



Simpy - Parte 1

Materia:

Simulación

Docente:

Ing. Diego Quisi

Estudiante:

Ricardo Vinicio Jara Jara

1. Instalación de Simpy

Existen diversas alternativas para instalar **simpy** (no confundir con *sympy*), sin embargo, en esta subsección mostraremos cómo hacerlo.

pip install simpy

```
In [1]: import simpy

# Definimos un reloj:
def reloj(env, nombre, tiempo):
    while True:
        print(nombre, ">", env.now)
        yield env.timeout(tiempo) # Pasamos el control al programa principal

env=simpy.Environment() # Creamos un entorno de simulación
env.process(reloj(env, 'R. Rapido',0.25)) # Ejecutamos un "reloj" rapido (time
r) en el entorno con el tiempo especificado
env.process(reloj(env, 'R. Lento',0.5)) # Ejecutamos un "reloj" lento (timer)
en el entorno con el tiempo especificado

env.run(until=2.1) # Ejecutamos los procesos 2 unidades de tiempo

R. Rapido > 0
R. Lento > 0
R. Rapido > 0.25
R. Lento > 0.5
R. Rapido > 0.5
R. Rapido > 0.75
R. Lento > 1.0
R. Rapido > 1.0
R. Rapido > 1.25
R. Lento > 1.5
R. Rapido > 1.5
R. Rapido > 1.75
R. Lento > 2.0
R. Rapido > 2.0
```

2. Ejemplo del negocio de lavado de autos [5]

Este ejemplo permite simular un negocio de lavado de automóviles. De igual forma, es importante destacar que este ejemplo aborda los siguientes puntos:

- Estados de espera por otros procesos
- Recursos: clase **Resource**

2.1. Características del sistema real a simular

Es importante observar que el negocio de lavado de autos tiene características propias a su naturaleza. A continuación establecemos dichas peculiaridades a tener en mente en el momento de llevar a cabo la simulación:

- El negocio tiene un número limitado de máquinas de lavado.
- Se puede recibir un cierto número de vehículos para ser lavados, de los cuáles los que no estén siendo procesados tendrán que esperar.
- Una vez que un vehículo entra a la máquina, debe ser lavado y solo al finalizar la limpieza podrá salir de la misma, dejando un espacio libre a otro vehículo.

2.2. Desarrollo de la simulación

A continuación procedemos a desarrollar la simulación.

Como primer paso, importamos las librerías necesarias y establecemos los parámetros requeridos:

- Variables de interés
- Tiempo de simulación
- Parámetros de inicialización (número de máquinas, tiempo de lavado, intervalo de llegada de vehículos).

```

In [2]: import simpy
import random

# Maximo de vehiculos que puede recibir el negocio
MAX_VEHICULOS = 57
# Total de maquinas de lavado con que cuenta el negocio
NUM_MAQUINAS = 3
# Tiempo que tarda en lavarse un vehiculo (minutos)
TIEMPO_LAVADO = 7
# Intervalo de tiempo en que llegan vehiculos (minutos)
INTERVALO_LLEGADA = 9
# Tiempo de simulación
TIEMPO_SIMULACION = 23

class Lavanderia(object):

    def __init__(self, environment, num_maquinas, tiempo_lavado):
        # Guardamos como variable el entorno de ejecucion
        self.env=environment
        # Creamos el recurso que representa las maquinas
        self.maquinas = simpy.Resource(environment, num_maquinas)
        # Variable para el tiempo de lavado
        self.tiempo_lavado = tiempo_lavado

    def lavar_vehiculo(self, vehiculo):
        # Este metodo representa el proceso de lavado del vehículo.
        # Se ingresa el vehículo y se lava

        # Simulamos el tiempo que tarda en lavarse el vehiculo
        # Es importante notar que la instruccion "yield" es distinta de "sleep"
        # ya que esta ultima bloquea el hilo de ejecucion durante 't' unidades
        # de tiempo,
        # mientras que 'yield' no bloquea el hilo de ejecucion, solo lo suspende
        # de mientras
        # el evento de 'lavado' se realice
        yield self.env.timeout(TIEMPO_LAVADO)

        # Simulamos que se ha limpiado parte (%) de la suciedad del vehiculo
        # Para el % generamos un entero entre 30 y 90
        print('Removido {%d%%} suciedad vehiculo => %s ' \
              % (random.randint(30,90), vehiculo))

def llegada_vehiculo(env, nombre, lavanderia):
    # Usamos el reloj de la simulacion (env.now()) para indicar a la
    # hora que llega el vehiculo con el nombre pasado como parametro
    print('Llega vehiculo: %s a la hora %.2f.' % (nombre, env.now))

    # Especificamos que vamos a usar un recurso (Resource) que representa
    # la maquina de lavado
    with lavanderia.maquinas.request() as maquina:
        # Ocupamos la maquina de lavado
        yield maquina
        # Indicamos que vehiculo entra a la lavanderia
        print('Entra vehiculo a lavarse: %s a la hora %.2f.' % (nombre, env.now))

