

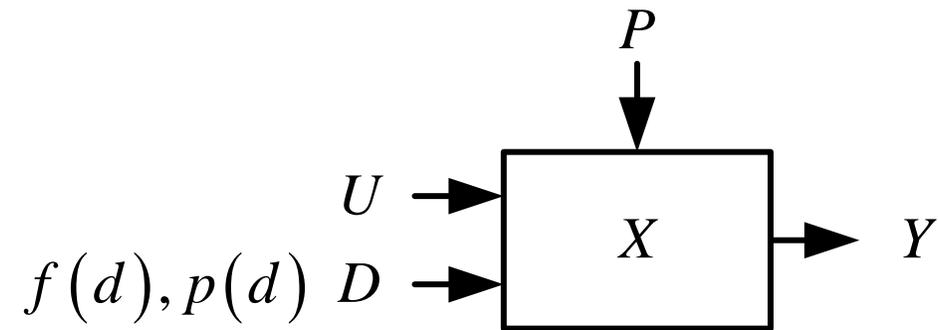


# Simulación de Monte Carlo Parte I

Enrique E. Tarifa, Facultad de Ingeniería, UNJu

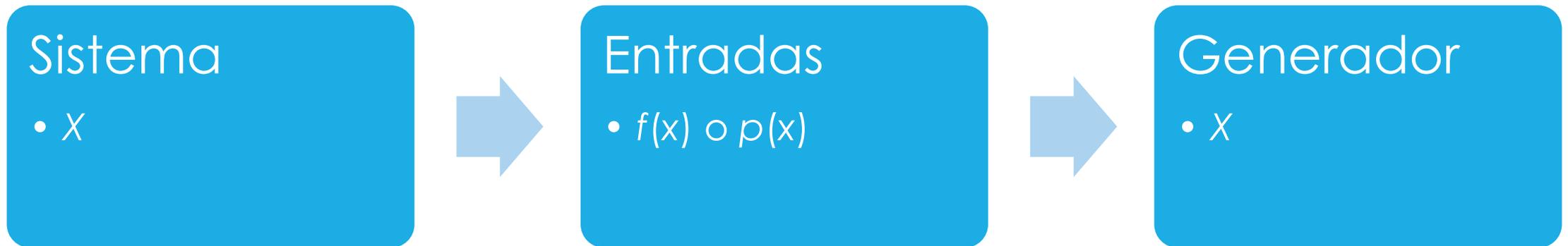
# Clasificación de variables

- Parámetros ( $P$ )
- Variables de entrada:
  - Manipulables ( $U$ )
  - Perturbación ( $D$ )
- Variables de salida ( $Y$ )
- Variables internas ( $I$ )
- Variables de estado ( $X \subseteq I$ )



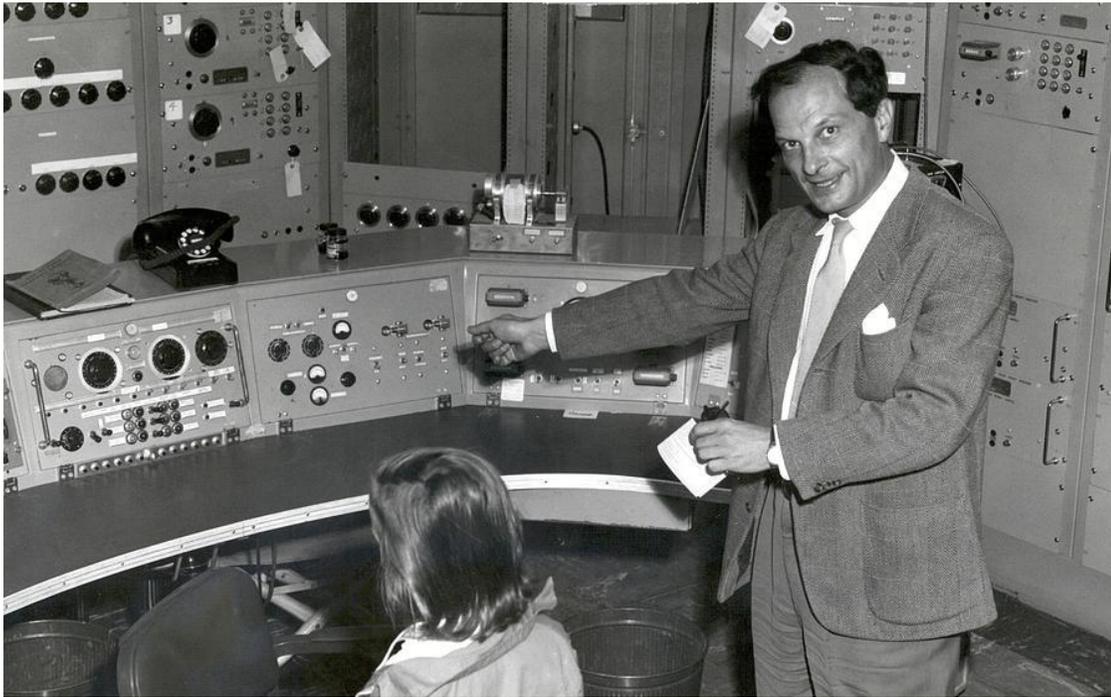
- Tiempo entre arribos de clientes
- Tipo de operación
- Monto de la operación

# Estrategia



- Se atenúan errores de muestreo.
- Se puede generar cualquier cantidad de números.
- Se puede repetir una secuencia generada.

# Simulación de Monte Carlo



Stanislaw Ulam (1946)

## JOURNAL OF THE AMERICAN STATISTICAL ASSOCIATION

Number 257

SEPTEMBER 1949

Volume 44

### THE MONTE CARLO METHOD

NICHOLAS METROPOLIS AND S. ULAM  
*Los Alamos Laboratory*

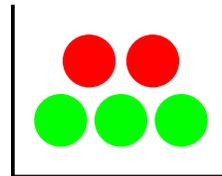
We shall present here the motivation and a general description of a method dealing with a class of problems in mathematical physics. The method is, essentially, a statistical approach to the study of differential equations, or more generally, of integro-differential equations that occur in various branches of the natural sciences.

