



## Simulación

Tema: Simulación de Eventos.

Prueba Practica



### Objetivo:

Consolidar los conocimientos adquiridos en clase para desarrollar simulaciones basadas en eventos discretos.

### Introducción:

El golpe económico de la crisis sanitaria del coronavirus no va a ser cosa de semanas, sino de meses. Dentro de una de las etapas importantes posteriores a las elecciones presidenciales son la re activación de los pequeños comercios y/o centros educativos. Para ello se plantea realizar un modelo de simulación de eventos discretos que permita determinar cuál son los principales factores para la reactivación económica en el ingreso a las aulas de los estudiantes[1].

### Enunciado:

Diseñe y desarrolle un modelo y/o *script* que permita simular el siguiente caso real:

En base a los datos del siguiente link <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/AZUAY11.pdf>, genere una simulación del ingresos de los estudiantes, para ello debemos escoger un establecimiento y en base a los docentes y estudiantes modelar el reingreso de los estudiantes en base a los siguientes datos.

- Solo se va a tener en cuenta uno de los planteles educativos(Escuela, colegio, universidad dentro del Azuay).
- Se tiene un promedio que el 90% de los docentes han sido vacunados y pueden realizar el proceso de ingreso en cada uno de los cursos.
- Dentro del procesos se tiene que alrededor del 5% - 10% de los estudiantes no podrán asistir debido a no presentar la vacuna/enfermedades.
- Los estudiantes solo pertenecen a una sola entidad educativa al igual que los docentes.
- Se va a tener un periodo de prueba de un mes, posterior a ello se realiza al azar al 10% de estudiantes una prueba PCR para validar que no estén contagiados.
- De la ultima el 2% de los estudiantes dan positivo por lo que se cierra el curso completo.
- Los estudiantes asisten cada semana y estos están en un horario de 6 horas ya sea diurno o nocturno.
- Tienen un receso 30 minutos dentro del establecimiento en donde se concentran todos los estudiantes y es un foco de contagio del 2%.



## Simulación

Tema: Simulación de Eventos.

Prueba Practica



### Desarrollo

Generamos nuestras variables de ingreso:

```
import simpy
import random
import matplotlib.pyplot as pp
import math
import pandas as pd
```

```
# Num. de Estudiantes en la Intitucion
NUM_ESTUDIANTES = 2000

# Num. de Profesores de La Institucion
NUM_DOCENTES = 200

# Num. de paralelos de La Intitucion
NUM_PARALELOS = 40
```

Definimos los tiempos de simulación:

#### Tiempos

```
#Tiempo en dias de La simulacion
TMP_DIAS=30

# Tiempo en minutos del mes sin contar Los fines de semana
TMP_GENERAL = 28800

# Tiempo Obligatorio
TMP_RECESO_OBLIGATORIO = 30

# Tiempo dentro de Las aulas antes del receso 360/2=180
TMP_CURSO = 180
```

Generamos nuestros list y diccionarios para guardar la Data:

#### Almacenar

```
#Lista para contagiados dentro de Las pruebas pcr.
list_contagiados_pcr = []

# Lista de estudiantes contagiados
list_contagiados = []

#Lista de estudiantes contagiados por id de curso.
list_contagiados_id = []

# Lista paralelos cerrados por covid
list_paralelos_covid = []

#Dic de estudiantes por curso en la prueba pcr.
dic_estudiantes_pcr = {}

#Aux Estudiantes Sin Contagiar
dic_sin_contagio={}

#Aux game
dic_contagio_dia={}
```



## Simulación

### Tema: Simulación de Eventos.

### Prueba Practica



Definimos nuestras funciones :