```

```

w))
    # Procesamos la operacion de lavado
    yield env.process(lavanderia.lavar_vehiculo(nombre))
    # Una vez que termina la llamada con 'yield', se indica que se ha lava
do el vehiculo
    print('Vehiculo [%s] lavado a las %.2f.' % (nombre, env.now))

def ejecutar_simulacion(env, num_maquinas, tiempo_lavado, intervalo):
    lavanderia=Lavanderia(env, num_maquinas, tiempo_lavado)
    # Creamos 5 llegadas de vehiculos iniciales
    for i in range(5):
        env.process(llegada_vehiculo(env, 'Vehiculo-%d'%(i+1),lavanderia))

    # Ejecutamos la simulacion
    while True:
        yield env.timeout(random.randint(intervalo-2, intervalo+2)) # Generar
un randomico de 7 - 11
        i+=1
        # Mientras se lavan los vehiculos generamos mas vehiculos
        env.process(llegada_vehiculo(env, 'Vehiculo-%d'%(i+1),lavanderia))

print('Lavanderia UPS')

# Creamos el entorno de simulacion
env=simpy.Environment()
env.process(ejecutar_simulacion(env, NUM_MAQUINAS, TIEMPO_LAVADO, INTERVALO_LL
EGADA))

# Ejecutamos el proceso durante el tiempo de simulacion
env.run(until = TIEMPO_SIMULACION)

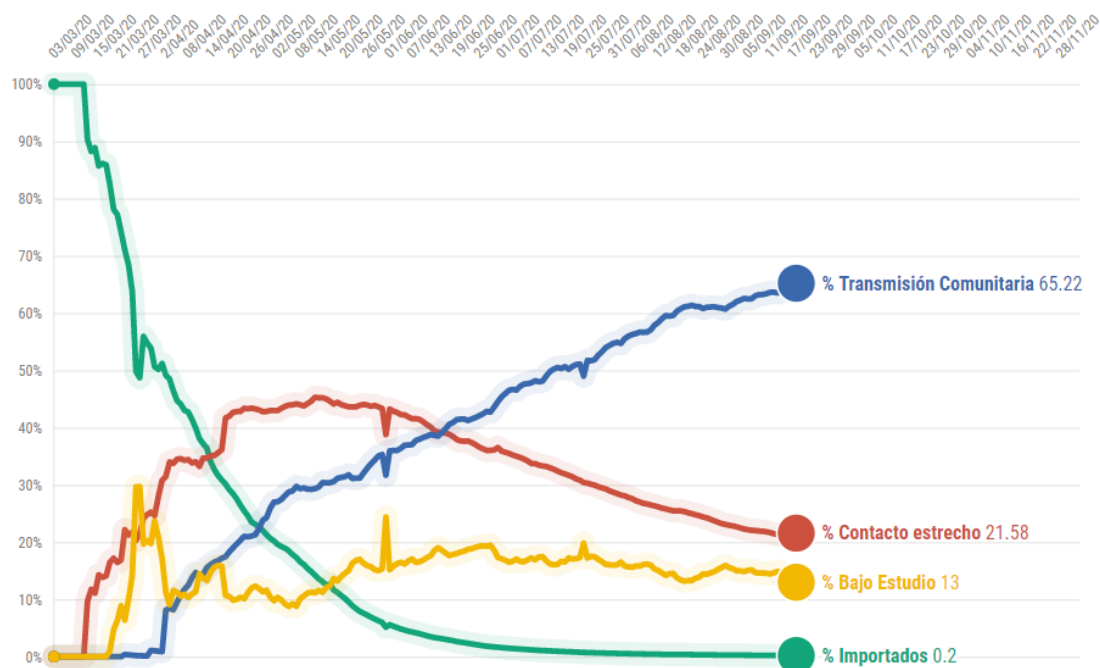
```

