Analisis de Parametros Estadisticos a Partir de Datos Aleatorios

May 5, 2019

0.0.1 Autores:

```
- Hernandez, Evelyn
- Peralta, Matías
- Paez Sheridan, Pablo Santiago
```

0.0.2 Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional de Rosario

1 Introducción

A lo largo de este trabajo iremos desarrollando una serie de gráficas sobre ciertos parámetros estadísticos en relación a una experiencia con una hipotética ruleta, a fin de analizar estos parámetros a la luz de gráficas esclarecedoras. Las gráficas se realizaran por medio de Python 3. Los códigos utilizados se adjuntanran al final.

2 Caso de la Ruleta

Primero es necesario presentar el caso. Tenemos una ruleta que al accionar su mecanismo da como resultado un número, nuestra ruleta particular emitirá numeros del 0 al 36.

La emisión de estos numeros se da de forma aleatoria. El código debajo origina una lista que representa a los resultados de culesquiera 10 tiradas

Código 1

```
In [1]:
```

```
[27, 8, 32, 0, 19, 15, 26, 27, 29, 1]
```

En principio nos interesa analizar el promedio de esta tirada, como el lector verá no se necesita más que sumar las tiradas y dividirlas por el número de las mismas, en este caso 10. Así el el promedio, o la media aritmética es 16.8

2.1 Frecuencia Relativa, Promedio, Media Muestral y Esperanza Matemática

2.1.1 Frecuencia Relativa

Si usted estuviese en un casino y quisiera probar fortuna con una ruleta semejante a esta, le sería de mucha utilidad conocer que probabilidad tendría, a ciencia cierta, de que dicha ruleta emita su número de la suerte.

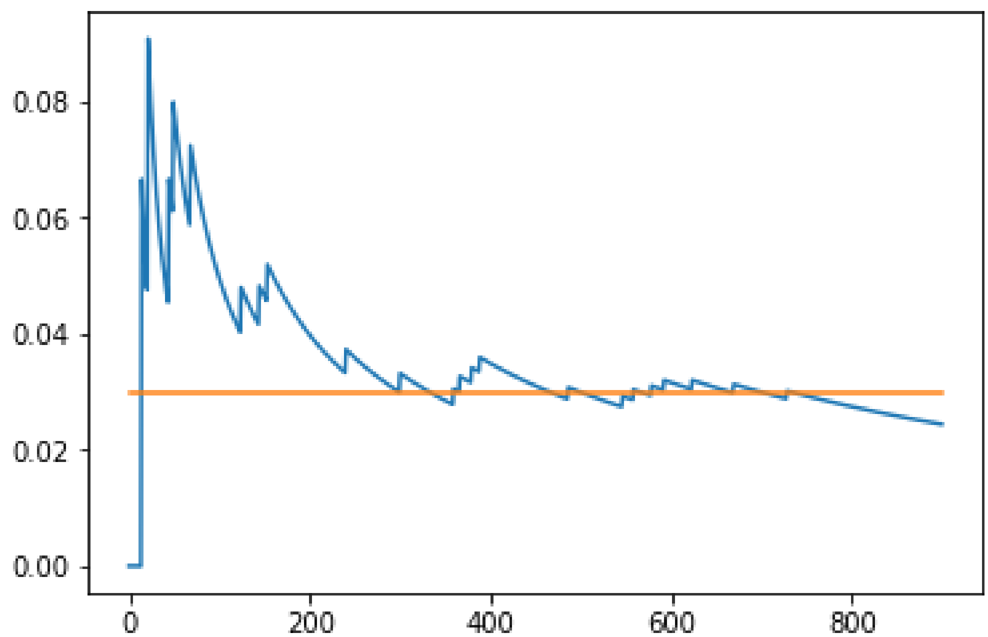
Supongamos que usted tiene la plena certeza de que la fortuna le sonreirá si apuesta todo por el número cinco. Pero para estar seguro decide hacer un análisis probabilístico de cuales son sus chances de que este número salga.

Analicemos, como usted seguro haria, la situación. Nos importa registrar las veces que el numero cinco sale sobre un total x de tiradas. Una forma sería ir representando en un grafico esta información, es decir la frecuencia relativa. Si esta frecuencia la vamos obteniendo en cada tirada podriamos ir graficando, nuestra frecuencia por tirada.

