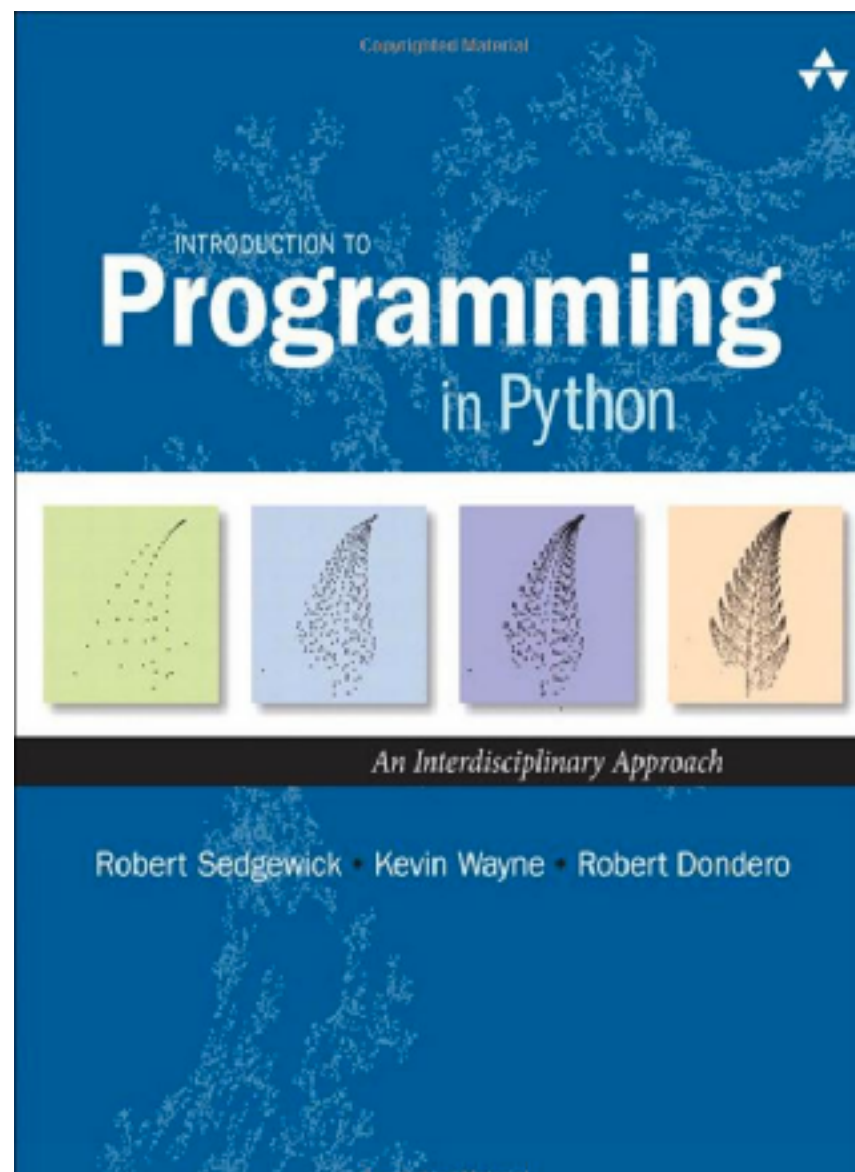


# Parte I: Intro pensamiento computacional

## Clase 04: Listas y Strings

Diego Caro  
[dcaro@udd.cl](mailto:dcaro@udd.cl)



Basada en presentaciones oficiales de libro Introduction to Programming in Python (Sedgewick, Wayne, Dondero).

Disponible en <https://introcs.cs.princeton.edu/python>

# Outline

- Administrivia: tarea 1 y detalles sobre la entrega
- Comprender la utilidad de las listas
- Identificar patrones de uso de procesamiento de datos con listas
- Conocer las operaciones básicas sobre strings (secuencias de textos)

# Había una vez una investigación...

- ¿Qué tanto varía tu tiempo de viaje a la universidad?
- La variación la podemos cuantificar con la desviación estándar. Permite calcular cuanto se aleja cada medición al promedio.

