

Al pulsar en crear Grafico sin intervalo nos aparecera el grafico correspondiente como se observa:



- Crear un Grafo con intervalos de la distribución Binomial

**Histograma de Frecuencias Por Intervalos**

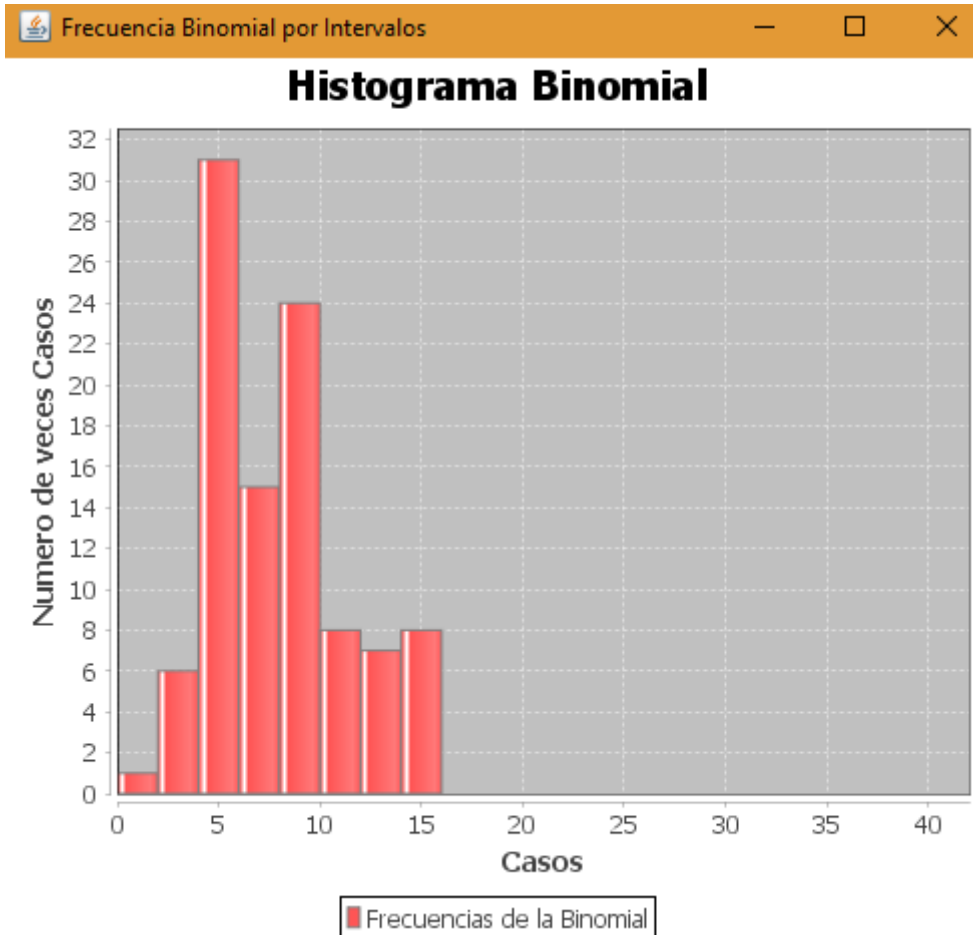
Amplitud del intervalo

**Crear Grafica**

Tendremos que indicar de cuanta amplitud queremos nuestros intervalos, y ha continuación pulsaremos en Crear Grafica.

La amplitud del intervalo debe ser un número entero, en otro caso nos mostrar una mensaje de error indicando que no es entero la amplitud.

Al pulsar sobre el Crear Grafica, nos creara la Grafica correspondiente y la tabla de comparaciones de valores que ahora veremos.



En la tabla que hemos creado nos aparece el intervalo, el valor estimado con nuestra distribución, el valor Real y el Error.

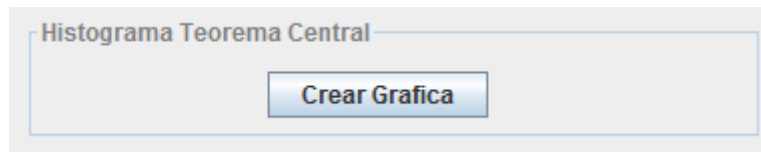
Intervalo	Valor Estimado	Valor Real	Error
[0,2]	0.025	1.3408780215516662E-5	0.024986591219784485
[2,4]	0.15	1.4898644683907403E-6	0.14999851013553162
[4,6]	0.775	1.6554049648786005E-7	0.7749998344595035
[6,8]	0.375	1.8393388498651114E-8	0.3749999816066115
[8,10]	0.6	2.043709833183457E-9	0.5999999979562901
[10,12]	0.2	2.2707887035371746E-10	0.19999999977292113
[12,14]	0.175	2.5230985594857496E-11	0.174999999974769
[14,16]	0.2	2.803442843873055E-12	0.1999999999719656
[16,18]	0.0	3.1149364931922834E-13	-3.1149364931922834E-13
[18,20]	0.0	3.461040547991426E-14	-3.461040547991426E-14
[20,22]	0.0	3.845600608879362E-15	-3.845600608879362E-15
[22,24]	0.0	4.2728895654215136E-16	-4.2728895654215136E-16
[24,26]	0.0	4.7476550726905707E-17	-4.7476550726905707E-17
[26,28]	0.0	5.275172302989523E-18	-5.275172302989523E-18