### Funciones

```
def foco_contagio(env):  
    # Selección PCR y Covid  
    for cont in range(len(dic_estudiantes_pcr.keys())):  
        if(len(list_contagiados_pcr) < int((len(dic_estudiantes_pcr.keys())*2)/100)):  
  
            #Definimos el porcentaje de estudiantes  
            if((random.randint(1,10))==5):  
  
                #Guardamos El Id Del estudiante  
                id=dic_estudiantes_pcr[cont+1][1]  
  
                #Agregamos al list del contagiados dentro del las pruebas pcr.  
                list_contagiados_id.append(id)  
                list_contagiados_pcr.append(id)
```

```
def foco_contagio_receso(env):  
  
    aux_contagios=0  
    if(len(list_contagiados)<=CONTAGIO_RECRESO):  
        for j in range(len(numEst.keys())):  
            if(aux_contagios<2):  
                if(numEst[j+1][0]==0):  
                    # Si se cumple La condicion contagiamos a uno aleatoriamente  
                    if((random.randint(1,NUM_ESTUDIANTES))==5):  
                        # Aumentamos el numero estudiantes contagiados  
                        # Asignamos al estudiante el estado: Contagiado  
                        # Y guardamos el id del estudiante contagiado  
                        id=numEst[j+1][1]  
                        list_contagiados.append(id)  
                        list_contagiados_id.append(id)  
                        aux_contagios=aux_contagios+1  
    print('Los Estudiantes ingresan del receso a las: [%s]'%(env.now))  
    return aux_contagios
```

```
def pcr(env):  
    yield env.timeout(30)  
  
    #Guardamos Los estudiantes que estan sin contagio.  
    aux=0  
    for i in range(len(numEst.keys())):  
        if(numEst[i+1][0]==0):  
            dic_sin_contagio[aux]=numEst[i+1]  
            aux=aux+1  
  
    #Guardamos todos Los estudiantes que se realizan al prueba pcr  
    aux2=0  
    for i in range(int(len(dic_sin_contagio.keys()))):  
        if(int(len(dic_estudiantes_pcr.keys()))<=int(len(dic_sin_contagio.keys())*10)/100):  
  
            #Definimos el porcentaje de estudiantes  
            if((random.randint(1,10))==5):  
                dic_estudiantes_pcr[aux2]=dic_sin_contagio[i+1]  
                aux2=aux2+1  
  
    foco_contagio(env)
```



## Simulación

### Tema: Simulación de Eventos.

### Prueba Practica



Generamos nuestra función de simulación:

```
: def simulacion_colegio(env):
    for i in range(TMP_DIAS):
        print("----- Ingreso Del Dia [%s] en el Colegio Manuel Cordova -----"%(i))
        print('Dia [%s] ingresan un total de [%s]'%(i,NUM_EST_VACUNDOS))

        yield env.timeout(TMP_CURSO)

        print('Los Estudiantes salen al receso a las: [%s]'%(env.now))
        yield env.timeout(TMP_RECESO_OBLIGATORIO)

        aux_contagios=foco_contagio_receso(env)

        yield env.timeout(TMP_CURSO)

        print("Al terminar el dia existe","\033[1m", aux_contagios ,"\033[0m"," de contagiados")
        dic_contagio_dia[i]=aux_contagios
        print("Cantidad De Contagiados : ", "\033[1m", sum(dic_contagio_dia.values()), "\033[0m")
        print("----- Salida Del Colegio Manuel Cordova -----")

    #Obtenemos los resultados del pcr de los estudiantes
    yield env.process(pcr(env))
```

Generamos los Porcentajes:

### Porcentajes

```
# Sacamos entre 5-10% de estudiantes vacunados
porcentaje=random.randint(90, 95)
NUM_EST_VACUNDOS = int((NUM_ESTUDIANTES*porcentaje)/100)

# Sacamos el 2% de los estudiantes que se contagian en el recreo
CONTAGIO_RECREO = int((NUM_EST_VACUNDOS*2)/100)+1

# Sacamos el 90 % de los profesores
NUM_DOCENTES_VACUNADOS = int((NUM_DOCENTES*90)/100)
```

Agrupamos a los estudiantes por curso:

### Agrupar estudiantes por Curso

```
: #Diccionario de Los [estudiante]=curso
est_cursos = {}
for i in range(1,NUM_EST_VACUNDOS):
    est_cursos[i] = i,random.randint(1,40)

#Diccionario [estudiantes]=contagiado/no contagiado
numEst = {}
for i in range(1,NUM_EST_VACUNDOS):
    numEst[i]= 0,1
```

Ejecutamos:

### Ejecutar

```
env=simpy.Environment()
env.process(simulacion_colegio(env))

# Ejecutamos la simulacion en Funcion Del Tiempo General
env.run(until = TMP_GENERAL)
```



