

# Ingeniate en Octave

## Guía de Ejercicios 4

Daniel Millán, Iván Ferrari, Nicolás Muzi,  
Gabriel Rosa, Petronel Schoeman, Nicolás Accossatto

CONICET

∋

Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria, UNCuyo  
San Rafael 5600, Argentina  
Abril–Mayo de 2019

---

Realice preguntas y no tenga miedo de experimentar (como simple usuario no debería poder realizar demasiados *estragos*).

### Ejercicio 1. Práctica de funciones

1. Cree una función llamada “*rampa*” que asigne a cada valor de un vector  $\mathbf{x}$  un valor  $\mathbf{y}$  tal que, si  $x_i$  es menor que 4, la relación esté dada por:

$$y_i = x_i,$$

y si  $x_i$  es mayor que 4, la relación esté dada por:

$$y_i = (x_i - 6)^2$$

2. Grafique  $y$  en función de  $x$ , con los conocimientos adquiridos de la función `plot()`.

*Ayuda:* emplee el escript “`tp4_rampa.m`” provisto en la web del curso.

**Ejercicio 2.** El script `tp4_suma_vector.m` dado un vector  $\mathbf{x}$  suma todos los componentes de dicho vector, este script se puede descargar de la web del curso. Modifique el script mediante la creación de una función que realice la suma de los elementos de  $\mathbf{x}$ .

**Ejercicio 3.** En la web del curso se puede encontrar el script “`tp4_numeros_primos.m`”, el cual determina los números primos entre 2 y 200.

Se pide modificar este script tal que emplee una función “*es\_primo.m*” para determinar si un dado número entero es un número primo. Es decir la función “*es\_primo.m*” recibe un valor entero  $x$  y devuelve un cero (falso) si no es primo o un uno (verdadero) si  $x$  es primo.

**Ejercicio 4.** Dado Estudio climático en el oasis sur de la provincia de Mendoza. Datos meteorológicos 2016-2017. Pablo Castro; Rubén Osorio; Carlos Brieva / INTA EEA Rama Caída PRET Desarrollo del Oasis Sur / Mayo 2018.

[https://inta.gob.ar/sites/default/files/estudio\\_climatico\\_2016-2017.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/estudio_climatico_2016-2017.pdf)

En el informe del INTA se reportan las temperaturas obtenidas durante la temporada 2016-2017 en la Estación Experimental del INTA de Rama Caída.

- Longitud: -68,392853.

- Latitud: -34,668353.
- Altitud 723 msnm.
- Temp media 16,5°C.
- Tem máx 43,4°C.
- Tem mín -4,3°C.

Los datos de este periodo pueden ser descargados de la web del curso Ingeniate en Octave (*temperaturas\_INTARamaCaida\_2016-2017.csv*), los mismos se han obtenido mediante un sensor ibutton 54C341, se toma una medición cada 30 min, siendo la primera a las 0:00:01hs (48 en un día). Para las temperaturas medidas se pide:

1. Graficar la temperatura en función del tiempo.
2. Graficar la temperatura máxima diaria en función del tiempo.
3. Graficar la temperatura mínima diaria en función del tiempo.
4. Graficar la temperatura media diaria en función del tiempo.
5. Verificar que los valores reportados en el informe del INTA son correctos.
6. Determinar el día en que se han obtenido los valores de temperatura media, máxima absoluta y mínima absoluta reportados en el informe del INTA.

*Ayuda:* descargue el script `tp4_temperaturas_INTARamaCaida.m`.

### Ejercicio 5. Respuesta transitoria de un sistema de reactores químicos.

En este problema se analiza y desarrolla el ejemplo propuesto en el Capítulo 28.1: Estudio de casos: comportamiento transitorio de los reactores químicos.

- Steven C. Chapra y Raymond P. Canale, “Métodos numéricos para ingenieros”, McGraw-Hill, 5ta Edición, 2007.

