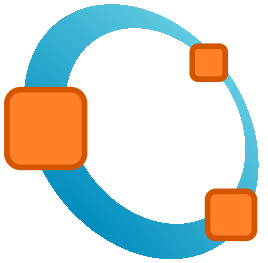
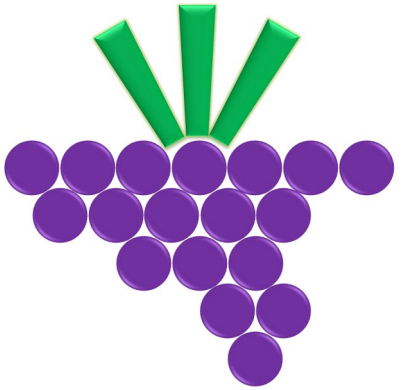
Introducción a Octave



para ciencias aplicadas e ingeniería

Unidad 4



San Rafael, Argentina, Mayo-Junio de 2022

UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

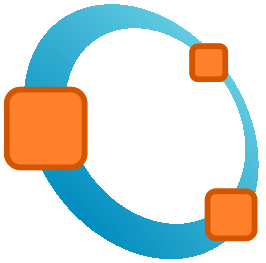
FACULTAD DE
CIENCIAS APLICADAS
A LA INDUSTRIA

CONICET

MoCCAi
MODELADO COMPUTACIONAL EN CIENCIAS APLICADAS E INGENIERÍA

Introducción a Octave

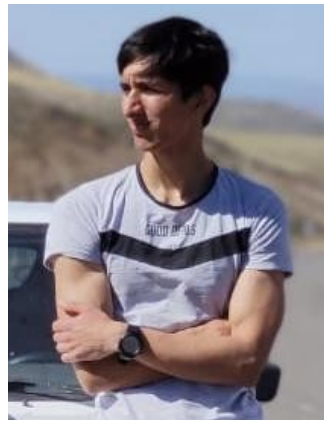
para ciencias aplicadas e ingeniería



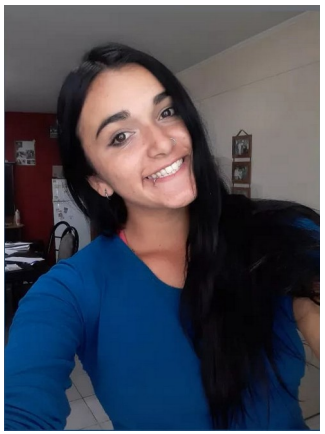
Daniel Millán

Nicolas Muzi

Heber Duran



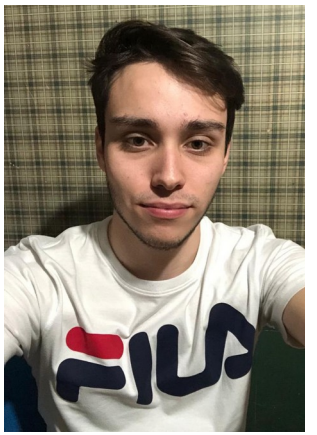
Federico Giménez



Aldana Giménez

Pablo Ressler

Mari Moya



Federco Bühler

San Rafael, Argentina, Mayo–Junio de 2022

Programación en **Octave**

1. ***if/else***
2. ***switch/case***
3. ***for***
4. ***while***
5. ***Function***

Programación Estructurada

6. Definición de funciones de usuario ***function*()**.
7. ***Help*** para las funciones de usuario.

Programación Estructurada

- Comúnmente es necesario realizar *guiones* que requieren utilizar ciertas órdenes estándares de **Programación Estructurada**.
- La **programación estructurada** es un paradigma de programación orientado a mejorar la claridad, calidad y tiempo de desarrollo de un programa de computadora, utilizando únicamente tres estructuras [*secuencia, selección e iteración*] y subrutinas.
  - **Secuencia** de instrucciones, el fin de una da inicio a la siguiente.
  - **Selección** mediante sentencias condicionales o bifurcaciones.
  - **Iteración** o repetición de sentencias mediante bucles.
  - Ejecución independiente de una **subrutina** o subprograma.