# Simulación

## Tema: Simulación de Eventos.

### Prueba Practica



## PYGAME

### Simulacion Pygame

```
: import random
import pygame

#Agrupamos Los Cursos que se deben cerrar por covid
for i in range(len(list_contagiados_id)):
    for j in range(int(len(est_cursos.keys()))):
        if(est_cursos[j+1][0]==list_contagiados_id[i]):
            list_paralelos_covid.append(est_cursos[j+1][1])

list_paralelos_covid = list(dict.fromkeys(list_paralelos_covid))

pygame.init()
screen = pygame.display.set_mode((700, 1000))
clock = pygame.time.Clock()

counter, text = 0, '0'.rjust(3)
pygame.time.set_timer(pygame.USEREVENT, 1000)
font = pygame.font.SysFont('Consolas', 15)
fontitulo=pygame.font.SysFont('Consolas', 30)
font2 = pygame.font.SysFont('Consolas', 10)

verde=(0,255,0)
rojo=(255,0,0)
azul=(0,0,255)

for i in range(1000):
    X = random.randint(0, 700)
    Y = random.randint(0, 700)
    #DIBUJAMOS CIRCULO.
    pygame.draw.circle(screen, verde, (X,Y),5,0)

#informacion para game
dic_contagiados=dic_contagio_dia

cont_contagiado=0
while True:
    for e in pygame.event.get():
        if e.type == pygame.USEREVENT:
            counter += 1
            text = str(counter).rjust(3) if counter < 30 else 'Fin De Simulacion'
            #if e.type == pygame.QUIT: break

        if e.type == pygame.KEYDOWN:
            if e.key == pygame.K_LEFT:
                print("Detener")
                pygame.quit()
                quit()

            if e.key == pygame.K_SPACE:
                print("Se presiono")
                pygame.time.wait(1000)

        else:
            screen.fill((255, 255, 255))

            screen.blit(fontitulo.render("----- Colegio Manuel Cordova Galarza -----", True,azul), (32, 725))

            screen.blit(font.render('DIA:'+text, True, (0, 0, 0)), (32, 760))

            screen.blit(font.render('Estudiantes matriculados '+str(NUM_ESTUDIANTES)+' de los cuales ingresan solo :'+str(NUM_EST_VACUNADOS)+' de estudiantes.', True, (0, 0, 0)), (32, 790))

            screen.blit(font.render('Docentes de la intitucion '+str(NUM_DOCENTES)+' de los cuales ingresan solo :'+str(NUM_DOCENTES_VACUNADOS)+' de docentes.', True, (0, 0, 0)), (32, 820))

            screen.blit(font.render('Cantidad De Paralelos Por Cerrar:'+str(len(list_paralelos_covid)), True, (0, 0, 0)), (32, 850))

            screen.blit(font2.render('Curso que se deben cerrar:', True, (0, 0, 0)), (32, 880))
            screen.blit(font2.render(str(list_paralelos_covid), True, (0, 0, 0)), (32, 900))

            for i in range(1000):
                X = random.randint(0, 700)
                Y = random.randint(0, 700)
                #DIBUJAMOS CIRCULO.
                pygame.draw.circle(screen, verde, (X,Y),5,0)

            #print(text)
            #if int(text)==dic_contagiados[int(text)]:
            #    print("ingreso")
            #print("dia",int(text),"graficar puntos:",dic_contagiados.get(int(text)))
            try:
                for i in range(dic_contagiados.get(int(text))):
                    X = random.randint(0, 700)
                    Y = random.randint(0, 700)
                    pygame.draw.circle(screen, rojo, (X,Y),5,0)
                    cont_contagiado=cont_contagiado+1

            pygame.display.flip()

            clock.tick(60)
            continue
    except:
        from tkinter import messagebox
        messagebox.showinfo(message="Fin De La simulacion con un total de contagiados de: "+str(sum(dic_contagiados.values())),"title="Simulacion")
        break
```



## Simulación

Tema: Simulación de Eventos.

