**PROBLEMAS DE DISTRIBUCIONES DISCRETAS**

1. Bernoulli

|  |  |
| --- | --- |
| p | q=1-p |
| x=1 | x=0 |

x=1 éxito

x=0 fracaso

p=0.7

1. Binomial

Una variable aleatoria que sólo puede tener como resultados E (1), o F (0). Es una variable Bernoulli. Cada experimento tiene una probabilidad de éxito p.

Supongamos que se realizan 3 experimentos. ¿De cuantas maneras se pueden tener 2 exitos?

Maneras de tener 2 exitos={EEF,EFE,FEE}

1 exit {EFF,FEF,FFE}

Combinaciones que se pueden logar con 3 experimentos

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Combinacion | k | Prob |
| EEE | 3 |  |
| EEF | 2 |  |
| EFE | 2 |  |
| EFF | 1 |  |
| FEE | 2 |  |
| FEF | 1 |  |
| FFE | 1 |  |
| FFF | 0 |  |

P[x=2]=P[EEF o EFE o FEE]=

Combinatronica

En general

En nuestro caso, vamos a decir que p=0.7, n=3, k=2

Ahora con p=0.7, n=10, k=2

También, podemos calcular la probabilidad de tener al menos un éxito (o dos, o tres, etc.), p=0.7, n=10, k=2:

Suponiendo 3 eventos nuevamente:

E[x]=Np=3(0.7)=2.1

VAR[x]=Npq=3(0.7)(0.3)

P=0.2, yo quiero E[x]=1. ¿Cuántas veces lo debo intentar?

E[x]=Np=N0.2=1

1. Geometrica

Son k-1 fracasos y en el intento k se tuvo un éxito. ¿Cuántas veces debo fracasar antes de tener el primer éxito?

FFFFE, k=5

FFE, k=3

FFFFFFFFFE, k=10

Suponer p=0.5, E[x]=1/0.5=2

Suponer p=0.2, E[x]=1/0.2=5

Suponer P=0.8, E[x]=1/0.8=1.25

**Ejercicio**

Un grupo de personas desea participar en el sorteo Tec. En el sorteo Tec se venden 360,000 boletos a 900 pesos cada uno. Hay en total 2,884 premios. De esos, 184 premios don de alto valor y de esos 4 son casas.

De acuerdo con la página del sorteo, en Enero 2015 Se tiene lo siguiente

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Premios | Tipo de Premio | Valor | Ponderado |
| 1 | Casa 1 | $ 30,135,000.00 | $ 30,135,000.00 |
| 1 | Casa 2 | $ 6,960,000.00 | $ 6,960,000.00 |
| 1 | Casa 3 | $ 4,850,000.00 | $ 4,850,000.00 |
| 1 | Casa 4 | $ 2,700,000.00 | $ 2,700,000.00 |
| 1 | Honda Odyssey | $ 432,900.00 | $ 432,900.00 |
| 1 | Alfa Romeo MiTo | $ 399,000.00 | $ 399,000.00 |
| 35 | Chevrolet Aveo M | $ 140,000.00 | $ 4,900,000.00 |
| 113 | Nissan March Active | $ 160,000.00 | $ 18,080,000.00 |
| 30 | iPad mini 3 wifi 16 GB | $ 6,600.00 | $ 198,000.00 |
| 2,700 | Certificados | $ 900.00 | $ 2,430,000.00 |

Premios Casa: 4

Premios Coche o Casa: 154

Premios alto valor: 184

Premios en total: 2,884

1. Si se compra un boleto en cada sorteo y hay dos sorteos al año, ¿cuánto tiempo debe pasar en promedio para ganar cualquier premio? Calcula el valor promedio de los premios obtén un estimado tanto de la inversión como de la ganancia

Palgo=2,884/360,000=0.00801

E[Sorteos ganar algo]=1/0.00801=124.83 sorteos o 62.41 años con una inversión de $112,343.97

Premio Promedio=$24,648.00

1. Si se compra un boleto en cada sorteo y hay dos sorteos al año, ¿cuánto tiempo debe pasar en promedio para ganar un premio de alto valor? Calcula el valor promedio de los premios obtén un estimado tanto de la inversión como de la ganancia

Palto\_valor=184/360,000=0.000511

E[Sorteos ganar alto valor]=1,956.52 sorteos o 978 años con una inversión de $1,760,869.57

Premio Promedio=$372,048.40

1. Si se compra un boleto en cada sorteo y hay dos sorteos al año, ¿cuánto tiempo debe pasar en promedio para ganar un coche o una casa? Calcula el valor promedio de las casa del Tec (consulta la página web del sorteo) y obtén un estimado tanto de la inversión como de la ganancia

Pcasa\_coche=154/360,000=0.000427

E[tiempo ganar caso o coche]=2,337.66 sorteos o 1,168.83 años con una inversión de $2,103,896.10

Premio Promedio=$444,525.30

1. Si se compra un boleto en cada sorteo y hay dos sorteos al año, ¿cuánto tiempo debe pasar en promedio para ganar una casa? Calcula el valor promedio de las casa del Tec (consulta la página web del sorteo) y obtén un estimado tanto de la inversión como de la ganancia

Pcasa=4/360,000=0.00001111

E[tiempo ganar caso o coche]=90,000 sorteos o 45,000 años con una inversión de $81,000,000.00

Premio Promedio=$11,161,250.00

1. 10 personas deciden comprar 20 boletos para reducir la inversión y mejorar las posibilidades de ganar un premio, ¿Qué tanto mejora el Sorteo Tec como inversión?

Analicemos las estrategias:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Objetivo | Inversión | Ganancia | Ganancia/Inversión | Tiempo (años) |
| Algo | $ 112,343.97 | $ 24,648.02 | 0.219397833 | 63 |
| Alto valor | $ 1,760,869.57 | $ 372,048.37 | 0.211286728 | 978 |
| Casa o Coche | $ 2,103,896.10 | $ 444,525.32 | 0.211286729 | 1,169 |
| Casa | $81,000,000.00 | $ 11,161,250.00 | 0.13779321 | 45,000 |

Podemos ver que la mejor estrategia de retorno de inversión es simplemente tratar de ganar algo. Si 10 personas compran 20 boletos:

**¿Cuánto tiempo debe pasar para ganar algo?**

Palgo=1-P[nada]. N=20, p=0.008011

P[x=k]=

P[nada]=P[x=0]

Palgo=1-0.851405=0.148595

E[rifas para ganar algo]=1/0.148595=6.7297 rifas or 3.36 años

Inversion total es $1,800.00x6.7297=$12,113.46

Se obtienen $24,648.00/10=$2,464.80

O sea que se invierte $12,113.46/$2,464.80=4.914 veces lo que se gana

**Y en cada rifa:**

Premios por rifa promedio=Np=20(0.008011)=0.16022

Precio promedio premios=0.16022($24,648.00)=$3,949.10 **en cada rifa**

A cada persona le toca $3,949.10 /10=$394.91. Cada persona invierte $1,800.00

La relación inversion contra ganancia es $1,800.00/$394.91=4.56 en cada sorteo.

La relación inversión-ganancia mejora y el tiempo para ganar un premio se reduce de 63 a 3.36 años.