Lavanderia UPS

Llega vehiculo: Vehiculo-1 a la hora 0.00.
Llega vehiculo: Vehiculo-2 a la hora 0.00.
Llega vehiculo: Vehiculo-3 a la hora 0.00.
Llega vehiculo: Vehiculo-4 a la hora 0.00.
Llega vehiculo: Vehiculo-5 a la hora 0.00.
Entra vehiculo a lavarse: Vehiculo-1 a la hora 0.00.
Entra vehiculo a lavarse: Vehiculo-2 a la hora 0.00.
Entra vehiculo a lavarse: Vehiculo-3 a la hora 0.00.
Removido {49%} suciedad vehiculo => Vehiculo-1
Removido {62%} suciedad vehiculo => Vehiculo-2
Removido {57%} suciedad vehiculo => Vehiculo-3
Vehiculo [Vehiculo-1] lavado a las 7.00.
Vehiculo [Vehiculo-2] lavado a las 7.00.
Vehiculo [Vehiculo-3] lavado a las 7.00.
Entra vehiculo a lavarse: Vehiculo-4 a la hora 7.00.
Entra vehiculo a lavarse: Vehiculo-5 a la hora 7.00.
Llega vehiculo: Vehiculo-6 a la hora 10.00.
Entra vehiculo a lavarse: Vehiculo-6 a la hora 10.00.
Removido {67%} suciedad vehiculo => Vehiculo-4
Removido {80%} suciedad vehiculo => Vehiculo-5
Vehiculo [Vehiculo-4] lavado a las 14.00.
Vehiculo [Vehiculo-5] lavado a las 14.00.
Removido {37%} suciedad vehiculo => Vehiculo-6
Vehiculo [Vehiculo-6] lavado a las 17.00.
Llega vehiculo: Vehiculo-7 a la hora 20.00.
Entra vehiculo a lavarse: Vehiculo-7 a la hora 20.00.