Prueba Practica



### Resultados:

#### Resultado de la simulación con Simpy :

```
----- Ingreso Del Día [0] en el Colegio Manuel Cordova -----
Día [0] ingresan un total de [1900]
Los Estudiantes salen al receso a las: [180]
Los Estudiantes ingresan del receso a las: [210]
Al terminar el día existe 1 de contagiados
Cantidad De Contagiados : 1
----- Salida Del Colegio Manuel Cordova -----
----- Ingreso Del Día [1] en el Colegio Manuel Cordova -----
Día [1] ingresan un total de [1900]
Los Estudiantes salen al receso a las: [570]
Los Estudiantes ingresan del receso a las: [600]
Al terminar el día existe 0 de contagiados
Cantidad De Contagiados : 1
----- Salida Del Colegio Manuel Cordova -----
----- Ingreso Del Día [2] en el Colegio Manuel Cordova -----
Día [2] ingresan un total de [1900]
Los Estudiantes salen al receso a las: [960]
Los Estudiantes ingresan del receso a las: [990]
Al terminar el día existe 1 de contagiados
Cantidad De Contagiados : 2
----- Salida Del Colegio Manuel Cordova -----
----- Ingreso Del Día [3] en el Colegio Manuel Cordova -----
Día [3] ingresan un total de [1900]
Los Estudiantes salen al receso a las: [1350]
Los Estudiantes ingresan del receso a las: [1380]
Al terminar el día existe 2 de contagiados
Cantidad De Contagiados : 4
----- Salida Del Colegio Manuel Cordova -----
----- Ingreso Del Día [4] en el Colegio Manuel Cordova -----
Día [4] ingresan un total de [1900]
Los Estudiantes salen al receso a las: [1740]
Los Estudiantes ingresan del receso a las: [1770]
Al terminar el día existe 0 de contagiados
Cantidad De Contagiados : 4
----- Salida Del Colegio Manuel Cordova -----
----- Ingreso Del Día [5] en el Colegio Manuel Cordova -----
Día [5] ingresan un total de [1900]
Los Estudiantes salen al receso a las: [2130]
Los Estudiantes ingresan del receso a las: [2160]
Al terminar el día existe 1 de contagiados
Cantidad De Contagiados : 5
----- Salida Del Colegio Manuel Cordova -----
----- Ingreso Del Día [6] en el Colegio Manuel Cordova -----
Día [6] ingresan un total de [1900]
Los Estudiantes salen al receso a las: [2520]
Los Estudiantes ingresan del receso a las: [2550]
Al terminar el día existe 2 de contagiados
Cantidad De Contagiados : 7
----- Salida Del Colegio Manuel Cordova -----
----- Ingreso Del Día [7] en el Colegio Manuel Cordova -----
Día [7] ingresan un total de [1900]
Los Estudiantes salen al receso a las: [2910]
Los Estudiantes ingresan del receso a las: [2940]
Al terminar el día existe 1 de contagiados
Cantidad De Contagiados : 8
----- Salida Del Colegio Manuel Cordova -----
----- Ingreso Del Día [8] en el Colegio Manuel Cordova -----
Día [8] ingresan un total de [1900]
Los Estudiantes salen al receso a las: [3300]
Los Estudiantes ingresan del receso a las: [3330]
Al terminar el día existe 0 de contagiados
Cantidad De Contagiados : 8
----- Salida Del Colegio Manuel Cordova -----
----- Ingreso Del Día [9] en el Colegio Manuel Cordova -----
Día [9] ingresan un total de [1900]
Los Estudiantes salen al receso a las: [3690]
Los Estudiantes ingresan del receso a las: [3720]
Al terminar el día existe 1 de contagiados
Cantidad De Contagiados : 9
----- Salida Del Colegio Manuel Cordova -----
----- Ingreso Del Día [10] en el Colegio Manuel Cordova -----
Día [10] ingresan un total de [1900]
```