**A**LREADY in the nineteenth century a sharp distinction began to appear between two different mathematical methods of treating physical phenomena. Problems involving only a few particles were studied in classical mechanics, through the study of systems of ordinary differential equations. For the description of systems with very many particles, an entirely different technique was used, namely, the method of statistical mechanics. In this latter approach, one does not concentrate on the individual particles but studies the properties of *sets of particles*. In pure mathematics an intensive study of the properties of sets of points was the subject of a new field. This is the so-called theory of sets, the basic theory of integration, and the twentieth century development of the theory of probabilities prepared the formal apparatus for the use of such models in theoretical physics, i.e., description of properties of aggregates of points rather than of individual points and their coordinates.

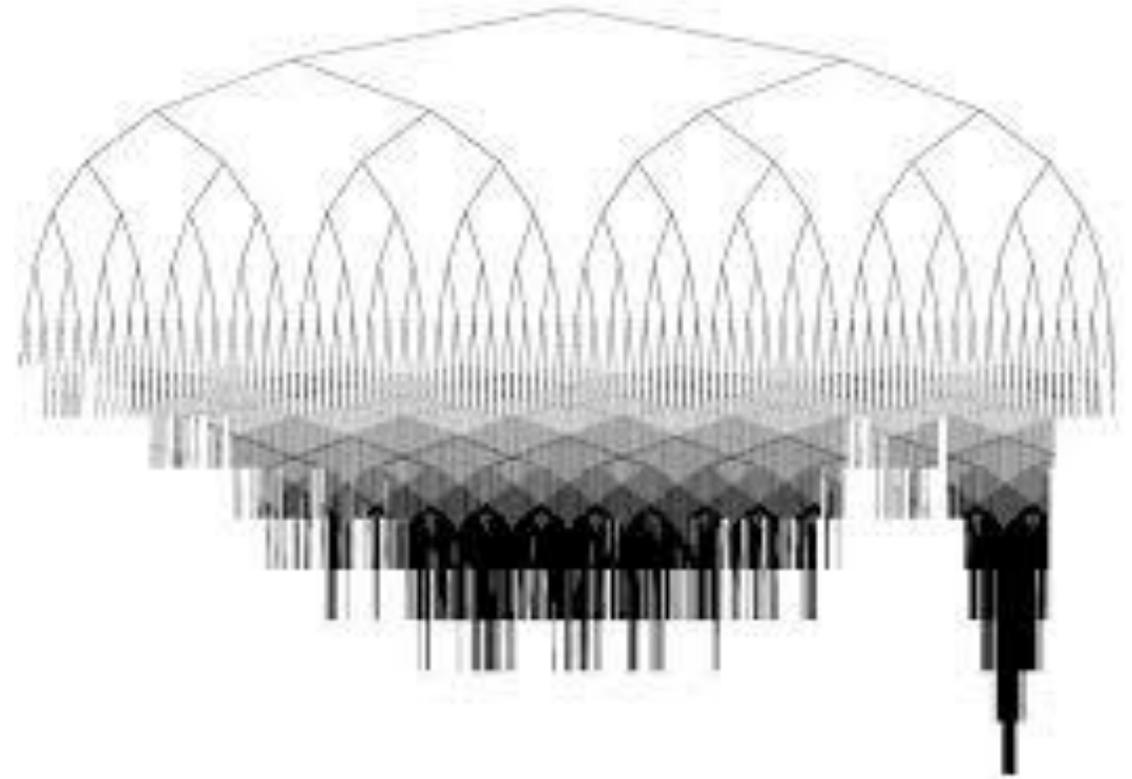
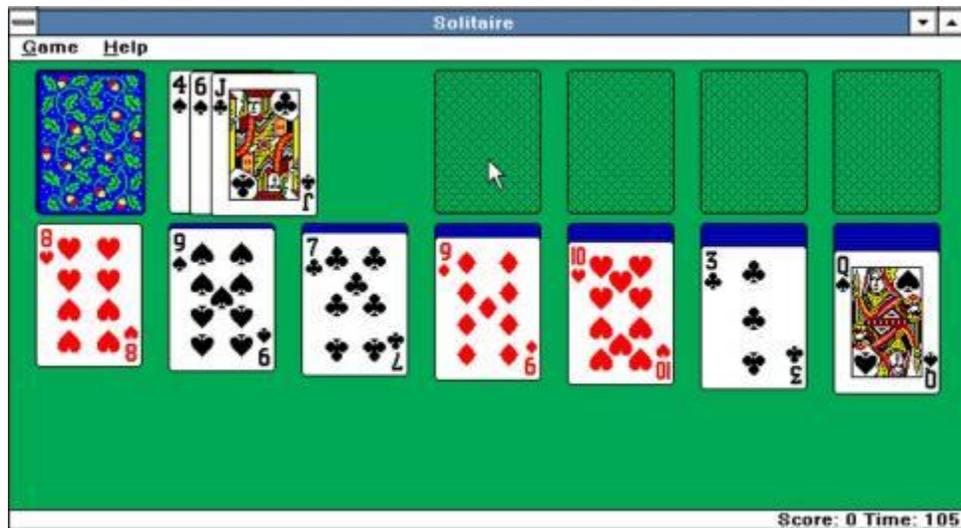
Soon after the development of the calculus, the mathematical apparatus of partial differential equations was used for dealing with the problems of the physics of the continuum. Hydrodynamics is the most widely known field formulated in this fashion. A little later came the treatment of the problems of heat conduction and still later the field theories, like the electromagnetic theory of Maxwell. All this is very well known. It is of course important to remember that the study of the

# Método analítico

- Gana si de dos bolillas extraídas solo una es verde.
- ¿Qué relación existe entre el premio y el precio del turno?
- $P = 3/10 + 3/10 = 6/10$
- $\text{precio} > \text{costo} = P \text{ premio}$
- $\text{premio} = 10000$
- $\text{precio} > 6/10 * 10000 = 6000$