**Desviación estándar**

$$s = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

↑  
Promedio

Día	Tiempo de viaje en minutos
1	67
2	45
3	84
s	19,553

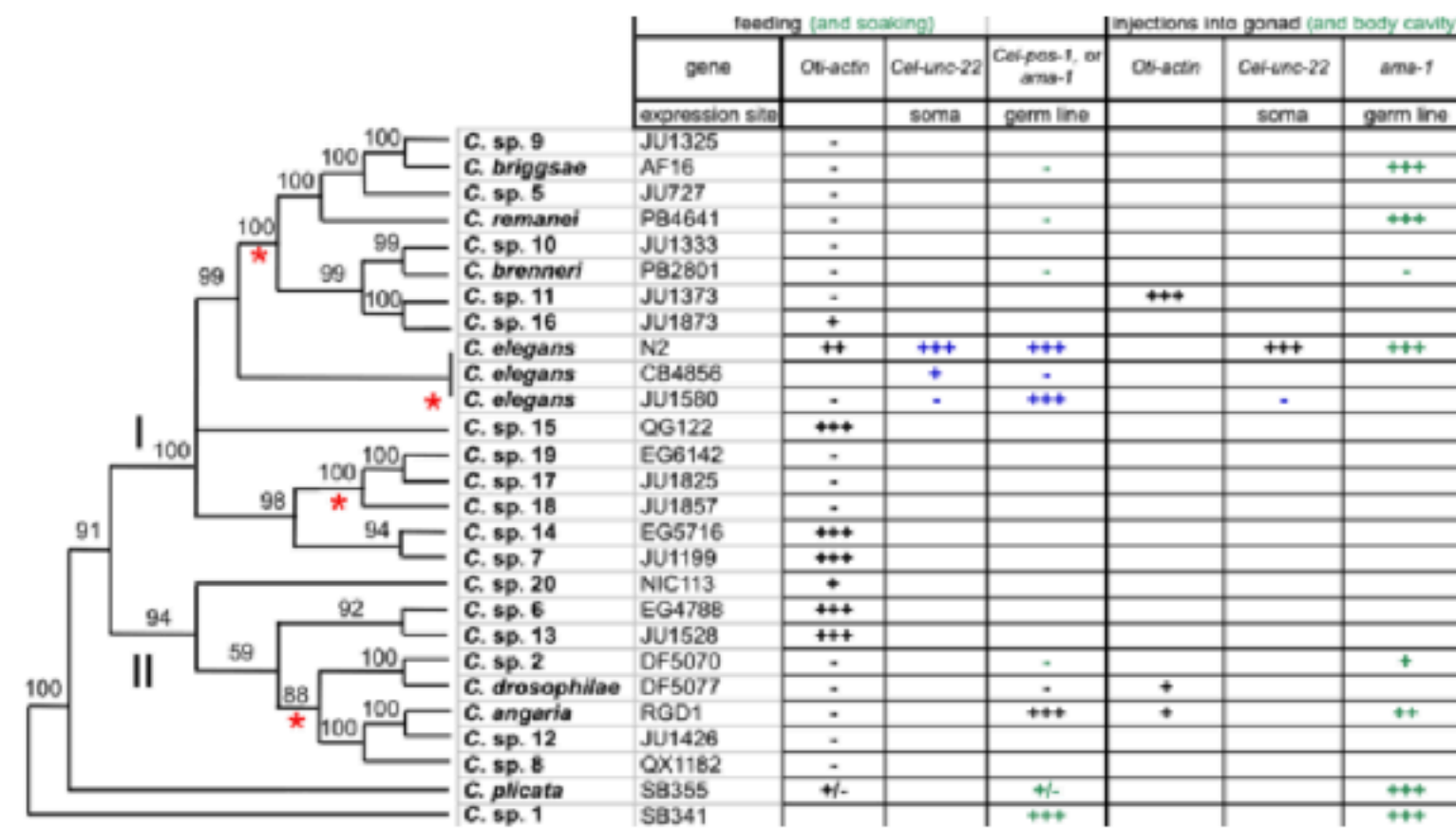
20 minutos de variación

Día	Tiempo de viaje en minutos
1	70
2	70
3	70
s	0

Sin variación

**P1:** ¿Cómo harías un programa que calcule la desviación estándar?

**P2:** ¿Y si el número de días es 1000?



PLOS ONE PHYLOGENY/FICKER (CC BY 2.0)

## One in five genetics papers contains errors thanks to Microsoft Excel

By [Jessica Boddy](#) | Aug. 29, 2016, 1:45 PM

Autoformatting in Microsoft Excel has caused many a headache—but now, a new study shows that one in five genetics papers in top scientific journals **contains errors from the program**, *The Washington Post* reports. The errors often arose when gene names in a spreadsheet **were automatically changed** to calendar dates or numerical values. For example, one gene called *Septin-2* is commonly shortened to *SEPT2*, but is changed to 2-SEP and stored as the date 2 September 2016 by Excel. The researchers, who published their analysis in *Genome Biology*, say the issue can be fixed by formatting Excel columns as text and remaining vigilant—or switching to Google Sheets, where gene names are stored exactly as they're entered.



**ANALIZAR DATOS  
CON EXCEL**



imgflip.com

**ANALIZAR DATOS  
CON PYTHON**

<http://www.sciencemag.org/news/2016/08/one-five-genetics-papers-contains-errors-thanks-microsoft-excel>



# Listas

- Lista: secuencia de elementos de cualquier tipo.