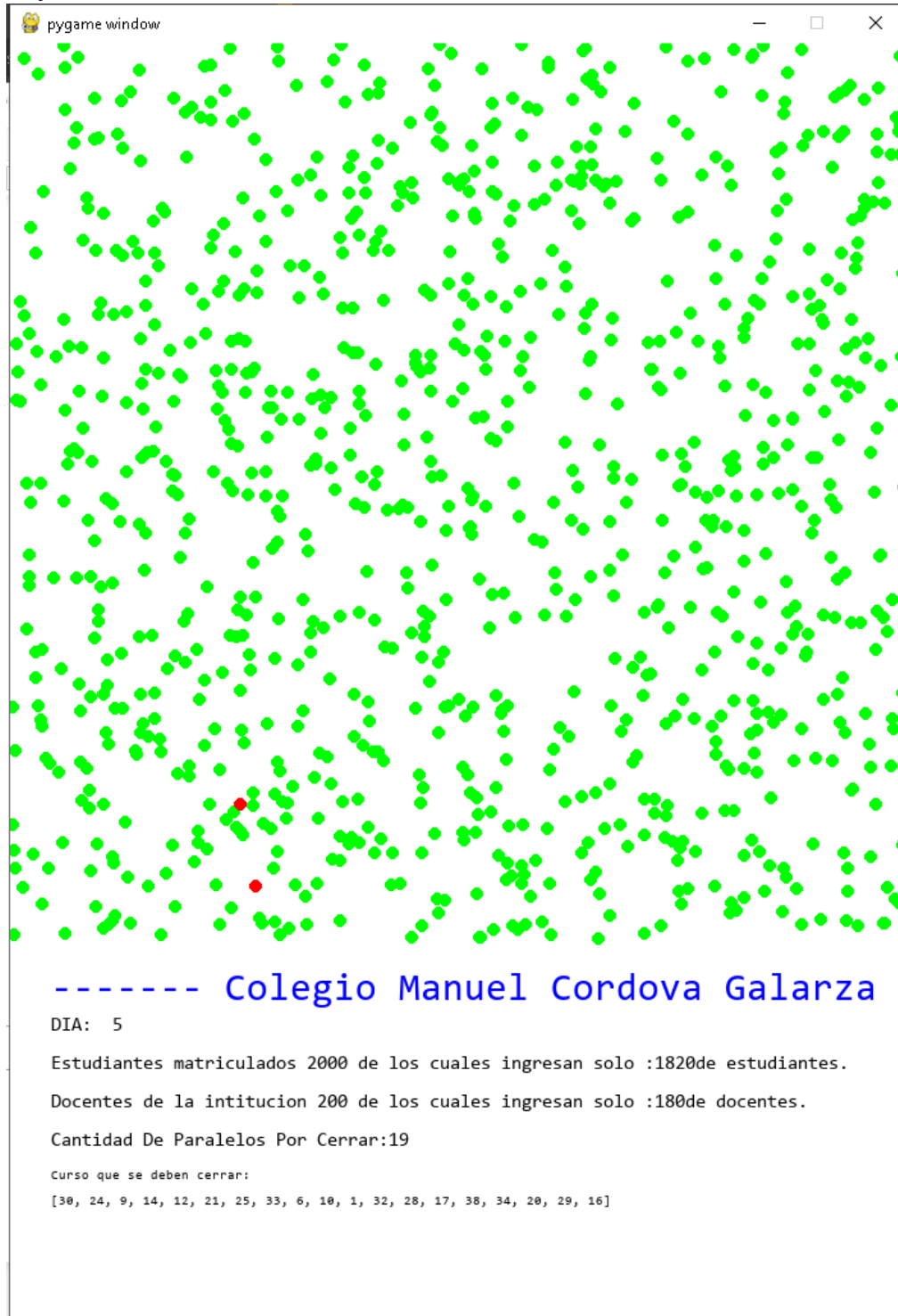
## Simulación

Tema: Simulación de Eventos.

Prueba Practica



Resultado Con PyGame:



Cuantos contagiados tengo al final del mes:22

Cuantos cursos debo cerrar:19

Cuantos estudiantes y docentes ingresan y salen al final del mes.: **estudiantes,180**  
**docentes.**



## **Simulación**

**Tema:** Simulación de Eventos.

Prueba Practica



### **Conclusiones:**

Durante el desarrollo de esta prueba comprendimos de mejor manera el uso de PYGAME y sus métodos para una interacción humano-máquina más accesible.

### **Recomendaciones:**

Experimentar con algunos juegos previos para conocer el funcionamiento de PYGAME.