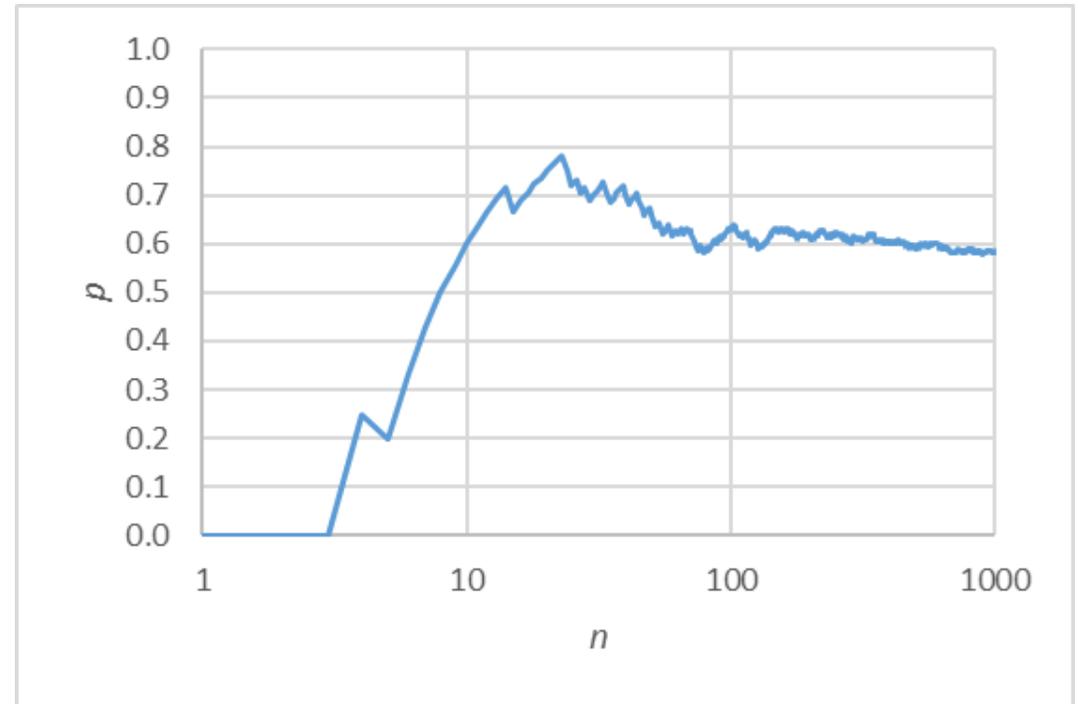


# El solitario



# Simulación de Monte Carlo

- Jugar  $n$  veces
- Determinar la cantidad de casos  $g$  ganados.
- Estimar la probabilidad de ganar como  $p = g/n$
- Aumentar  $n$  hasta estabilizar el resultado.



# Simulación de Monte Carlo

- El tiempo en que ocurren los eventos se conoce o no interesa.
- Regla de Laplace:
  - Si todos los sucesos son equiprobables:

$$P(A) = \frac{\text{Número de casos favorables}}{\text{Número de casos posibles}}$$

# Simulación de Monte Carlo

Modelado

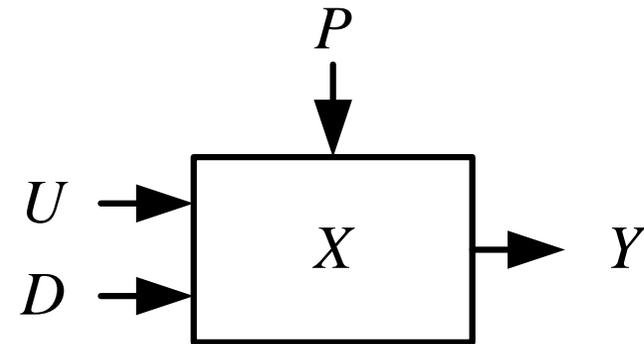
- Generadores
- Modelo

Simulación

- Tabla  $X, Y$

Análisis

- Distribuciones
- Intervalos de confianza



- Variables inciertas:  $P, D, X_0$ .
- Salidas:  $X, Y$

# Simulación de Monte Carlo

Modelado

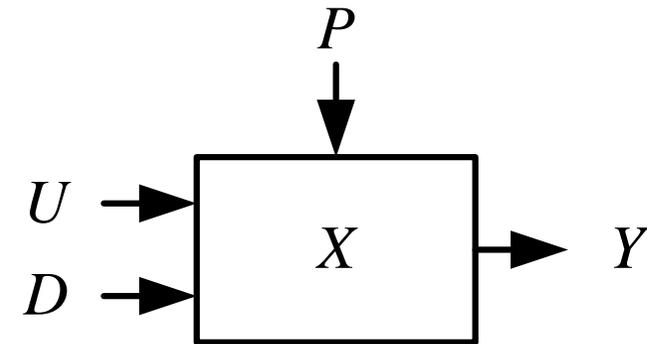
- Generadores
- Modelo

Simulación

- Tabla  $X, Y$

Análisis

- Distribuciones
- Intervalos de confianza



- Variables inciertas:  $P, D, X_0$ .
- Salidas:  $X, Y$

# Simulación de Monte Carlo

## Modelado

1. Construir el modelo del sistema.
2. Clasificar variables.
3. Modelar cada  $D \rightarrow f(d)$  o  $p(x)$ .
4. Construir un generador para cada  $D$ .

## Modelo

1. 1° bolilla: B3  
=SI(ALEATORIO() $<$ 3/5,1,0)
2. 2° bolilla: C3  
=SI(ALEATORIO() $<$ (3-B3)/4,1,0)
3. Gané:  
=SI(B3+C3=1,1,0)

Donde lo que se hace con  $D$ , se debe hacer con todas las variables inciertas.

# Simulación de Monte Carlo

Modelado

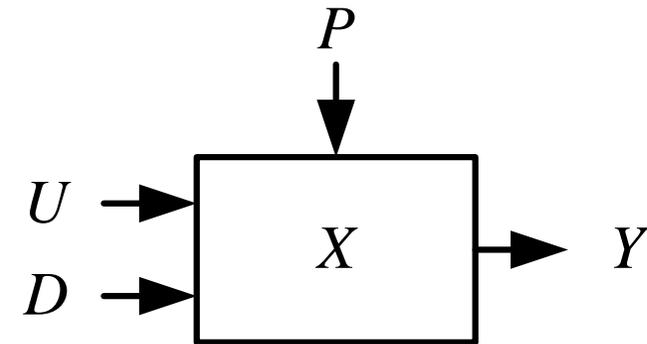
- Generadores
- Modelo

Simulación

- Tabla  $X, Y$

Análisis

- Distribuciones
- Intervalos de confianza



- Variables inciertas:  $P, D, X_0$ .
- Salidas:  $X, Y$

# Simulación de Monte Carlo

## Simulación

1. Para cada  $D$ , generar un valor empleando su generador.
2. Evaluar el modelo para determinar  $X$  e  $Y$ .
3. Agregar los valores calculados a la tabla de resultados.
4. Si no se cumple el criterio de finalización, ir al punto 1.