Argentina

Reiniciar

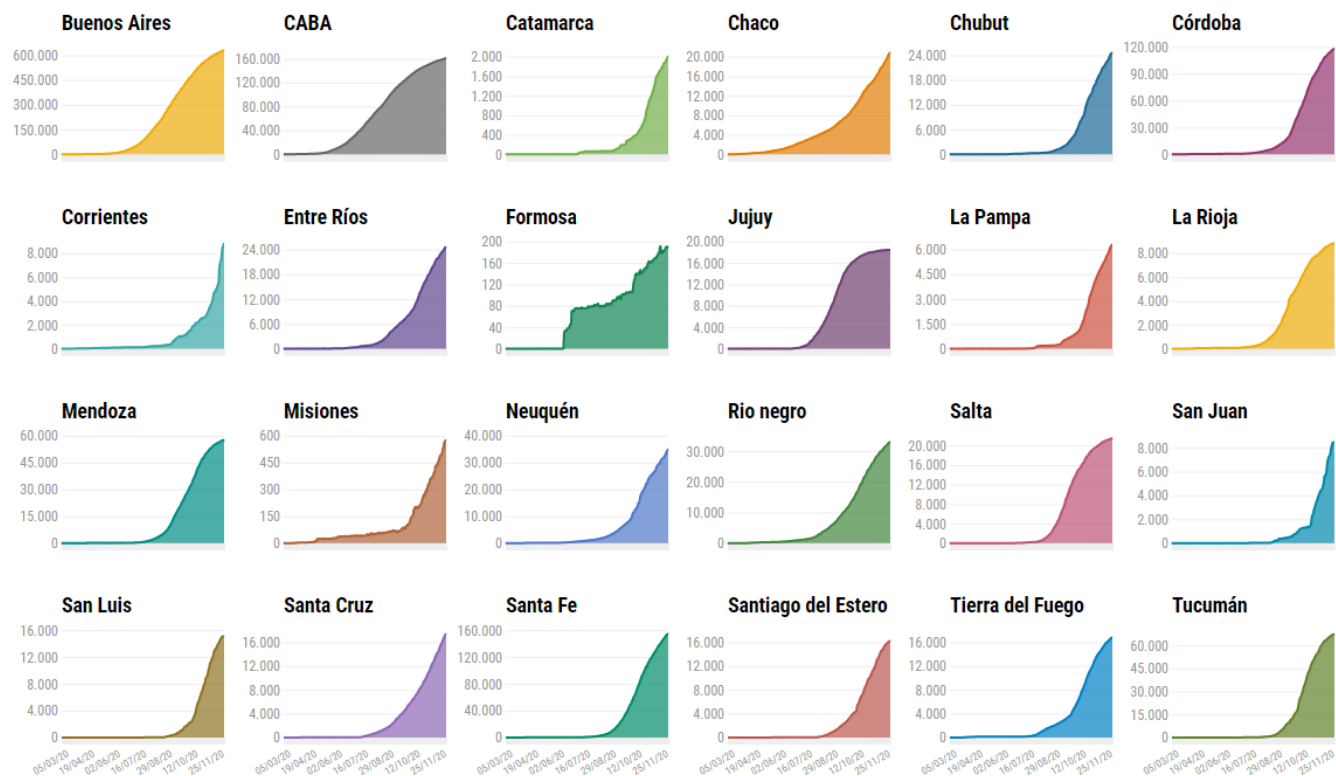


Fuente: Ministerio de Salud de la Nación, Última actualización: 9/12/20 a las 9:00