El gráfico muestra estas frecuencias relativas obtenidas a lo largo de 900 tiradas

Código 2

In [11]:



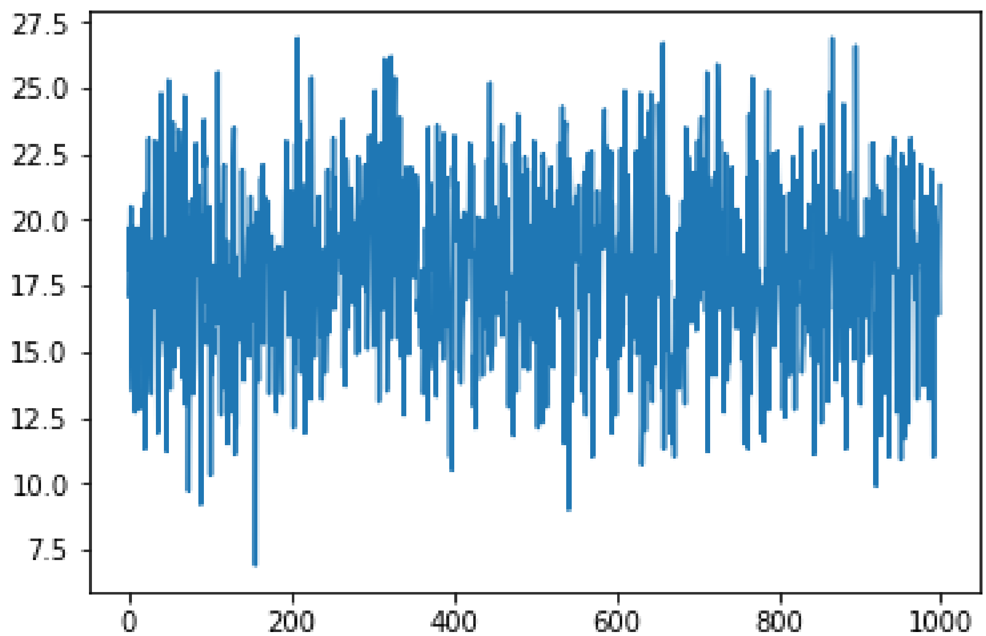
Como podra observar el lector, a medida que mas tiradas se efectuan, mas cercana la frencuencia de $1/37$ es decir que la probabilidad de que salga 5 en 37 numeros es $1/37$. Sería redundante aclarar que esta probabilidad no discrimina para ningún número del conjunto.

2.1.2 Promedio y Media Muestral

Ahora bien si quisieramos ser mas exactos, podríamos considerar nuestra tirada como una muestra de la población de todas las tiradas de nuestra ruleta. De esta maner podríamos ir sacando el promedio de cada una de estas tiradas, es decir nuestras medias muestrales. A continuación se representan las medias muestrales de 1000 muestras con 10 tiradas cada una.

Grafica 3

In [3]:



Si observamos con atención, podremos inferir que la media tiende a concetrarse en los valores cercanos a 18, pero poder dar mas certeza a esta suposición debemos ahondar aun más.

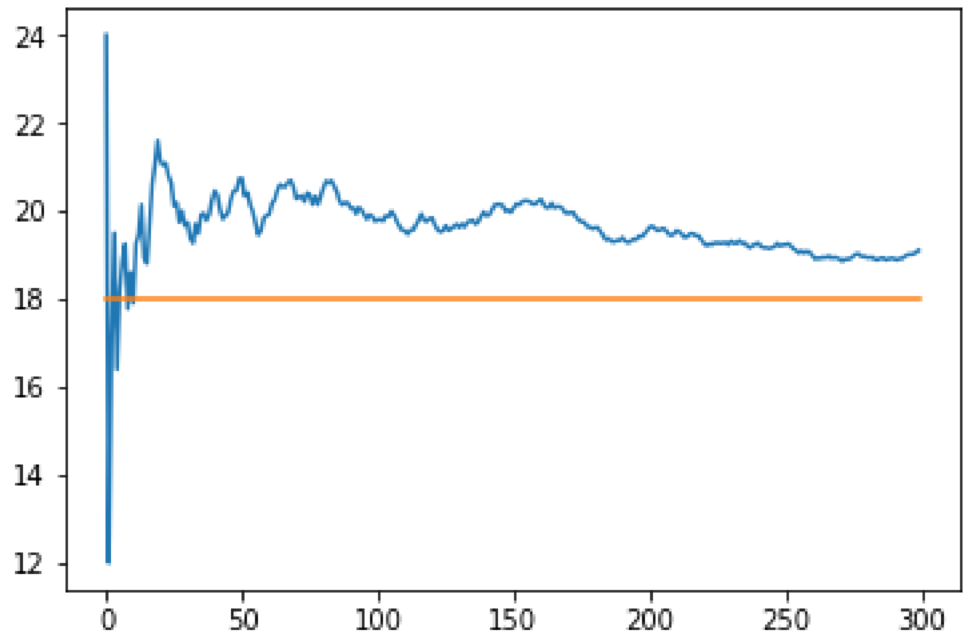
2.1.3 Esperanza Matemática

Vamos a mirar nuestra situación de otra manera. Supongamos que vamos realizando tiradas de una en una, y a medida que las hacemos vamos sacando el promedio hasta la última tirada realizada. Por ejemplo si en la primera la ruleta nos da un 10 el promdio sería 10/1 osea 10, si en la segunda la ruleta diera 20, el promedio seria (10+20)/2 es decir 15. Y asi sucesivamente.