- **Propósito:** facilitar el almacenamiento y procesamiento de datos.

Corchetes crean una lista      Elementos separados por coma      Tercer elemento en la lista

```
cartas = ['Diamante', 'Corazón', 'Pica', 'Trébol']  
print(cartas[2])
```

Acceso al i-ésimo elemento


```
$ python3.7 lista.py  
Pica
```

**Importante:** El primer elemento está en la posición 0

Ejemplos:

- 52 cartas en un mazo
- 27 alumnos en una clase
- 8 millones de píxeles en una imagen
- 4 mil millones de nucleótidos en una base de ADN
- 86 mil millones de neuronas en el cerebro
- $6.02 \cdot 10^{23}$  partículas en un mol

index	value
0	2♥
1	6♠
2	A♦
3	A♥
...	
49	3♣
50	K♣
51	4♠





# Procesando muchos valores

```
a0 = 0
a1 = 0
a2 = 0
a3 = 0
a4 = 0
a5 = 0
a6 = 0
a7 = 0
a8 = 0
a9 = 0

a4 = 3.1
...
a8 = 5.2

x = a4 + a8
```

Tedioso y propenso  
a generar errores

Crea una lista  
con 10 ceros

```
a = 10*[0]
a[4] = 3.1
a[8] = 5.2

x = a[4] + a[8]
```

Alternativa sencilla

Crea una lista  
con 1M ceros

```
a = 1000000*[0]
a[234567] = 3.1
a[891234] = 5.2

x = a[234567] + a[891234]
```

Y además puede escalar  
a millones de elementos!

Decir que multiplicaciones de listas  
crea una lista con elementos  
repetidos.  
Indicar operación de asignación

# Procesando elementos en listas

## Utilizando ciclo for

```
1 meses = ['Enero', 'Febrero', 'Marzo', 'Abril', 'Mayo', 'Junio',
2         , 'Julio', 'Agosto', 'Septiembre', 'Octubre', 'Noviembre',
3         , 'Diciembre']
4
5 for mes in meses:
6     print(mes)
```