infobae

A Flourish chart

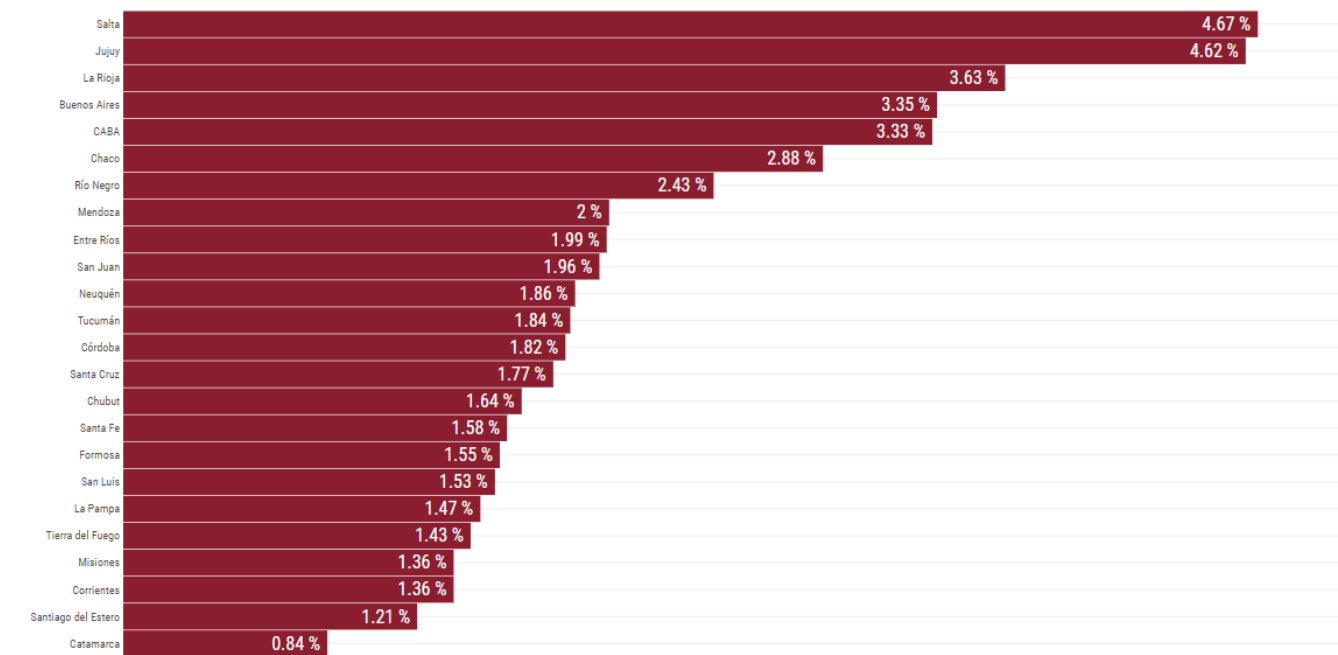
Progresión de casos positivos de coronavirus en las provincias



Fuente: Ministerio de Salud, Última actualización: 8/12/20 a las 9:00

infobae

Tasa de letalidad de coronavirus en las provincias argentinas



Ultima actualización: 9/12/2020 a las 9:00
Con datos del Ministerio de Salud de la Nación

infobae

A Flourish chart

Investigar el proceso de atención de un paciente diagnosticado con COVID-19, además de tiempos de atención, recursos necesarios y tipos de pacientes.

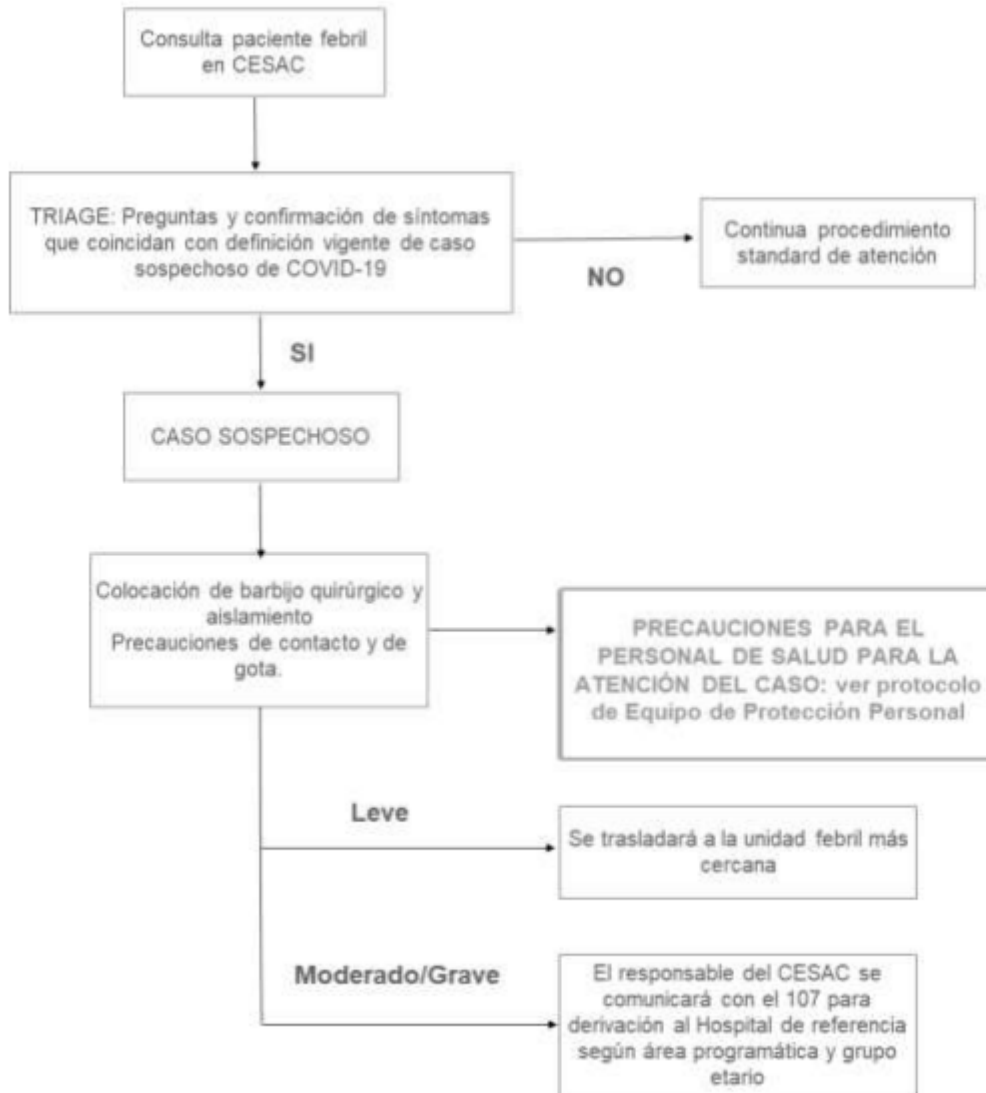
- Protocolo de manejo frente a casos confirmados y sospechosos de coronavirus (COVID-19) ##### Objetivo del Protocolo de manejo de casos COVID-19 Garantizar la detección y el diagnóstico precoz de un posible caso del nuevo coronavirus (COVID-19) con el fin de permitir su atención adecuada, así como las medidas de investigación, prevención y control.