## Corridas

Juego	1° bolilla	2° bolilla	Gané
1	0	1	1
2	1	1	0
3	0	1	1
4	0	0	0
5	0	0	0
6	0	1	1
7	1	0	1
8	0	0	0

# Simulación de Monte Carlo

Modelado

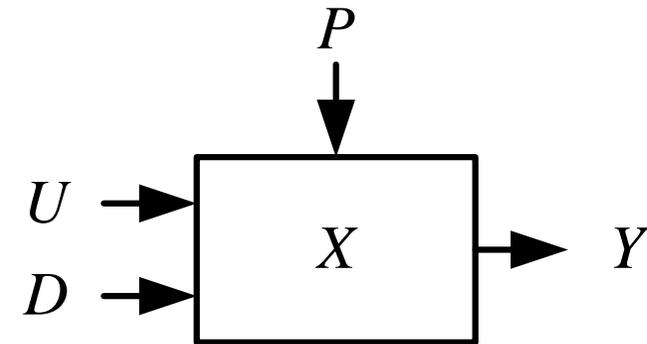
- Generadores
- Modelo

Simulación

- Tabla  $X, Y$

Análisis

- Distribuciones
- Intervalos de confianza



- Variables inciertas:  $P, D, X_0$ .
- Salidas:  $X, Y$

# Simulación de Monte Carlo

## Análisis

1. Modelar las variables  $X$  e  $Y$ .
2. Determinar el valor medio y la varianza para  $X$  e  $Y$ .
3. Determinar los intervalos de confianzas de las variables y de sus promedios.

## Resultados

Juego	1° bolilla	2° bolilla	Gané
1	0	1	1
2	1	1	0
3	0	1	1
4	0	0	0
5	0	0	0
6	0	1	1
7	1	0	1
8	0	0	0

Monte Carlo Bolillas Verdes.xlsm

Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Programador Ayuda WPS PDF Argo ¿Qué desea hacer?

Calibri 11 Fuente Ajustar texto General

N K S Fuente Alineación Combinar y centrar Número

Formato condicional Dar formato como tabla Estilos de celda

Insertar Eliminar Formato Celdas

Ordenar y filtrar Buscar y seleccionar Edición

E3

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	<b>Bolillas</b>										
2	<b>Juego</b>	<b>1° bolilla</b>	<b>2° bolilla</b>	<b>Gané</b>		Gana cuando de dos bolillas solo una es verde.					
3	1	1	0	1		Inicialmente, se tienen 3 verdes y 2 rojas					
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											

Archivo Inicio Insertar Disposición de página **Fórmulas** Datos Revisar Vista Programador Ayuda WPS PDF Argo ¿Qué desea hacer?

Insertar función Autosuma Lógicas Búsqueda y referencia Asignar nombre Rastrear precedentes Mostrar fórmulas Ventana Inspección Opciones para el cálculo

Usado recientemente Texto Matemáticas y trigonométricas Utilizar en la fórmula Rastrear dependientes Comprobación de errores Evaluar fórmula

Financieras Fecha y hora Más funciones Crear desde la selección Quitar flechas Auditoría de fórmulas

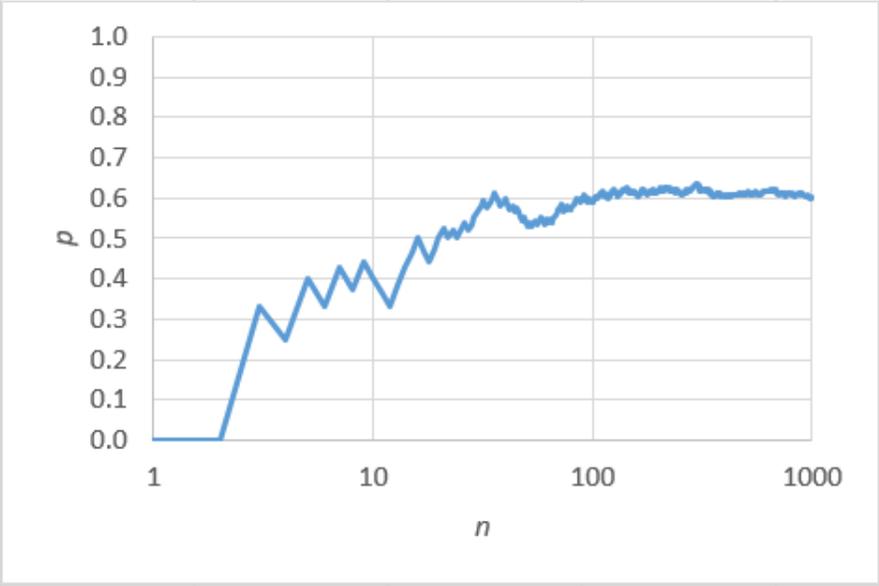
Administrador de nombres Nombres definidos

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>Bolillas</b>						
2	<b>Juego</b>	<b>1° bolilla</b>	<b>2° bolilla</b>	<b>Gané</b>		Gana cuando de dos bolilla	
3	1	=SI(ALEATORIO())<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO())<(3-B3)/4,1,0)	=SI(B3+C3=1,1,0)		Inicialmente, se tienen 3 ve	
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							