Simple, menos propenso  
a creación de bugs

## Utilizando ciclo for + generación de posiciones

```
1 meses = ['Enero', 'Febrero', 'Marzo', 'Abril', 'Mayo', 'Junio',
2         , 'Julio', 'Agosto', 'Septiembre', 'Octubre', 'Noviembre',
3         , 'Diciembre']
4
5 n = len(meses) # tamaño lista meses
6
7 for i in range(n):
8     print(meses[i])
```

1. Genera las posiciones en el arreglo
2. Recupera el elemento en la posición i

P: ¿Cuándo usar for, o for + range?  
R: La opción más simple es la adecuada ;)

```
1 # calcula producto punto
2 x = [0.30, 0.60, 0.10]
3 y = [0.50, 0.10, 0.40]
4 total = 0.0
5 for i in range(len(x)):
6     total += x[i]*y[i]
7 print(total)
```

# Más operaciones con listas

- Append: agregar nuevo elemento a la lista
- Concatenar: unir dos listas
- Obtener sublista: L[inicio:fin]
- Contiene: elem in L (devuelve True o False)

```
>>> 'a' in ['b','c','d','a']  
True
```

```
1 L = [11, 3, 5, 7, 2]  
2 print('L', L)  
3  
4 if 5 in L:  
5     print('cinco está en L')  
6  
7 # Actualizar elemento  
8 L[4] = 9999  
9 print('L[4]=9999', L)  
10  
11 # Agregar elemento a listas  
12 L.append(100) #modifica lista  
13 print('L.append(100)', L)  
14  
15 # Concatenar lista  
16 L2 = L + [19, 17, 13] # crea lista nueva  
17 print('L+[19, 17, 13]', L2)  
18  
19 # Sublista  
20 L3 = L[2:5] # Elementos 2,3 y 4  
21 print('L[2:5]', L3)
```

```
$ python3 ops.py  
L [11, 3, 5, 7, 2]  
cinco está en L  
L[4]=9999 [11, 3, 5, 7, 9999]  
L.append(100) [11, 3, 5, 7, 9999, 100]  
L+[19, 17, 13] [11, 3, 5, 7, 9999, 100, 19, 17, 13]  
L[2:5] [5, 7, 9999]
```



# Desafíos

Crear lista con valores de teclado	<pre>L = [] #lista vacía for i in range(N):     v = int(input())     L.append(v)</pre>	
Imprimir valores en lista (uno por uno)	<pre>for elem in L:     print(elem)  # alternativa for i in range(N):     print(L[i])</pre>	Obtener el promedio
Encontrar el máximo valor en una lista	<pre>maxi = L[0] for elem in L:     if elem &gt; maxi:         maxi = elem print(maxi)</pre>	Copiar elementos a otra lista
Encontrar el mínimo valor en una lista		Invertir elementos del arreglo

