

SIM - TP 7

Enunciado

Una fábrica de galletitas posee cuatro silos de acopio de harina.

Los silos tienen una capacidad de 20 toneladas y son llenados desde una playa de descarga por un tubo aspirador.

La playa de descarga posee un solo lugar de descarga (tubo aspirador).

Sólo se descarga harina en silos que no suministran harina a la planta en ese momento.

La planta se abastece de un solo silo por vez, en lotes de media tonelada por hora.

Cuando un silo agota su carga la planta se abastece de otro, siempre que no esté siendo llenado por el tubo aspirador.

Si la descarga de una parte de la carga de un camión, completa la capacidad del silo, se efectúa una descarga del resto en otro silo que admita carga, luego de $\frac{1}{6}$ de hora de preparación.

- los camiones tienen capacidad de 10 o 12 toneladas por igual probabilidad;
- la tasa de llegada de camiones es de 1 cada entre 5 y 9 horas con distribución uniforme;
- la tasa de descarga se rige por la ecuación

$$\left. \frac{d^2 D}{dt^2} = 4 \left(\frac{dD}{dt} \right)^2 + 6D + 8t \right\} \text{ con } t = 1 \equiv 1 \text{ hora}$$

El tubo aspirador frena por completo cada vez que cambia de silo.

Objetos

Silo

Atributo	Tipo
id	Int
cantidad	Float
llenando	Bool
abasteciendo	Bool

```
• mutable struct Silo
•   id :: Int
•   quantity :: Float64
•   filling :: Bool
•   supplying :: Bool
• end
```

Fábrica

Atributo	Tipo
silo	Silo

```
• mutable struct Factory
•   silo :: Union{Silo, Nothing}
• end
```

Camión

Atributo	Tipo
cantidad	Float
silo	Silo

```
• mutable struct Camion
•   quantity :: Float64
•   silo :: Union{Silo, Nothing}
• end
```

Distribuciones

Distribución uniforme continua

$$\mathcal{U}_{[a,b]} = a + RND(b - a)$$

uniform (generic function with 1 method)

```
• uniform(a :: Integer, b :: Integer) =
•     a + rand() * (b - a)
```

Distribución uniforme discreta

$$\mathcal{U}\{a, b\} = \begin{cases} a & \text{if } RND < \frac{1}{n} \\ b & \text{if } RND \geq \frac{1}{n} \end{cases}$$

uniform (generic function with 2 methods)

```
• uniform(events :: Vector{T}) where T =
•     rand(events)
```

Método de Euler

x	y	$\frac{dy}{dx}$	$\frac{dy}{dx}h + y$
x_0	y_0		
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
x_n	y_n		

donde

$$Y_n = Y_{n-1} + hF(x_{n-1}, y_{n-1})$$

Note

Debemos asegurarnos de que nuestro incremento h no sea demasiado grande o nuestra solución numérica será inexacta.

euler (generic function with 1 method)

```
• function euler(lim :: Real, f :: Function) :: Float64
•     h = 0.0001
•
•     t = 0
•     x = 0
•     y = 0
•     yd = f(t, x, y)
•
•     while x < lim
•         t += h
•         x += y * h
•         y += yd * h
•         yd = f(t, x, y)
•     end
•
•     return t
• end
```

Variables

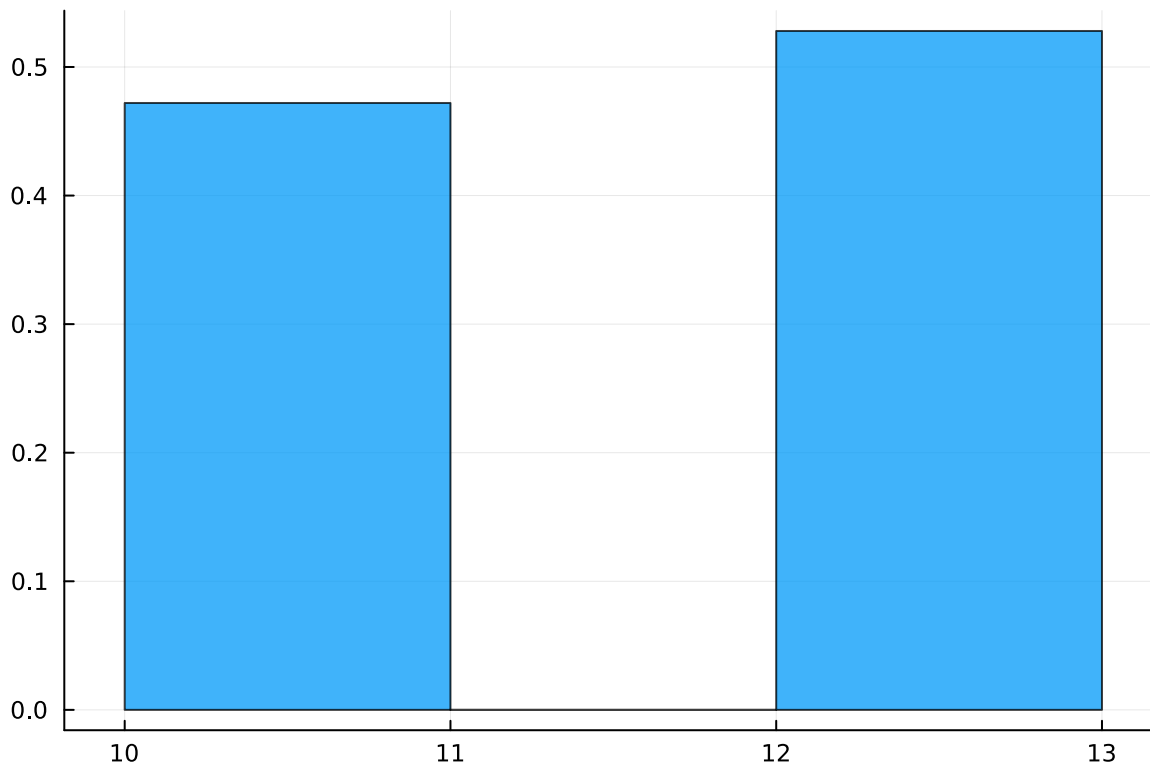
Cantidad

$$\mathcal{U}\{10, 12\}$$

quantity (generic function with 1 method)

```
• quantity() =
•     uniform([10, 12])
```

Test!