Debajo se encuentra graficada una función que representa estos promedios, que aludiendo a un concepto fisico, podríamos llamarlos promedios instantaneos, La función muestra los valores que estos promedios van obteniendo a lo largo de 300 tiradas de la ruleta

Código 4

In [4]:



Es así como podemos observar y deducir que la media tiende a ser, en este exprimento, de 18. Ya que los valores de nuestra función tienden a ser cada vez mas cercanos a 18. Esta exactitud aumenta a medida que aumentamos las tiradas. Lo obtenido es, sin lugar a dudas, una estimación bastante exacta de la esperanza matematica de los valores que emite nuestra ruleta en todas sus tiradas.

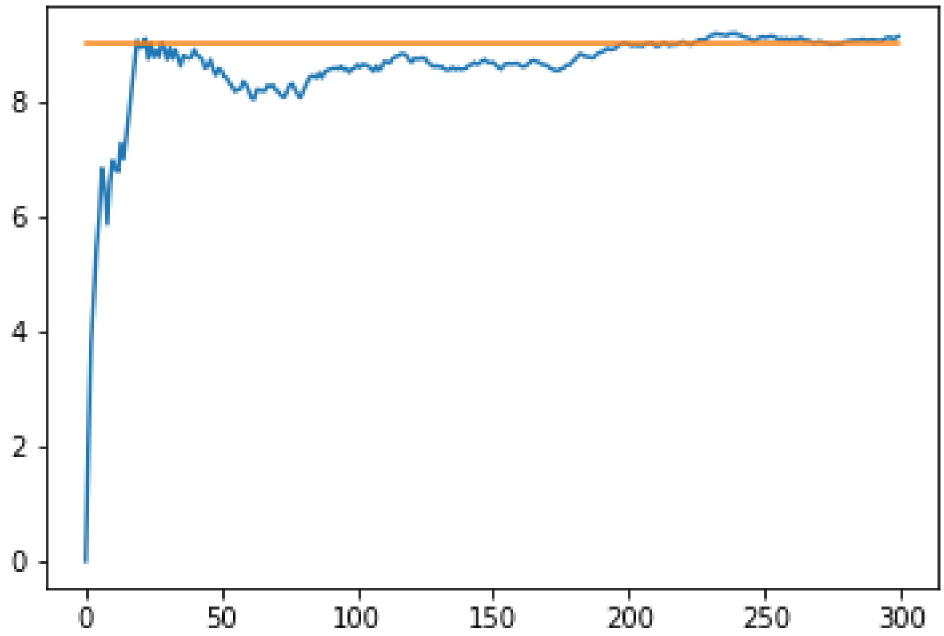
2.2 Varianza

Discursivamente podriamos decir que la varianza es la distancia media que existe entre los valores de las observaciones y la media aritemtica. En nuestro caso la varianza es la la distancia que existe entre los valores que la ruleta va emitiendo y la esperanza matemática de está, la cual inferimos que se aproximaba a 18.

Como en el caso anterior, iremos sacando la varianza entre las cada una de las tiradas, es decir recalculándola despues de cada emision de nuestra ruleta. El conjunto de esos valores se muestran debajo, graficado.