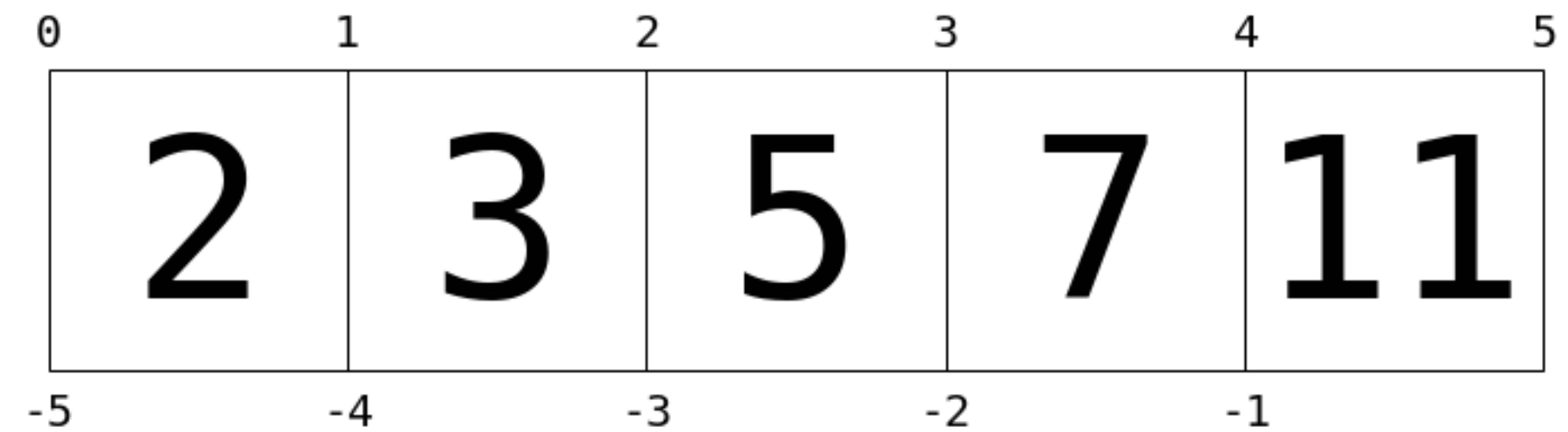
# Desafíos

Crear lista con valores de teclado	<pre>L = [] #lista vacía for i in range(N):     v = int(input())     L.append(v)</pre>		
Imprimir valores en lista (uno por uno)	<pre>for elem in L:     print(elem)  # alternativa for i in range(N):     print(L[i])</pre>	Obtener el promedio	<pre># promedio suma = 0.0 for elem in L:     suma = suma + elem prom = suma/N</pre>
Encontrar el máximo valor en una lista	<pre>maxi = L[0] for elem in L:     if elem &gt; maxi:         maxi = elem print(maxi)</pre>	Copiar elementos a otra lista	<pre>L2 = [] for elem in L:     L2.append(elem)</pre>
Encontrar el mínimo valor en una lista	<pre>mini = L[0] for elem in L:     if elem &lt; mini:         mini = elem print(mini)</pre>	Invertir elementos del arreglo	<pre>for i in range(N):     temp = L[i]     L[i] = L[N-i-1]     L[N-i-1] = temp</pre>

# Más sobre acceso en listas

- Los elementos de la lista se pueden acceder con el operador corchete [ ]
- Si la posición del elemento es negativo, se accede desde el final