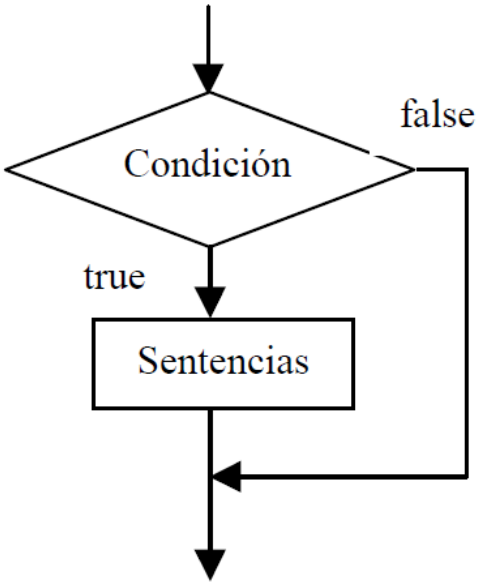
Programación Estructurada

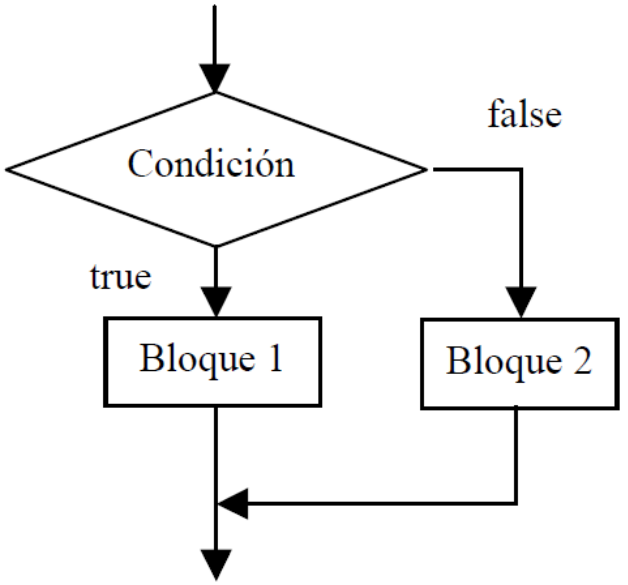
- Programación secuencial comparada con el código *spaghetti*.
- Las tareas se suceden de tal modo que la salida de una es la entrada de la siguiente y así sucesivamente hasta el fin del proceso.
- Los programas son más fáciles de entender, dado que es posible su lectura secuencial y no hay necesidad de hacer engorrosos ***GOTO <=> spaghetti***.
- La estructura de los programas es clara, puesto que las instrucciones están más ligadas o relacionadas entre sí.
- Reducción del esfuerzo en las pruebas y depuración. El seguimiento de los fallos o errores del programa (*debugging*) es más simple.
- Reducción de los costos de mantenimiento.

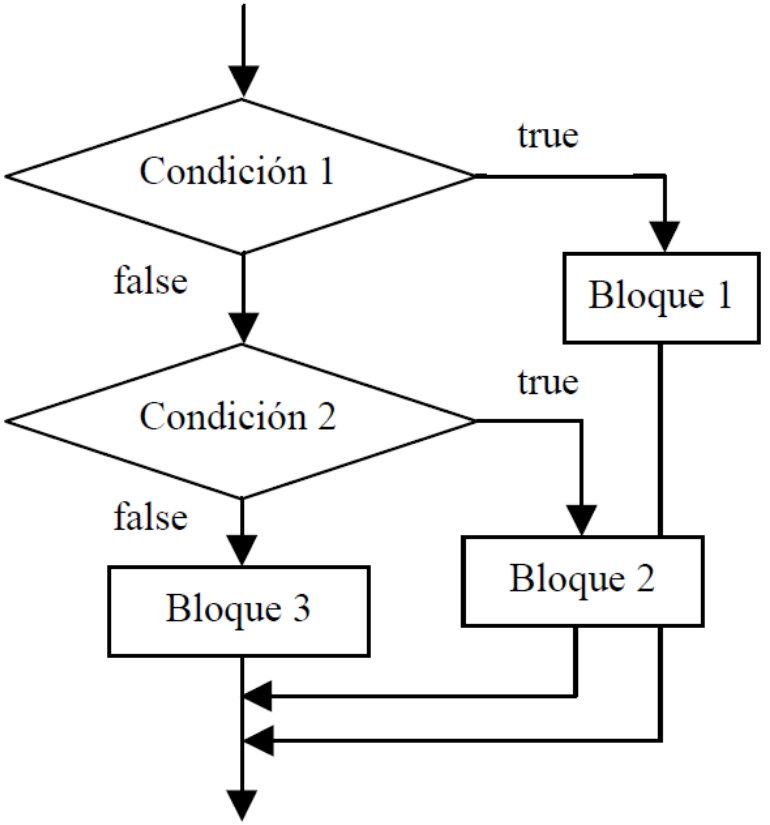
  Modificar o extender los programas resulta más fácil.
- Los programas son más sencillos y por ende más rápidos de confeccionar.