Uno de los principios de organización más importantes en Ingeniería es la *conservación de la masa*. En términos cuantitativos, el principio se expresa como un balance de masa que toma en cuenta todas las fuentes y sumideros de un fluido que entra y sale de un volumen, ver Figura 1. En un periodo finito, esto se expresa como:

$$\text{Acumulación} = \text{Entradas} - \text{Salidas}.$$

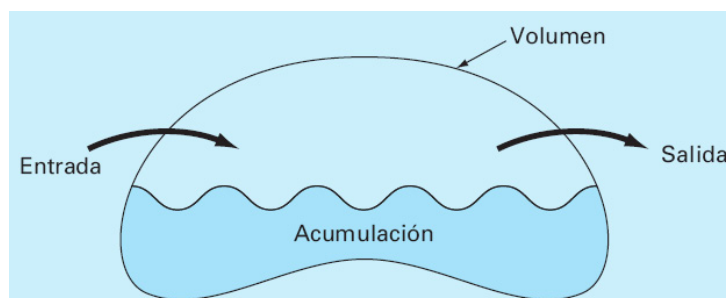


Figura 1: Una representación esquemática del balance de masa.

La acumulación representa el cambio de masa en el reactor por un cambio en el tiempo. En un sistema de volumen constante, esto se formula simplemente como

$$\text{Acumulación} = V \frac{dc}{dt}$$

donde  $V$  = volumen y  $c$  = concentración. Así, una formulación matemática para la acumulación es el volumen por la derivada de  $c$  con respecto al tiempo  $t$ .

Emplearemos el principio de conservación de la masa para determinar las concentraciones en estado transitorio de un sistema de 5 reactores conectados por tuberías. Los detalles se muestran en la Figura 2. Los valores de los volúmenes de los 5 reactores son:  $V_1 = 50m^3$ ,  $V_2 = 20m^3$ ,  $V_3 = 40m^3$ ,  $V_4 = 80m^3$ ,  $V_5 = 100m^3$ . Por ejemplo el balance de masa para el primer reactor se escribe como

$$V_1 \frac{dc_1}{dt} = Q_{01}c_{01} + Q_{31}c_3 - Q_{12}c_1 - Q_{15}c_1.$$

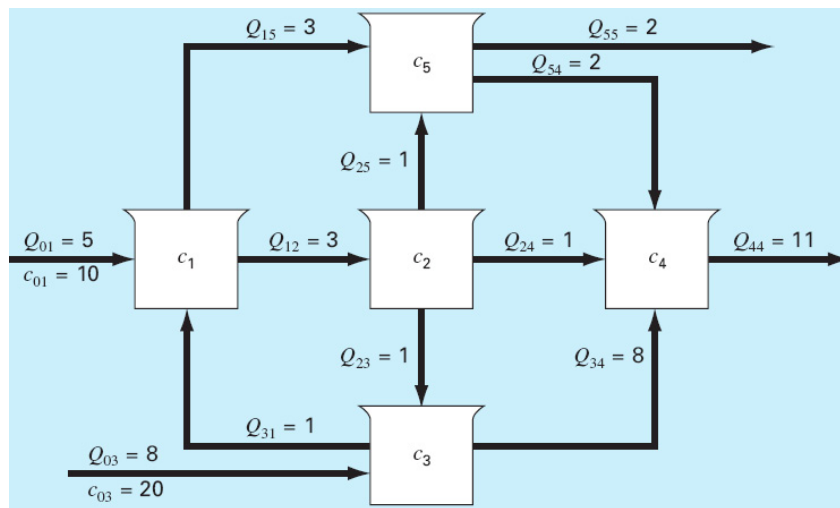


Figura 2: Una representación esquemática del sistema de 5 reactores conectados por tuberías.

Se pide:

1. Graficar la respuesta transitoria del sistema en condiciones nominales (realizado en la teoría).
2. El tiempo que transcurre hasta alcanzar el estado estacionario se caracteriza por el tiempo que tarda cada reactor en alcanzar el 90 % de la concentración en el estado estacionario:  $t_{90}$  (realizado en la teoría).
3. La carga en el reactor 3 decrece en un 25 % de forma abrupta en  $t=10\text{min}$ . Luego de media hora se comienza a restablecer el valor de entrada de forma progresiva mediante una rampa de carga, de tal forma que se retoma el valor de trabajo nominal pasada una hora.

a) Cree una funcion `tp4.carga_escalon_rampa.m` que modele el valor en la entrada  $b(t)$  en funcion del tiempo. Grafique  $b(t)$ .

b) Determine las respuestas transitorias y grafique las mismas.

Ayuda: emplee el script `tp4.reactores_transitorios.m`