La definición de caso, contacto y medidas a seguir detalladas en este protocolo están basadas en las Recomendaciones para el equipo de salud del Ministerio de salud de la Nación a la fecha que se encuentran en revisión permanente en 1 función de la evolución y nueva información que se disponga del brote en curso. <p style="color:#FF0000";>Adjunto el siguiente link del pdf oficial</p>

Protoco Oficial (https://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/pcero_5.pdf)

- CASO SOSPECHOSO
DEFINICIÓN DE CASO SOSPECHOSO COVID-19 | 01 de agosto de 2020
- Criterio 1 Toda persona de cualquier edad que presente dos o más de los siguientes síntomas
 - Fiebre (37.5°C o más)
 - Tos
 - Odinofagia
 - Dificultad respiratoria
 - Anosmia/disgeusia de reciente aparición
 - Cefalea
 - Diarrea y/o vómitos
 - Este criterio incluye toda enfermedad respiratoria aguda severa sin otra etiología que explique completamente la presentación clínica.
- Criterio 2 Toda persona que:
 - Sea trabajador de salud
 - Resida o trabaje en instituciones cerradas o de internación prolongada
 - Sea Personal esencial
 - Resida en barrios populares o pueblos originarios
 - Sea contacto estrecho de caso confirmado de COVID-19, que dentro de los 14 días
- Criterio 3
SÍNDROME INFLAMATORIO MULTISISTÉMICO POST- COVID19 EN PEDIATRÍA2 Niños y adolescentes de 0 a 18 años con fiebre mayor a 3 días y dos de los siguientes: a) Erupción cutánea o conjuntivitis bilateral no purulenta o signos de inflamación mucocutánea (oral, manos o pies).
b) Hipotensión o shock.
c) Características de disfunción miocárdica, pericarditis, valvulitis o anomalías coronarias (incluidos los hallazgos ecográficos o elevación de Troponina / NT-proBNP).
d) Evidencia de coagulopatía (elevación de PT, PTT, Dímero-D).
e) Síntomas gastrointestinales agudos (diarrea, vómitos o dolor abdominal)