Sentencia condicional
bifurcaciones

- Las **bifurcaciones** permiten realizar una u otra operación según se cumpla o no una determinada condición.







1. Sentencia condicional *if*

if-elseif-else-end

- En **m-*scripting*** es posible realizar saltos dependiendo del resultado de cumplir o no alguna condición *test*:

```
if (condición1)
        órdenes-si-condición1-es-verdadero
elseif (condición2)
        órdenes-si-condición2-es-verdadera
...
elseif (condiciónN)
        órdenes-si-condiciónN-es-verdadera
else
        órdenes-si-condiciones1,2,…,N-son-falsas
end
```

- La condiciones 1, 2,…,*N* pueden implicar características de archivos o de cadenas de caracteres sencillas o comparaciones numéricas.

1. Sentencia condicional *if*

Ejemplo: Generamos un número aleatorio entero entre 1 y 10, imprimimos mensajes en la terminal de acuerdo a su valor.

Ayuda: utilizar el *script* **U4_ej_if_else.m** subido a la web del curso.

```
x = ceil(rand(1,1)*10); %nro aleatorio entre 1 y 10
printf("\tVariable x=%d\n",x); %imprime valor de x

%según alguna condición se ejecuta una sentencia
if (x==1)
  disp("Variable is 1")
elseif (x==6 || x==7)
  disp("Variable is either 6 or 7")
else
  disp("Variable is neither 1, 6 nor 7")
end
```

2. Sentencia condicional ***switch***

switch-case-otherwise-end

- Se utiliza como una forma conveniente para llevar a cabo tareas multipunto, donde un valor de entrada *variable* se debe comparar con varias alternativas específicas:

```
switch (variable)
    case var_expresión
        órdenes-bloque1
    case {var_expr2, var_expr3,...}
        órdenes-bloque2
    ...
    otherwise % opción por defecto
        órdenes-bloqueN
end
```

2. Sentencia condicional ***switch***

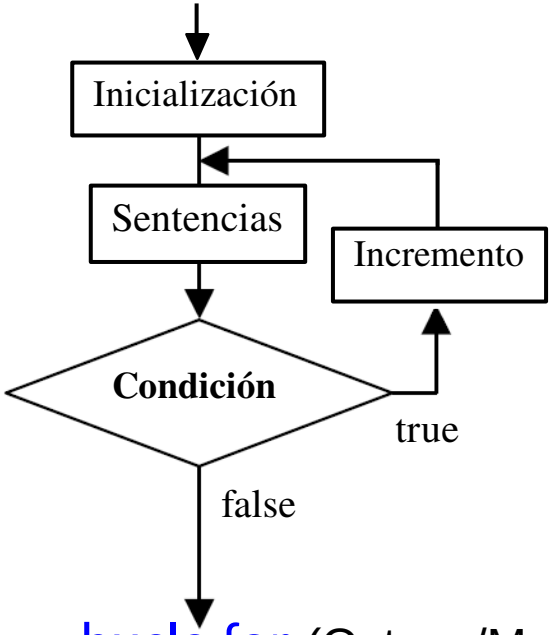
Ejemplo: Generamos un número aleatorio entero entre 1 y 10, imprimimos mensajes en la terminal de acuerdo a su valor.

Ayuda: utilizar el *script* **U4_ej_switch.m** subido a la web del curso.

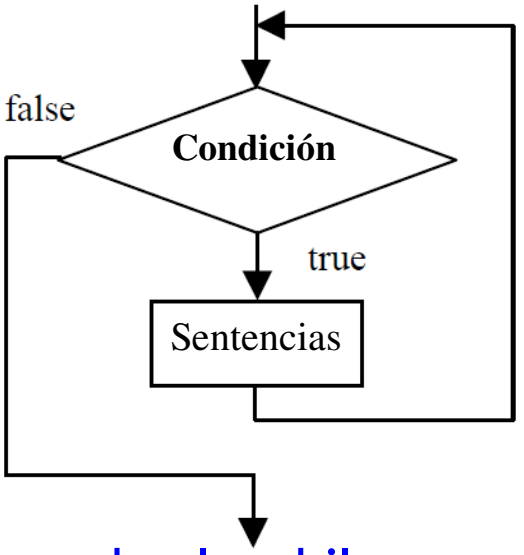
```
x = ceil(rand(1,1)*10); %nro aleatorio entre 1 y 10
printf("\tVariable x=%d\n",x); %imprime valor de x

%según alguna condición se ejecuta una sentencia
switch (x)
   case 1
      disp("Variable is 1")
   case {6, 7}
      disp("Variable is either 6 or 7")
   otherwise
      disp("Variable is neither 1, 6 nor 7")
end
```