Código 5

```
In [5]:
```



2.3 Parámetros de nuestros Parámetros

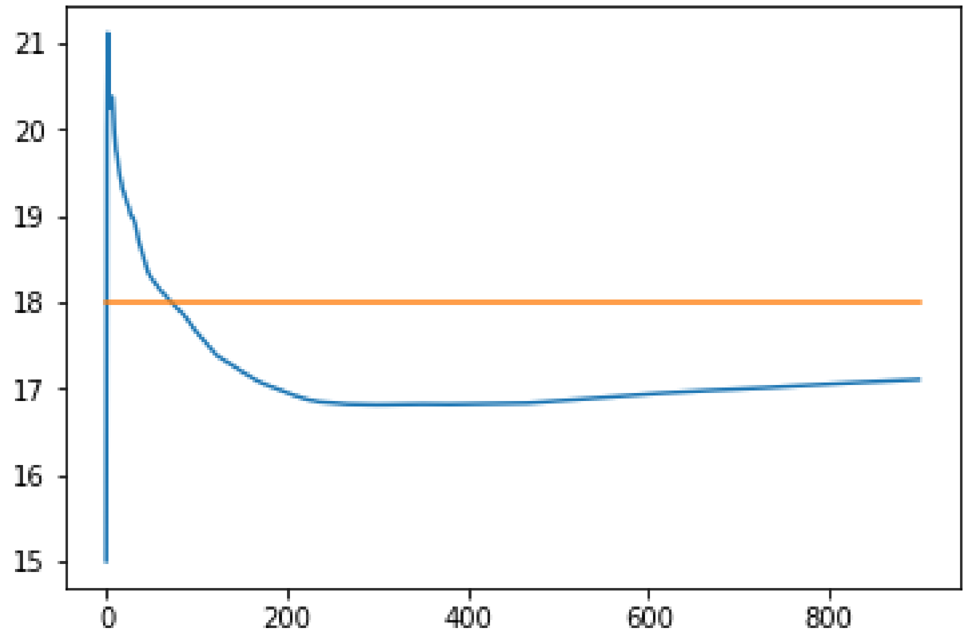
En nuestro analisis nos vamos a animar a dar un pasito más y aplicaremos, solo por curiosisdad, que es en fin lo que mueve a la ciencia, los parámetros anteriores a nuestra Esperanza. Tendremos como base la ruleta anteriormente usada.

2.3.1 Esperanza de la Esperanza

De la misma manera que calculamos la esperanza en punto anterior, ahora nos interesa saber cual seria la media a la que tiende esta esperanza para una población dada. Para ello vamos calculando las medias "instantaneas" y luego calculamos la media de las medias almacenadas para cierta n, a medida que vamos haciendo variar nuestra n vamos obteniendo nuestra gráfica.

Código 6

```
In [6]:
```



Como podemos observar la Esperanza de la esperanza tiende a 18 de la misma forma que lo hacia la gráfica de la esperanza.

2.3.2 Varianza de la Esperanza

Ahora vamos a analizar si es que varía nuestra Esperanza a medida que la vamos obteniendo, es decir a medida que vamos obteniendo medias vamos calculando la varianza con respecto a la media general calculada hasta ese momento, es decir para una cierta n, a medida que vamos aumentando la n obtenemos la siguiente gráfica.

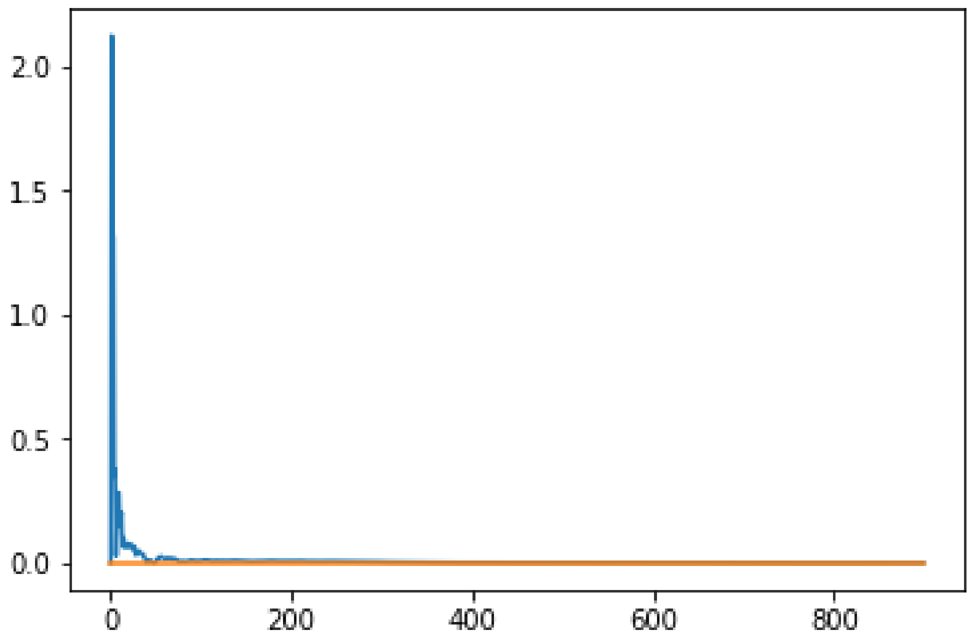
Código 7

```
In [4]: import random
        import math as mt
        import matplotlib.pyplot as plt

        lista=[]
        esp=[]
        var_esp=[]
        varianzas=[]
        equis=[]
        suma=0
        suma2=0
        nro=5
        b=0
        for i in range(900):
            suma2=0
```

```
    a=random.randint(0,36)
    suma=suma+a
    lista.append(a)
    esp.append(suma/(i+1))
    for j in esp:
        suma2=suma2+j
    b=mt.fabs((suma2/len(esp))-(suma/(i+1)))
    var_esp.append(b/(i+1))
    equis.append(0)

plt.plot(var_esp)
plt.plot(equis)
plt.show()
```