G2 fx

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	<b>Bolillas</b>												
2	<b>Juego</b>	<b>1° bolilla</b>	<b>2° bolilla</b>	<b>Gané</b>	<b>Suma</b>	<b>P</b>		<b>Parámetro</b>	<b>Gané</b>				
3	1	1	1	0	0	0.00		Promedio	0.60				
4	2	1	1	0	0	0.00		Varianza	0.24				
5	3	0	1	1	1	0.33		Des. Est.	0.49				
6	4	1	1	0	1	0.25		Mínimo	0.00				
7	5	0	1	1	2	0.40		Máximo	1.00				
8	6	1	1	0	2	0.33		n	1000				
9	7	1	0	1	3	0.43							
10	8	0	0	0	3	0.38							
11	9	0	1	1	4	0.44							
12	10	1	1	0	4	0.40							
13	11	1	1	0	4	0.36							
14	12	0	0	0	4	0.33							
15	13	0	1	1	5	0.38							
16	14	1	0	1	6	0.43							
17	15	1	0	1	7	0.47							
18	16	0	1	1	8	0.50							
19	17	1	1	0	8	0.47							
20	18	1	1	0	8	0.44							
21	19	0	1	1	9	0.47							
22	20	1	0	1	10	0.50							



Monte Carlo Bolillas Verdes.xlsm - Excel Enrique Eduardo Tarifa

Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Programador Ayuda WPS PDF Argo ¿Qué desea hacer?

fx Autosuma Lógicas Búsqueda y referencia Usado recientemente Texto Matemáticas y trigonométricas Más funciones  
 Insertar función Financieras Fecha y hora

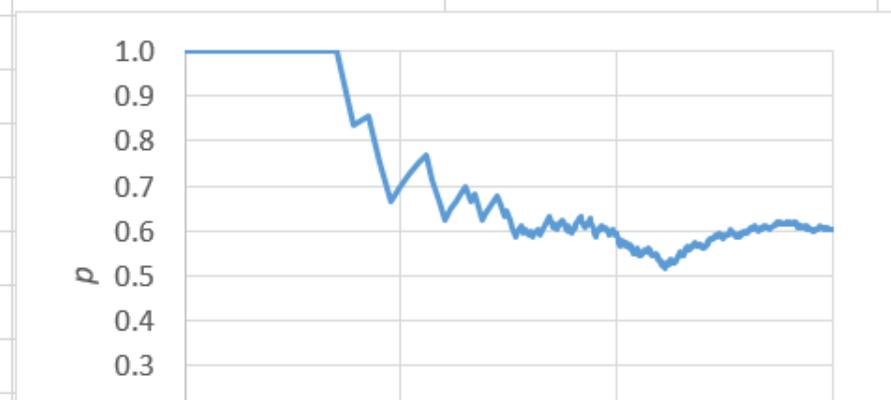
Administrador de nombres Nombres definidos Asignar nombre Utilizar en la fórmula Crear desde la selección

Rastrear precedentes Rastrear dependientes Quitar flechas Auditoría de fórmulas Mostrar fórmulas Comprobación de errores Evaluar fórmula

Ventana Inspección Opciones para el cálculo Cálculo

	A	B	C	D	E	F
1	<b>Bolillas</b>					
2	<b>Juego</b>	<b>1° bolilla</b>	<b>2° bolilla</b>	<b>Gané</b>	<b>Suma</b>	<b>P</b>
3	1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B3)/4,1,0)	=SI(B3+C3=1,1,0)	=D3	=E3/A3
4	=A3+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B4)/4,1,0)	=SI(B4+C4=1,1,0)	=E3+D4	=E4/A4
5	=A4+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B5)/4,1,0)	=SI(B5+C5=1,1,0)	=E4+D5	=E5/A5
6	=A5+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B6)/4,1,0)	=SI(B6+C6=1,1,0)	=E5+D6	=E6/A6
7	=A6+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B7)/4,1,0)	=SI(B7+C7=1,1,0)	=E6+D7	=E7/A7
8	=A7+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B8)/4,1,0)	=SI(B8+C8=1,1,0)	=E7+D8	=E8/A8
9	=A8+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B9)/4,1,0)	=SI(B9+C9=1,1,0)	=E8+D9	=E9/A9
10	=A9+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B10)/4,1,0)	=SI(B10+C10=1,1,0)	=E9+D10	=E10/A10
11	=A10+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B11)/4,1,0)	=SI(B11+C11=1,1,0)	=E10+D11	=E11/A11
12	=A11+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B12)/4,1,0)	=SI(B12+C12=1,1,0)	=E11+D12	=E12/A12
13	=A12+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B13)/4,1,0)	=SI(B13+C13=1,1,0)	=E12+D13	=E13/A13
14	=A13+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B14)/4,1,0)	=SI(B14+C14=1,1,0)	=E13+D14	=E14/A14
15	=A14+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B15)/4,1,0)	=SI(B15+C15=1,1,0)	=E14+D15	=E15/A15
16	=A15+1	=SI(ALEATORIO()<3/5,1,0)	=SI(ALEATORIO()<(3-B16)/4,1,0)	=SI(B16+C16=1,1,0)	=E15+D16	=E16/A16

	D	E	F	G	H	I	J
1							
2	<b>Gané</b>	<b>Suma</b>	<b>P</b>		<b>Parámetro</b>	<b>Gané</b>	
3	=SI(B3+C3=1,1,0)	=D3	=E3/A3		Promedio	=PROMEDIO(D3:D1002)	
4	=SI(B4+C4=1,1,0)	=E3+D4	=E4/A4		Varianza	=VAR.S(D3:D1002)	
5	=SI(B5+C5=1,1,0)	=E4+D5	=E5/A5		Des. Est.	=DESVEST.M(D3:D1002)	
6	=SI(B6+C6=1,1,0)	=E5+D6	=E6/A6		Mínimo	=MIN(D3:D1002)	
7	=SI(B7+C7=1,1,0)	=E6+D7	=E7/A7		Máximo	=MAX(D3:D1002)	
8	=SI(B8+C8=1,1,0)	=E7+D8	=E8/A8		n	=MAX(A:A)	
9	=SI(B9+C9=1,1,0)	=E8+D9	=E9/A9				
10	=SI(B10+C10=1,1,0)	=E9+D10	=E10/A10				
11	=SI(B11+C11=1,1,0)	=E10+D11	=E11/A11				
12	=SI(B12+C12=1,1,0)	=E11+D12	=E12/A12				
13	=SI(B13+C13=1,1,0)	=E12+D13	=E13/A13				
14	=SI(B14+C14=1,1,0)	=E13+D14	=E14/A14				
15	=SI(B15+C15=1,1,0)	=E14+D15	=E15/A15				
16	=SI(B16+C16=1,1,0)	=E15+D16	=E16/A16				