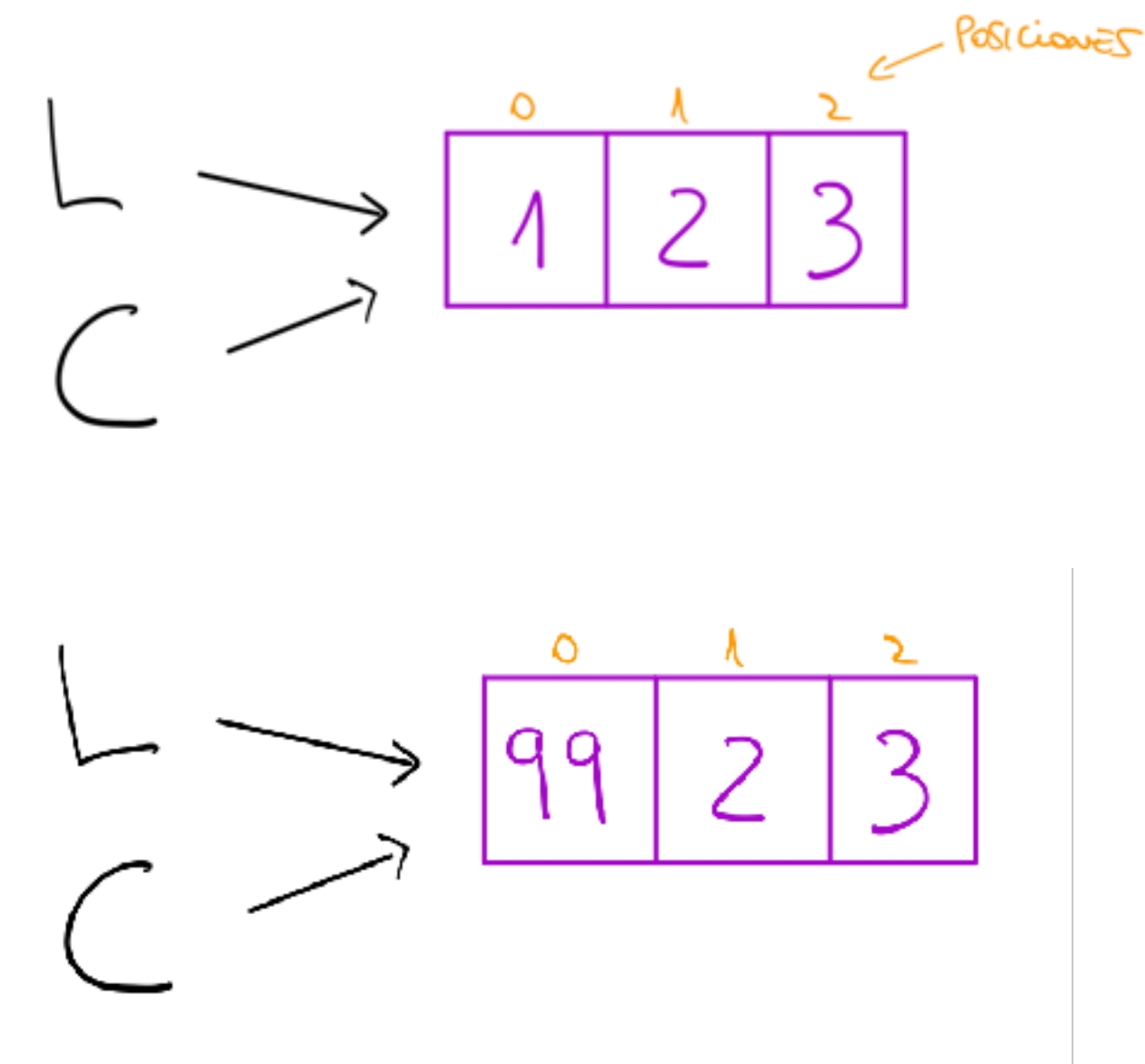
```
1 L = [2, 3, 5, 7, 11]
2 print('L[0]', L[0])
3 print('L[1]', L[1])
4
5 print('L[-1]', L[-1])
6 print('L[-2]', L[-2])
```



# Variable alias

- Si ambos elementos son listas, el operador de asignación crea un nuevo nombre a la variable

```
1 L = [1, 2, 3]
2 C = L      Crea un alias de la lista
3 L[0] = 99
4
5 print(L)
6 print(C)
```



**Importante:** El operador de asignación '=' crea un alias (dos nombres para una misma variable).  
Si quieres copiar una lista usa la función `.copy()`



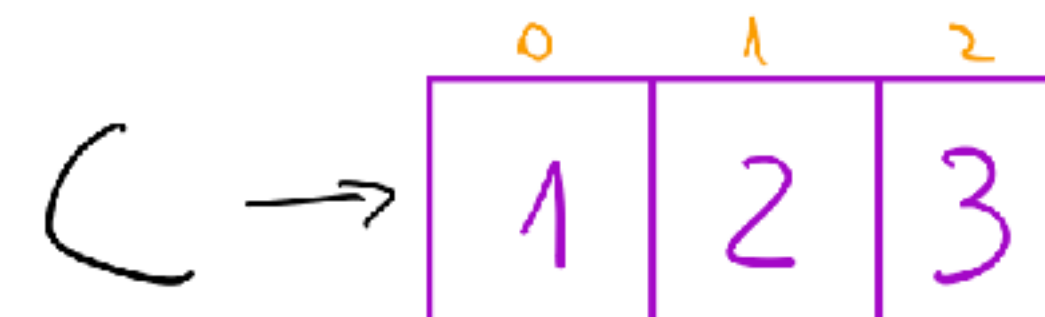
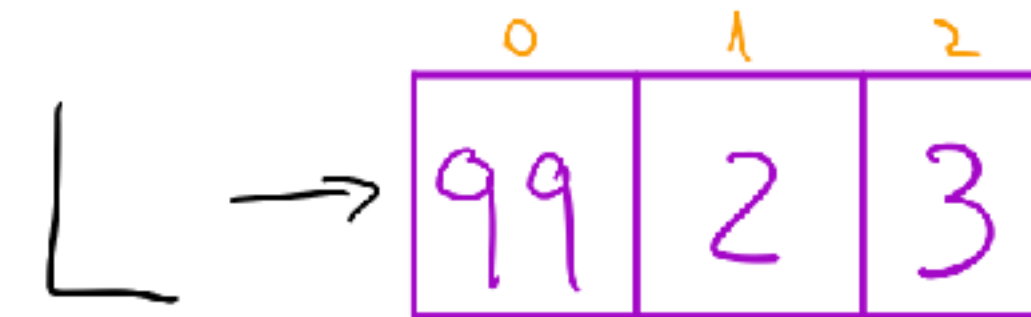
# Variable alias