4) ESCENARIO: CONSULTAS EN CESACs Y/O
HOSPITALES MONOVALENTES



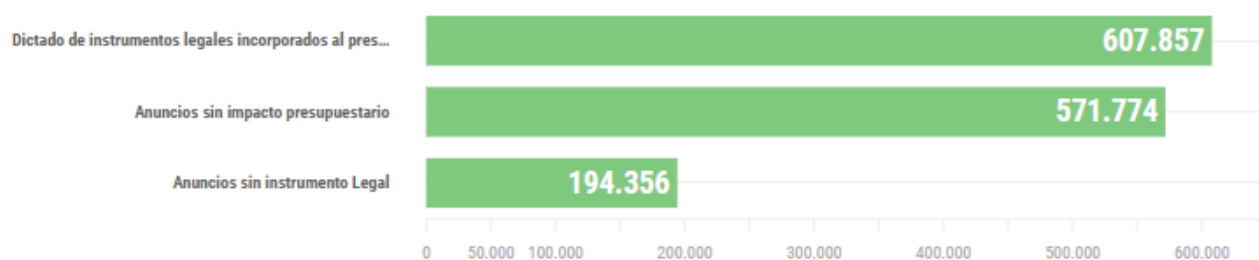
- Costo de atender a un paciente con COVID-19 y medicamentos.
En argentina de 607.857 dolares millones para medidas ya instrumentadas representan un 2,14 por ciento del PBI. De este monto, entre abril y mayo, se ejecutó el 56 por ciento, según el análisis realizado por Infobae a partir de los informes de la OPC. Este porcentaje equivalente a casi 340.000 millones. Esto implica que el gasto real para luchar contra la pandemia, en estos dos meses, fue el 1,19 por ciento del PBI.

En mayo, la lucha contra el Covid-19 se llevó 161.663 millones adicionales. "Sin esos gastos extraordinarios por la pandemia, los gastos primarios hubieran crecido casi 5 por ciento en la variación interanual, en lugar de haber registrado una variación de 45,1 por ciento. O sea, casi la totalidad del incremento de los gastos primarios del mes pasado, en relación a mayo del año pasado, se explican por el Covid-19", analiza Barousse

Medidas económicas en el marco de la pandemia por Covid

TOTAL 1.373.987 (millones de pesos)

4,84 % del PBI



Fuente: Elaboración propia en base a informes de la Oficina de Presupuesto del Congreso (OPC)

infobae

Made with Flourish

Referencias

[1] Matloff, N. (2008). Introduction to Discrete-Event Simulation and the SimPy Language.

[2] Team Simpy (2017). SimPy Documentation, Release 3.0.10, 2017. URL:

<https://media.readthedocs.org/pdf/simpy/latest/simpy.pdf>

(<https://media.readthedocs.org/pdf/simpy/latest/simpy.pdf>)

[3] Coronavirus hoy en la Argentina - Estadísticas sobre nuevos casos, infectados y muertos. (s. f.). Infobae.

Recuperado 9 de diciembre de 2020, de <https://www.infobae.com/coronavirus/argentina/>

(<https://www.infobae.com/coronavirus/argentina/>)

[4] PROTOCOLO DE MANEJO FRENTE A CASOS SOSPECHOSOS Y CONFIRMADOS DE CORONAVIRUS (COVID-19). (s. f.). argentina.gob.ar. Recuperado 9 de diciembre de 2020, de

https://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/pcero_5.pdf

(https://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/pcero_5.pdf)

[5] PROTOCOLO DE MANEJO FRENTE A CASOS SOSPECHOSOS Y CONFIRMADOS DE CORONAVIRUS (COVID-19). (s. f.). argentina.gob.ar. Recuperado 9 de diciembre de 2020, de

https://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/pcero_5.pdf

(https://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/pcero_5.pdf)