# Simulación de Monte Carlo

Modelado

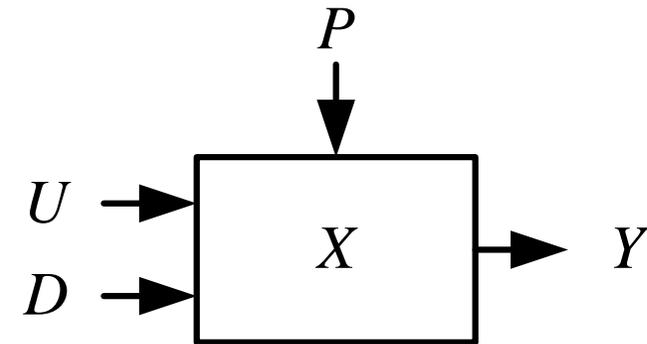
- Generadores
- Modelo

Simulación

- Tabla  $X, Y$

Análisis

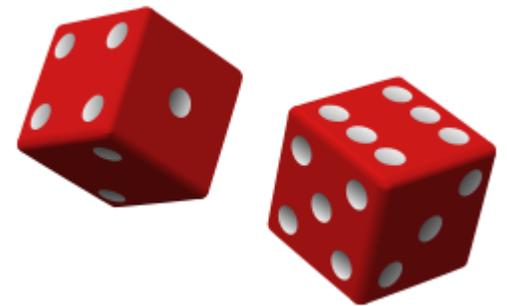
- Distribuciones
- Intervalos de confianza



- Variables inciertas:  $P, D, X_0$ .
- Salidas:  $X, Y$

# Juego de la suma de dos dados

Se lanzan dos dados simultáneamente. Luego, se suman los resultados de ambos dados. ¿A qué número apostaría como resultado de la suma?

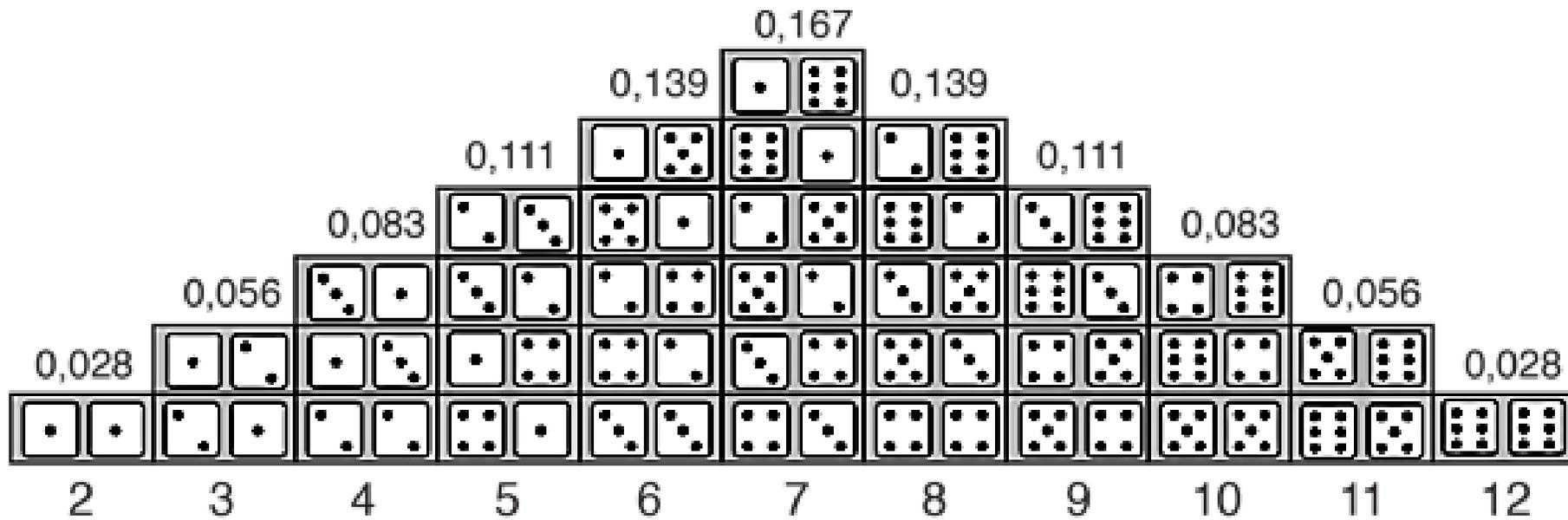


# Juego de la suma de dos dados

- Casos posibles:  $6 \times 6 = 36$
- Probabilidad de un caso:  $1/36$
- Suma = 2: (1+1)
- Suma = 3: (1+2) y (2+1)
- Suma = 4: (1+3), (2+2) y (3+1)
- Suma = 5: (1+4), (2+3), (3+2) y (4+1)
- ...

Suma	Probabilidad
2	$1/36$
3	$2/36$
4	$3/36$
5	$4/36$
6	$5/36$
7	$6/36$
8	$5/36$
9	$4/36$
10	$3/36$
11	$2/36$
12	$1/36$

# Juego de la suma de dos dados



Número total de estados: 36

# Simulación de Monte Carlo

- $d1 = \text{GenUniDis}(1,6,1)$
- $d2 = \text{GenUniDis}(1,6,1)$
- $\text{Suma} = d1 + d2$

$$\text{GenUniDis}(a,b,\Delta x) = \text{Int} \left( r \left( \frac{b-a}{\Delta x} + 1 \right) \right) \Delta x + a$$

Monte Carlo Suma dados.xlsx

Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Programador Ayuda WPS PDF Argo ¿Qué desea hacer?