Bucle o ciclo (*loop*)

- Un **bucle** o **ciclo** (*loop*), es una sentencia que se realiza de forma repetida en una porción aislada de código, hasta que la condición asignada a dicho bucle deja de cumplirse.
- Generalmente se emplea un bucle para evitar tener que escribir varias veces el mismo código, lo cual ahorra tiempo, procesos y deja el código más claro y facilita su modificación.
- Los bucles más utilizados son el bucle for y el bucle while.



bucle for (Octave/Matlab)



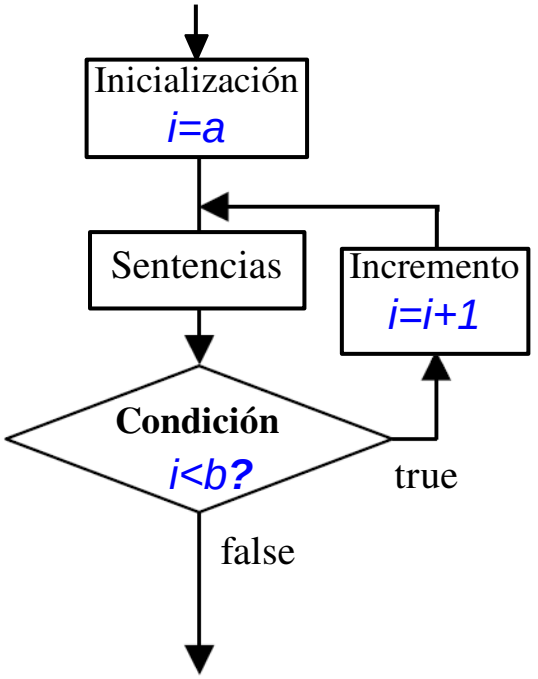
bucle while

3. Bucle *for*

for-end

- En Octave ***scripting*** es posible realizar bucles **for**, lo que nos permite realizar ciertas operaciones un número determinado de veces.
- Este tipo de bucle es muy útil por ejemplo cuando queremos movernos a través de una lista de archivos e ir ejecutando algunas órdenes en cada archivo de la lista.

```
%a, b son números enteros tal que a≤b
for i=a:b
    declaraciones
end
```



Ejemplo: analice el funcionamiento del bucle **for** si se tiene: **x**=1:10, **x**=10:1, **x**=10:-1:1.

```
for i=1:length(x)
    disp( x(i) )
end
```

4. Bucle *while*

while-end

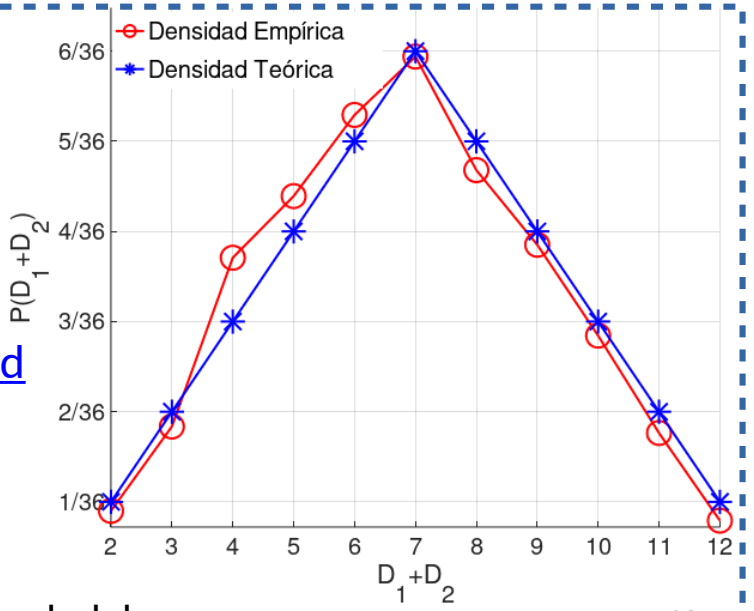
- En Octave ***scripting*** también es posible realizar bucles **while**, que permite realizar ciertas operaciones de forma cíclica mientras se cumpla alguna condición *test*:

```
while ( test )
    ejecuta-órdenes-mientras-test-es-verdadero
end
```