El valor estimado calculado por número de veces que cumple Bernoulli dividido el número total de la muestra.

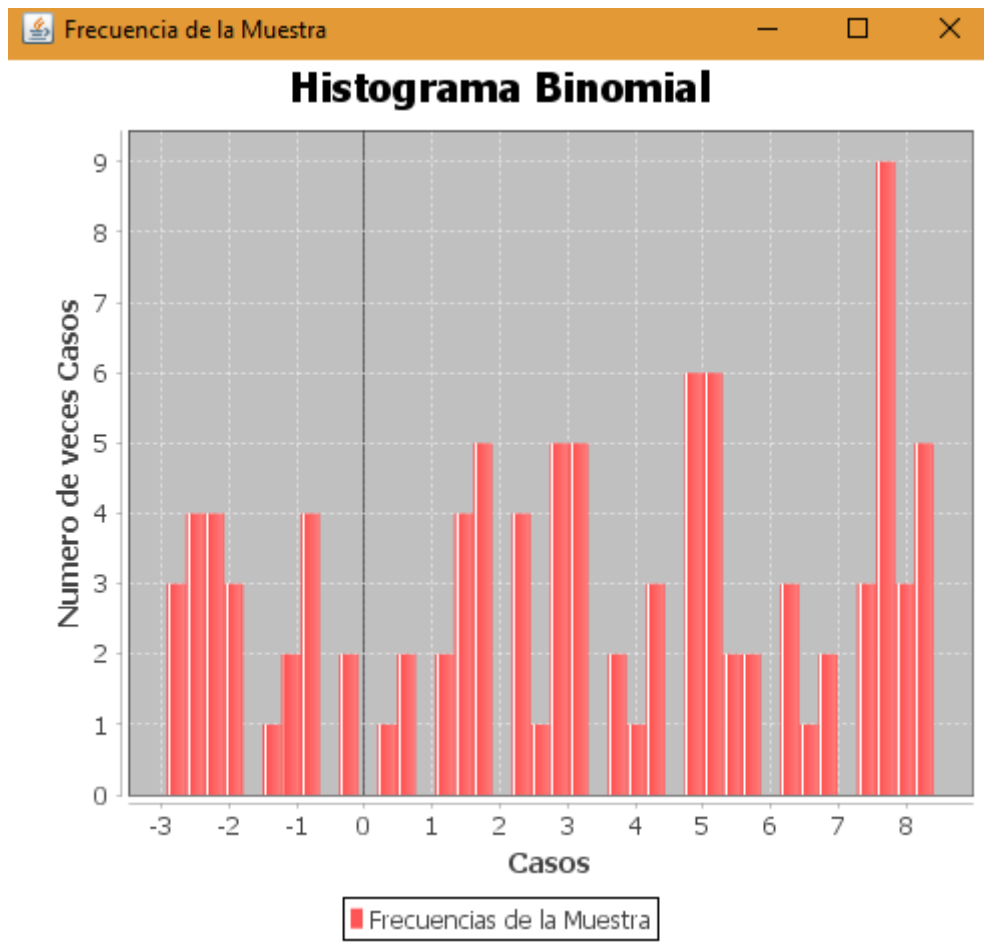
El valor real calculado con la fórmula de la Distribución Binomial.

Y el error cometido al comparar el valor estimado menos el valor Real.

- Crear Grafico de la distribución de la muestra o teorema central de limites



Al pinchar en Crear Grafica nos creara un Histograma del teorema Central de Limites.



NOTA: Todos los métodos, antes de crear las Gráficas comprueba que los campos insertados como tamaño N y p, y el tamaño de la muestra son válidos, es decir que no se introduces letras, o números decimales como tamaño de muestras ...

En tal caso nos mostrara los errores correspondientes al campo que tengamos mal insertado, como se ha visto antes.