Calibri 11 Fuente Ajustar texto General

N K S A Alineación Combinar y centrar Número

Formato condicional Dar formato como tabla Estilos de celda Estilos Celdas Edición

Ordenar y filtrar Buscar y seleccionar

G2

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	<i>i</i>	<i>r1</i>	Dado1	<i>r2</i>	Dado2	Suma				
2	1	0.13333752	1	0.1720906	2	3				
3	2	0.74245174	5	0.25682176	2	7				
4	3	0.43305133	3	0.33356215	3	6				
5	4	0.07592529	1	0.07561058	1	2				
6	5	0.5981511	4	0.50575187	4	8				
7	6	0.06190245	1	0.74274025	5	6				
8	7	0.75814143	5	0.52816509	4	9				
9	8	0.27724688	2	0.42520531	3	5				
10	9	0.71406409	5	0.00118283	1	6				
11	10	0.22429278	2	0.35371575	3	5				
12	11	0.5657421	4	0.96178648	6	10				
13	12	0.33447744	3	0.24362479	2	5				
14	13	0.34388432	3	0.74616233	5	8				
15	14	0.77480445	5	0.69491221	5	10				

$$x = \text{Int} \left( r \left( \frac{b-a}{\Delta x} + 1 \right) \right) \Delta x + a$$

Archivo Inicio Insertar Disposición de página **Fórmulas** Datos Revisar Vista Programador Ayuda WPS PDF Argo ¿Qué desea hacer?

fx Autosuma Lógicas Búsqueda y referencia Asignar nombre Rastrear precedentes Mostrar fórmulas  
Usado recientemente Texto Matemáticas y trigonométricas Utilizar en la fórmula Rastrear dependientes Comprobación de errores  
Financieras Fecha y hora Más funciones Crear desde la selección Quitar flechas Evaluar fórmula  
Biblioteca de funciones Administrador de nombres Nombres definidos Auditoría de fórmulas Ventana Inspección Opciones para el cálculo Cálculo

	A	B	C	D	E	F	G
1	<i>i</i>	<i>r1</i>	<b>Dado1</b>	<i>r2</i>	<b>Dado2</b>	<b>Suma</b>	
2	1	=ALEATORIO()	=ENTERO(B2*6)+1	=ALEATORIO()	=ENTERO(D2*6)+1	=C2+E2	
3	2	=ALEATORIO()	=ENTERO(B3*6)+1	=ALEATORIO()	=ENTERO(D3*6)+1	=C3+E3	$x = \text{Int} \left( r \left( \frac{b-a}{\Delta x} + 1 \right) \right) \Delta x + a$
4	3	=ALEATORIO()	=ENTERO(B4*6)+1	=ALEATORIO()	=ENTERO(D4*6)+1	=C4+E4	
5	4	=ALEATORIO()	=ENTERO(B5*6)+1	=ALEATORIO()	=ENTERO(D5*6)+1	=C5+E5	
6	5	=ALEATORIO()	=ENTERO(B6*6)+1	=ALEATORIO()	=ENTERO(D6*6)+1	=C6+E6	
7	6	=ALEATORIO()	=ENTERO(B7*6)+1	=ALEATORIO()	=ENTERO(D7*6)+1	=C7+E7	
8	7	=ALEATORIO()	=ENTERO(B8*6)+1	=ALEATORIO()	=ENTERO(D8*6)+1	=C8+E8	
9	8	=ALEATORIO()	=ENTERO(B9*6)+1	=ALEATORIO()	=ENTERO(D9*6)+1	=C9+E9	
10	9	=ALEATORIO()	=ENTERO(B10*6)+1	=ALEATORIO()	=ENTERO(D10*6)+1	=C10+E10	
11	10	=ALEATORIO()	=ENTERO(B11*6)+1	=ALEATORIO()	=ENTERO(D11*6)+1	=C11+E11	
12	11	=ALEATORIO()	=ENTERO(B12*6)+1	=ALEATORIO()	=ENTERO(D12*6)+1	=C12+E12	
13	12	=ALEATORIO()	=ENTERO(B13*6)+1	=ALEATORIO()	=ENTERO(D13*6)+1	=C13+E13	
14	13	=ALEATORIO()	=ENTERO(B14*6)+1	=ALEATORIO()	=ENTERO(D14*6)+1	=C14+E14	
15	14	=ALEATORIO()	=ENTERO(B15*6)+1	=ALEATORIO()	=ENTERO(D15*6)+1	=C15+E15	

# Simulación con Excel

$i$	$P$	$U$	$D$	$X$	$Y$	$E$
1	$P_1$	$U_1$	$D_1$	$X_1$	$Y_1$	$E_1$
2	$P_2$	$U_2$	$D_2$	$X_2$	$Y_2$	$E_2$
...	...	...	...	...	...	...
$n$	$P_n$	$U_n$	$D_n$	$XP_n$	$Y_n$	$E_n$

Ver Excel: Ciber, bolillas, dado.

# Proyecto

Escenario promedio

Concepto	Monto (\$/mes)
Ingresos	2667
Egresos	1167
<b>Ganancias</b>	<b>1500</b>

Incertidumbre

Concepto	Monto (\$/mes)
Ingresos	1000-4000
Egresos	500-2000
<b>Ganancias</b>	<b>¿?</b>

Si se trabaja con un flujo de caja, se puede simular el TIR y el VAN.

# Proyecto

## Herramienta Escenarios de Excel

Concepto	Esc. 1	Esc. 2	Esc. 3	Esc. 4
<b>Ingresos</b>	1000	1000	4000	4000
<b>Egresos</b>	500	2000	500	2000
<b>Ganancias</b>	<b>500</b>	<b>-1000</b>	<b>3500</b>	<b>2000</b>

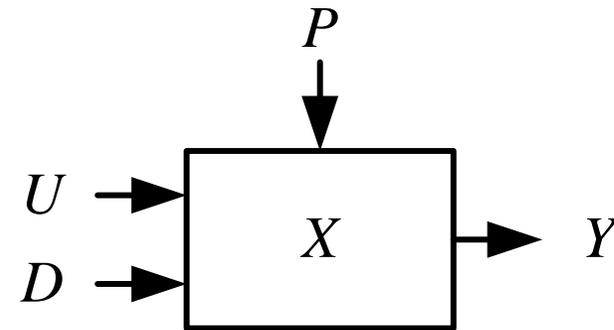
¿Riesgo?

Análisis  
de  
riesgo

- Resultados
- Probabilidades

# Proyecto

- Ingresos  $I$ : distribución triangular (1000, 3000, 4000)
- Egresos  $E$ : distribución triangular (500, 1000, 2000)
- Ganancias  $G = I - E$



Monte Carlo Ciber con Excel.xlsm

Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Programador Ayuda WPS PDF Argo ¿Qué desea hacer?