Ejemplo: simule tirar dos dados.

a) Repita hasta que la suma de ambas caras sea 7, cuente el número de tiradas. Repita esto 1000 veces y estime la probabilidad de sacar un 7 y compare esta con el valor teórico.

b) Muestre la Función de Densidad de Probabilidad teórica y del conjunto muestral para *N*=1000 y *N*=10000 tiradas.



Ayuda: utilizar el *script* **U4_ej_dosdados.m** subido a la web del curso.

Bucle o ciclo (*loop*)

- Sentencia **break:** hace que se termine la ejecución del bucle ***for*** o ***while*** más interno de los que comprenden a dicha sentencia.
- Sentencia **continue:** hace que se pase inmediatamente a la siguiente iteración del bucle ***for*** o ***while***, saltando todas las sentencias que hay entre el ***continue*** y el fin del bucle en la iteración actual.

Ejemplo: implemente en un *script* el siguiente algoritmo, imprima los resultados de pasos intermedios que considere oportunos.

- **Para** *i*=1 a 10 ejecutar
  - Si el valor del contador *i* no es múltiplo de 3 pasar al siguiente
  - Acumular en *j* la suma de los valores desde 1 a *i*
  - **Mientas** el valor de *j* sea menor a 100 ejecutar
    - Si el valor de *j* es par salir del bucle while
    - Si no es par sumar a *j* un valor aleatorio entre 1 y 10
  - Si el valor de *i*+*j* es múltiplo de 5 salir del bucle for

Ayuda: utilizar el *script* **U4_ej_bucles_break_continue.m** subido a la web del curso.

5. Funciones

- En computación, una **subrutina** o **subprograma** (también llamada **procedimiento**, **función**, **rutina** o **método**), como idea general, se presenta como un subalgoritmo que forma parte del algoritmo principal, el cual permite resolver una tarea específica.
- Algunos lenguajes de programación, como Fortran, utilizan el nombre función para referirse a subrutinas que devuelven un valor.
- Conceptos
  - Se le llama subrutina a un segmento de código separado del bloque principal y que puede ser invocado en cualquier momento desde este o desde otra subrutina.
  - Una subrutina, al ser llamada dentro de un programa, hace que el código principal se detenga y se dirija a ejecutar el código de la subrutina.

6. Definición de funciones de usuario ***function***().

- La ***primera línea*** de un fichero llamado ***nombre.m*** que define una función tiene la forma:

```
function [valores retorno] = nombre(argumentos)
```

donde ***nombre*** es el nombre de la función. Entre corchetes y separados por comas van los ***valores de retorno*** (siempre que haya más de uno), y entre paréntesis también separados por comas los ***argumentos***.

- Puede haber funciones sin valor de retorno y también sin argumentos.
- Recuérdese que los ***argumentos*** son los ***datos de entrada*** de la función y los ***valores de retorno*** sus ***resultados***.
- En Octave una función no modifica los argumentos que recibe, de cara al entorno que ha realizado la llamada.
- También es posible crear una ***function*** en un *script* sin necesidad de definir esta en un fichero.

7. **Help** para las funciones.

- También las funciones creadas por el usuario pueden tener su ***help***, análogo al que tienen las propias funciones de Octave.
- Esto se consigue de la siguiente forma: las primeras líneas de comentarios de cada fichero de función son muy importantes, pues permiten construir un ***help*** sobre esa función a la cual se accede mediante:
  >> help mi_func

Ejemplo: crear dos versiones de una función que sume dos números y devuelva la raíz cuadrada o el valor al cuadrado, si la suma es par o impar respectivamente.

a) Una versión debe ser creada como una función "*command-line*" y cuyo nombre sea **U4_raizpoteCL** y otra generada empleando un fichero **U4_raizpote.m**.

b) En la versión **U4_raizpote.m** generar la documentación de esta función y comprobar su funcionamiento.

Ayuda: utilizar el *script* U4_ej_raizpote.m y la función U4_raizpote.m subidos a la web del curso.