- Si ambos elementos son listas, el operador de asignación crea un nuevo nombre a la variable
- Para crear una copia usa lista.copy()

```
1 L = [1, 2, 3]
2 C = L
3 L[0] = 99
4
5 print(L)
6 print(C)
```

Reemplazar por

```
2 C = L.copy()
```



**Importante:** El operador de asignación '=' crea un alias (dos nombres para una misma variable).  
Si quieres copiar una lista usa la función .copy()

# Human-based python interpreter™

Genera números aleatorios  
dentro de un rango



```
1 from random import randrange
2 TRAJES = ['Picas', 'Diamantes', 'Treboles', 'Corazones']
3 VALORES = ['2', '3', '4', '5', '6', '7', '8', '9', '10',
4            'Jota', 'Reina', 'Rey', 'As']
5
6 valor = randrange(0, len(VALORES))
7 traje = randrange(0, len(TRAJES))
8 print(VALORES[valor], 'de', TRAJES[traje])
```

```
1 from random import randrange
2 TRAJES = ['Picas', 'Diamantes', 'Treboles', 'Corazones']
3 VALORES = ['2', '3', '4', '5', '6', '7', '8', '9', '10',
4            'Jota', 'Reina', 'Rey', 'As']
5
6 mazo = []
7 for traje in TRAJES:
8     for valor in VALORES:
9         mazo.append(valor + ' de ' + traje)
10
11 print(mazo)
```

# Ejercicio 1

El profesor Rossa tiene problemas para usar el computador, así que normalmente calcula el promedio de notas de de sus alumnos usando papel y lápiz. Cuando el profesor entregó los promedios, Guru-guru se dió cuenta que su promedio no correspondía a sus calificaciones.

La coordinadora académica de la Facultad le pidió a usted diseñar un programa que permita calcular el promedio de notas, para ayudar al profesor Rossa.

Si usted desea ayudar al profesor Rossa, y hacer justicia con Guru-Guru, resuelva lo siguiente:

1. Escriba un programa que calcule el promedio. Asuma que se le entrega una lista con  $n$  números, cada uno de ellos representando una nota y que todas las notas tienen la misma ponderación.
2. Calcule el promedio ponderado, asuma que le entregan otra lista con  $n$  números flotantes representando el porcentaje que representa cada nota.
3. Calcule la desviación estándar del promedio de notas del curso.