Eventos

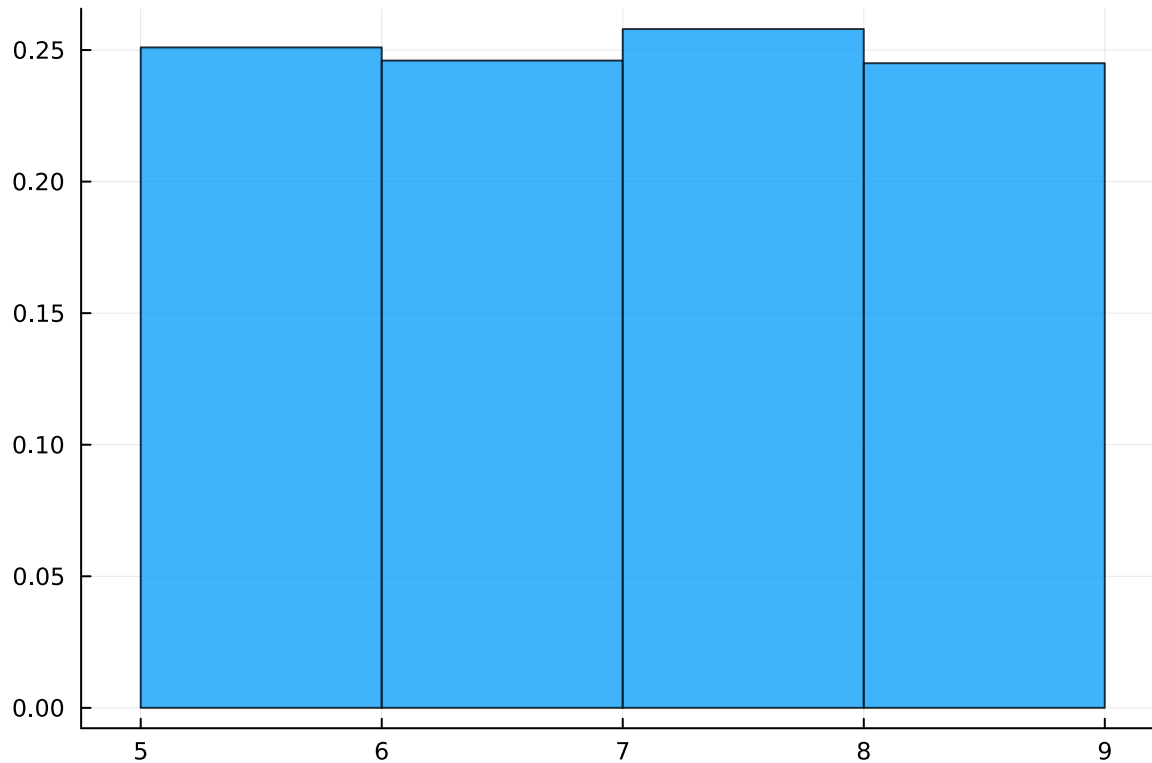
```
• @enum Event begin
•   Inicio
•   Llegada
•   Llenado
•   Abastecido
• end
```

Llegada

$$\mathcal{U}_{[5,9]}$$

arrival (generic function with 1 method)

Test!



Llenado

$$y = \frac{dD}{dt}$$

$$\frac{dy}{dt} = 4y^2 + 6D + 8t$$

filled (generic function with 1 method)

```
• filled(tons :: Float64) :: Float64 =
• euler(tons, (t, D, y) -> 4y^2 + 6D + 8t)
```

12 ▾ Submit Query

0.60399999999999498

Abastecido

$$f(\text{ton}) = \frac{\text{ton}}{2}$$

stocked (generic function with 1 method)

```
• stocked(fact :: Factory) =
• fact.silo.quantity / 2
```



0.5

Simulación

simulation (generic function with 1 method)

Cantidad de eventos

10000

Submit Query

Resultados

	Reloj	Evento	Llenando	Abasteciendo	Silo1	Silo2	Silo3	Silo4
1	0.0	"Inicio"	nothing	1	20.0	20.0	20.0	20.0
2	8.41885	"Llegada"	nothing	1	20.0	20.0	20.0	20.0
3	10.0	"Abastecido"	nothing	2	0.0	20.0	20.0	20.0
4	13.5639	"Llegada"	1	2	0.0	20.0	20.0	20.0
5	14.1679	"Llenado"	nothing	2	20.0	20.0	20.0	20.0
6	20.0	"Abastecido"	nothing	1	20.0	0.0	20.0	20.0
7	20.6567	"Llegada"	2	1	20.0	0.0	20.0	20.0
8	21.2607	"Llenado"	nothing	1	20.0	20.0	20.0	20.0
9	28.4378	"Llegada"	nothing	1	20.0	20.0	20.0	20.0
10	30.0	"Abastecido"	nothing	2	0.0	20.0	20.0	20.0
more								
10000	29145.7	"Llegada"	nothing	1	20.0	20.0	20.0	20.0