Portapapeles Pegar Fuente Calibri 11 A A Fuente Alineación Ajustar texto Combinar y centrar General Número Formato condicional Dar formato como tabla Estilos de celda Celdas Edición

E3

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	<b>Ciber</b>									
2	<b>Mes</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Egresos</b>	<b>Ganancias</b>						
3	promedio	2667	1167	1500						
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

Promedio Escenarios Resumen del escenario Monte Carlo Clases Histograma IC de Y ...

**fx** Insertar función

- Autosuma
- Usado recientemente
- Financieras
- Lógicas
- Texto
- Fecha y hora
- Búsqueda y referencia
- Matemáticas y trigonométricas
- Más funciones

Biblioteca de funciones

Administrador de nombres

- Asignar nombre
- Utilizar en la fórmula
- Crear desde la selección
- Nombres definidos

Auditoría de fórmulas

- Rastrear precedentes
- Rastrear dependientes
- Quitar flechas
- Mostrar fórmulas
- Comprobación de errores
- Evaluar fórmula

Ventana Inspección

Opciones para el cálculo

Cálculo

E3

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>Ciber</b>						
2	<b>Mes</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Egresos</b>	<b>Ganancias</b>			
3	promedio	2667	1167	=B3-C3			
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Programador Ayuda WPS PDF Argo ¿Qué desea hacer?

Insertar función: Autosuma, Usado recientemente, Financieras, Lógicas, Texto, Fecha y hora, Biblioteca de funciones, Búsqueda y referencia, Matemáticas y trigonométricas, Más funciones, Nombres definidos: Asignar nombre, Utilizar en la fórmula, Crear desde la selección, Auditoría de fórmulas: Rastrear precedentes, Rastrear dependientes, Quitar flechas, Mostrar fórmulas, Comprobación de errores, Evaluar fórmula, Ventana Inspección, Opciones para el cálculo, Cálculo

B15

Resumen del escenario						
	Valores actuales:	Promedio	Esc. 1	Esc. 2	Esc. 3	Esc. 4
<b>Celdas cambiantes:</b>						
\$A\$3	Esc. 1	promedio	Esc. 1	Esc. 2	Esc. 3	Esc. 4
\$B\$3	1000	2667	1000	1000	4000	4000
\$C\$3	500	1167	500	2000	500	2000
<b>Celdas de resultado:</b>						
\$D\$3	500	1500	500	-1000	3500	2000

Notas: La columna de valores actuales representa los valores de las celdas cambiantes en el momento en que se creó el Informe resumen de escenario. Las celdas cambiantes de cada escenario se muestran en gris.

Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Programador Ayuda WPS PDF Argo ¿Qué desea hacer?

fx Autosuma Lógicas Búsqueda y referencia Usado recientemente Texto Matemáticas y trigonométricas Más funciones  
 Insertar función Financieras Fecha y hora

Administrador de nombres Nombres definidos Asignar nombre Utilizar en la fórmula Crear desde la selección

Rastrear precedentes Rastrear dependientes Quitar flechas Auditoría de fórmulas Mostrar fórmulas Comprobación de errores Evaluar fórmula

Ventana Inspección Opciones para el cálculo Cálculo

F8

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	<b>Ciber</b>										
2	<b>Mes</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Egresos</b>	<b>Ganancias</b>		<b>Parámetro</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Egresos</b>	<b>Ganancias</b>		
3	1	2914	1517	1397		Promedio	2637	1177	1460		
4	2	2101	699	1403		Varianza	384634	90501	484622		
5	3	2225	1511	713		Des. Est.	620	301	696		
6	4	3299	768	2531		Mínimo	1038	539	-744		
7	5	2569	930	1639		Máximo	3971	1952	3115		
8	6	3353	577	2777							
9	7	2274	1844	430							
10	8	3558	1377	2181							
11	9	1594	798	796							
12	10	3665	1173	2492							
13	11	3477	961	2516							
14	12	3104	718	2386							
15	13	2105	1030	1075							
16	14	1619	1079	540							

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>Ciber</b>						
2	<b>Mes</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Egresos</b>	<b>Ganancias</b>		<b>Parámetro</b>	<b>Ingresos</b>
3	1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B3-C3		Promedio	=PROMEDIO(B3:B1002)
4	=A3+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B4-C4		Varianza	=VAR.S(B3:B1002)
5	=A4+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B5-C5		Des. Est.	=DESVEST.M(B3:B1002)
6	=A5+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B6-C6		Mínimo	=MIN(B3:B1002)
7	=A6+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B7-C7		Máximo	=MAX(B3:B1002)
8	=A7+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B8-C8			
9	=A8+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B9-C9			
10	=A9+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B10-C10			
11	=A10+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B11-C11			
12	=A11+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B12-C12			
13	=A12+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B13-C13			
14	=A13+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B14-C14			
15	=A14+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B15-C15			
16	=A15+1	=GenTriang(1000,3000,4000)	=GenTriang(500,1000,2000)	=B16-C16			

	D	E	F	G	H	I	J
1							
2	<b>Ganancias</b>		<b>Parámetro</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Egresos</b>	<b>Ganancias</b>	
3	=B3-C3		Promedio	=PROMEDIO(B3:B1002)	=PROMEDIO(C3:C1002)	=PROMEDIO(D3:D1002)	
4	=B4-C4		Varianza	=VAR.S(B3:B1002)	=VAR.S(C3:C1002)	=VAR.S(D3:D1002)	
5	=B5-C5		Des. Est.	=DESVEST.M(B3:B1002)	=DESVEST.M(C3:C1002)	=DESVEST.M(D3:D1002)	
6	=B6-C6		Mínimo	=MIN(B3:B1002)	=MIN(C3:C1002)	=MIN(D3:D1002)	
7	=B7-C7		Máximo	=MAX(B3:B1002)	=MAX(C3:C1002)	=MAX(D3:D1002)	
8	=B8-C8						
9	=B9-C9						
10	=B10-C10						
11	=B11-C11						
12	=B12-C12						
13	=B13-C13						
14	=B14-C14						
15	=B15-C15						
16	=B16-C16						