# Strings

- Secuencia de caracteres, pero que no se puede actualizar.
- Operaciones básicas: tamaño, acceso, concatenación y obtener substring.

```
1 s = "Hola mundo!"
2 print('tamaño s', len(s))
3
4 # concatenar
5 s1 = 'Hola'
6 s2 = 'Chao'
7 s3 = s1 + s2
8 print(s3)
9
10 # acceso, la primera posición comienza en 0
11 print(s1[3]) # imprime el 4to element
12
13 # substring
14 s4 = s[1:6]
15 print('s[1:6] = ', s4)
16
17 # actualizar string: concatenar
18 nuevo = "m" + s[1:]
19 print(nuevo)
20
21 # actualizar string: reemplazar
22 nuevo2 = "m{}".format(s[1:])
23 print(nuevo2)
```

```
$ python3 string.py
tamaño s 11
HolaChao
a
s[1:6] = ola m
mola mundo!
mola mundo!
```

**Los strings son inmutables, es decir, no se pueden actualizar. Debes crear uno nuevo.**

```
>>> s = 'Mi super texto'
>>> s[0] = 'm'
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
TypeError: 'str' object does not support item assignment
```



# Operaciones básicas sobre strings

<b>Leer string desde entrada estándar</b>	<code>s = input()</code>
<b>Tamaño del string</b>	<code>len(s)</code>
<b>Obtener carácter en posición i</b>	<code>ch = s[i]</code>
<b>Copiar string</b>	<code>b = s # aquí si funciona la copia!</code>
<b>Comparar dos strings</b>	<pre>if c == "gatito":     print("c es igual a mensaje") else:     print("c es distinto a mensaje")</pre>
<b>Concatenar dos o más strings</b>	<code>b = s + "más texto";</code>
<b>Extraer j caracteres desde posición i</b>	<code>c = s[i:i+j]</code>
<b>Convertir string a int</b>	<code>j = int(s)</code>
<b>Convertir int a string</b>	<pre>i = 9543 numero = str(i)</pre>
<b>Encontrar substring dentro de string</b>	<pre>mensaje = "la udd la lleva" if 'udd' in mensaje:     print('todo bien!') else     print('buuuu')</pre>

# Desafíos

Cuando se puede leer  
igual de atrás hacia  
adelante. Ej: ana



**Chequear si una palabra es  
palíndromo**

```
palabra = 'anitalavalatina'
N = len(palabra)
palindromo = True
for i in range(N//2):
    if palabra[i] != palabra[N-i-1]:
        palindromo = False
        break #detiene ciclo for
print(palindromo)
```

**Extraer nombre y extensión de un  
archivo**

```
nombre = 'hola.py'
partes = []
for i in range(len(nombre)):
    if nombre[i] == '.':
        n = nombre[0:i]
        e = nombre[i+1:]
        partes.append(n)
        partes.append(e)
        break
print('nombre archivo:', partes[0])
print('extension archivo:', partes[1])
```

# Resumen

## Conceptos

- **Lista:** secuencia de elementos
- **String:** secuencia de caracteres (texto)
- **Alias:** nuevo nombre a una variable. Si modifico el contenido en una, se modifica en la otra también.

False	await	else	import	pass
None	break	except	in	raise
True	class	finally	is	return
and	continue	for	lambda	try
as	def	from	nonlocal	while
assert	del	global	not	with
async	elif	if	or	yield

[https://docs.python.org/3/reference/lexical\\_analysis.html](https://docs.python.org/3/reference/lexical_analysis.html)

## Funciones

- **len(lista):** tamaño de una lista o de un string
- **elem.copy():** crear copia de variable elem

		Built-in Functions		
abs()	delattr()	hash()	memoryview()	set()
all()	dict()	help()	min()	setattr()
any()	dir()	hex()	next()	slice()
ascii()	divmod()	id()	object()	sorted()
bin()	enumerate()	input()	oct()	staticmethod()
bool()	eval()	int()	open()	str()
breakpoint()	exec()	isinstance()	ord()	sum()
bytearray()	filter()	issubclass()	pow()	super()
bytes()	float()	iter()	print()	tuple()
callable()	format()	len()	property()	type()
chr()	frozenset()	list()	range()	vars()
classmethod()	getattr()	locals()	repr()	zip()
compile()	globals()	map()	reversed()	__import__()
complex()	hasattr()	max()	round()	

<https://docs.python.org/3/library/functions.html>