No hace falta un gran esfuerzo visual para darnos cuenta que la varianza de las esperanzas tiende a 0, esto implica que ,en nuestro exprimento, “las esperanzas matematicas” no tienen una variación la una de la otra, por lo que no hay varianzas entre ellas.

3 Conclusión

Es probable que, a lo largo de ests páginas, haya pensado, en mas de una ocasión, que los resultados obtenidos no fueron para nada soprendentes, y que hasta cierto punto hayan sido lo suficentemente razonables como para provocar en usted un cierto grado de decepción.

Es importante destacar que el objetivo de estas gráficas y estos analisis, son dejar de una forma empírica estos resultados que uno puede llegar a suponer, pero no por esto uno lo puede afirmar.

En estas pocas páginas le estamos dando el poder, a usted querido lector, de que algo que usted podia tan solo suponer, ahora lo puede asegurar con toda la fuerza de lo empírico.

4 Códigos

```
In [ ]: # Código 1

        import random
        tiradas = []
        for i in range(10):
            tirada = random.randint(0,36)
            tiradas.append(tirada)
        print (tiradas)
```

```
In [ ]: # Código 2

        import random
        import math as mt
        import matplotlib.pyplot as plt

        lista=[]
        frec_rel=[]
        equis=[]
        suma=0
        sumav=0
        nro=5
        b=0
        for i in range(900):
            a=random.randint(0,36)
            if (a==nro):
                b+=1
            lista.append(a)
            frec_rel.append(b/(i+1))
            equis.append(0.03)

        plt.plot(frec_rel)
        plt.plot(equis)
        plt.show()
```

```
In [ ]: # Código 3

        import random
        import matplotlib.pyplot as plt

        promedios=[]


        for i in range(1000):
```

```
    suma=0
    lista=[]
    for j in range(10):
        a=random.randint(0,36)
        suma=suma+a
        lista.append(a)

    promedios.append(suma/10)

plt.plot(promedios)
plt.show()
```

In [ ]:
```
# Código 4

import random
import matplotlib.pyplot as plt

lista=[]
medias=[]
equis=[]
suma=0

for i in range(300):
    a=random.randint(0,36)
    suma=suma+a
    lista.append(a)
    medias.append(suma/(i+1))
    equis.append(18)



plt.plot(medias)
plt.plot(equis)
plt.show()
```

In [ ]:
```
# Código 5

import random
import math as mt
import matplotlib.pyplot as plt

lista=[]
medias=[]
varianzas=[]
equis=[]
suma=0
sumav=0
```

```
for i in range(300):
    a=random.randint(0,36)
    suma=suma+a
    lista.append(a)
    medias.append(suma/(i+1))
    sumav=sumav+mt.fabs(a-medias[i])
    varianzas.append(sumav/(i+1))
    equis.append(9)


plt.plot(varianzas)
plt.plot(equis)
plt.show()
```

```
In [ ]: # Código 6

        import random
        import math as mt
        import matplotlib.pyplot as plt

        lista=[]
        esp=[]
        esp2=[]
        varianzas=[]
        equis=[]
        suma=0
        suma2=0
        nro=5
        b=0
        for i in range(900):
            suma2=0
            a=random.randint(0,36)
            suma=suma+a
            lista.append(a)
            esp.append(suma/(i+1))
            for j in esp:
                suma2=suma2+j
            esp2.append(suma2/(i+1))
            equis.append(18)



        plt.plot(esp2)
        plt.plot(equis)

        plt.show()
```

```
In [ ]: # Código 7
```

```python
import random
import math as mt
import matplotlib.pyplot as plt

lista=[]
esp=[]
var_esp=[]
varianzas=[]
equis=[]
suma=0
suma2=0
nro=5
b=0
for i in range(900):
    suma2=0
    a=random.randint(0,36)
    suma=suma+a
    lista.append(a)
    esp.append(suma/(i+1))
    for j in esp:
        suma2=suma2+j
    b=mt.fabs((suma2/len(esp))-(suma/(i+1)))
    var_esp.append(b/(i+1))
    equis.append(0)

plt.plot(var_esp)
plot(equis)
plt.show()
```