ACTIVIDAD EN AULA 2
ANÁLISIS ASINTÓTICO DE 4 ALGORITMOS DE COMPARACIÓN

Esta actividad se realiza durante el horario de clases en parejas. En la medida que vayan avanzando (cada vez que finalicen el trabajo de un código completo), deben presentar su avance a la profesora para ser calificados.
Por favor, inicien la actividad mirando el video de introducción a los algoritmos de ordenamiento.

a) CÓDIGO 1: Bubble Sort

Mira los videos sobre Bubble Sort. El pseudocódigo se muestra a continuación:

```
function F1(A)
     n=A.size()
     cambio=true
     while (cambio) do
          cambio=false
          for 0 <= i < n-1 do
               if list[i] > list[i+1] then
                    swap(list[i],list[i+1])
                    cambio=true
               end if
          end for
          n=n-1
     end while
   return A
end function
```

¿Cuál es el peor caso de ejecución de este algoritmo? (el caso en el que tiene que ejecutar más líneas de código) Entrega un arreglo de ejemplo de peor caso.

Arreglo inicial

10	9	8	7	6	5	4
[0]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]

¿Cuál es el mejor caso? Entrega un arreglo de ejemplo de mejor caso.

Arreglo inicial

0	1	2	3	4	5	6
[0]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]

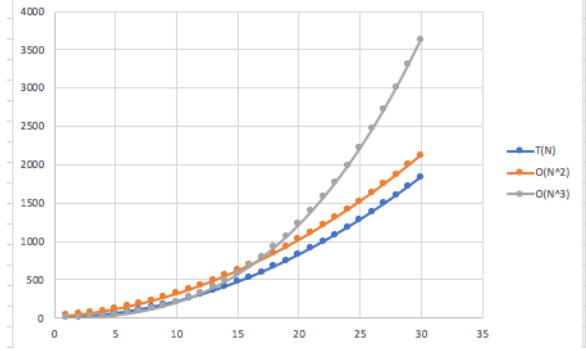
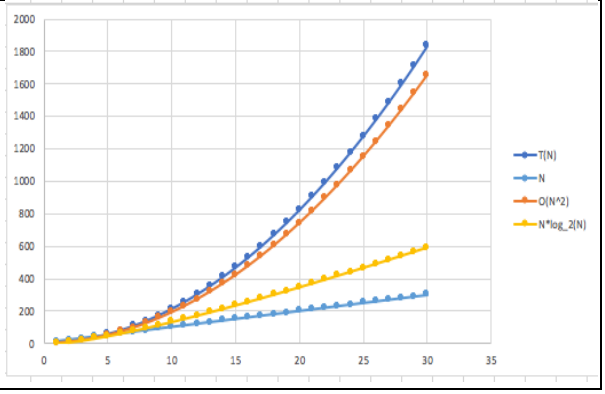
Completa las siguientes tablas con el análisis detallado de peor y mejor caso.

PEOR CASO			
	CÓDIGO 1: A: arreglo de entrada	Costo	Veces
1.	`function BubbleSort(A)`	---	
2.	`    n=A.size()`	C1+C2	1
3.	`    cambio=true`	C2	1
4.	`    while (cambio) do`	C3	N
5.	`        cambio=false`	C2	N
6.	`        for 0 <= i < n-1 do`	C3+(C2+C4)	(N(N+1)/2)
7.	`            if list[i] > list[i+1] then`	C3+C4	(N(N+1)/2)
8.	`                aux=list[i]`	C2	(N(N+1)/2)
9.	`                list[i]=list[i+1]`	C2+C4	(N(N+1)/2)
10.	`                list[i]=aux`	C2	(N(N+1)/2)
11.	`                cambio=true`	C2	(N(N+1)/2)
12.	`            end if`	---	
13.	`        end for`	---	
14.	`        n=n-1`	C4+C2	N
15.	`    end while`	---	
16.	`    return A`	C5	1
17.	`end function`	---	
Expresión resumida de peor caso: $C6\ N^2 + C7\ N + C8$			

MEJOR CASO			
	CÓDIGO 1: A: arreglo de entrada	Costo	Veces
1.	`function BubbleSort(A)`	---	
2.	`    n=A.size()`	C1 + C2	1
3.	`    cambio=true`	C2	1
4.	`    while (cambio) do`	C3	1
5.	`        cambio=false`	C2	1
6.	`        for 0 <= i < n-1 do`	C3+(C2+C4)	N
7.	`            if list[i] > list[i+1] then`	C3+C4	N
8.	`                aux=list[i]`	----	---
9.	`                list[i]=list[i+1]`	----	---
10.	`                list[i]=aux`	----	---
11.	`                cambio=true`	----	---
12.	`            end if`	----	---
13.	`        end for`	----	---
14.	`        n=n-1`	C2 + C4	1
15.	`    end while`		---
16.	`    return A`	C5	---
17.	`end function`		---
Expresión resumida de mejor caso: C6 N + C7			

Agrega aquí dos gráficos hechos en Excel o alguna aplicación similar donde se muestre que las funciones que han listado para O() y Ω() efectivamente son límites superiores e inferiores, según la definición entregada en el video:

T(N) es O(g(N)) si a partir de algún valor k, $T(N) \leq C * g(N)$
T(N) es Ω (g(N)) si a partir de algún valor k, $T(N) \geq C * g(N)$

$T(N) \leq C * g(N)$	$T(N) \geq C * g(N)$
	

En base a los gráficos anteriores, completa la siguiente tabla:

Análisis asintótico para CÓDIGO 1	
O()	$O(N^2)$; $O(N^3)$
Θ()	$\Theta(N^2)$
Ω()	$\Omega(N^2)$; $\Omega(N*\log_2 N)$; $\Omega(N)$

b) CÓDIGO 2: Insertion Sort

Mira los videos sobre Insertion Sort. El pseudocódigo se muestra a continuación:

```
function InsertionSort(A)
      n=A.size()
      for 1 <= j <= n-1 do
            ins=A[j]
            i=j-1
            while (ins<A[i] and i>=0)
                  A[i+1]=A[i]
                  i --
            end while
            A[i+1]=ins
      end for
end function
```

¿Cuál es el peor caso de ejecución de este algoritmo? (el caso en el que tiene que ejecutar más líneas de código) Entrega un arreglo de ejemplo de peor caso.

Arreglo inicial

10	9	8	7	6	5	4
[0]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]

¿Cuál es el mejor caso? Entrega un arreglo de ejemplo de mejor caso.

Arreglo inicial

4	5	6	7	8	9	11
[0]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]

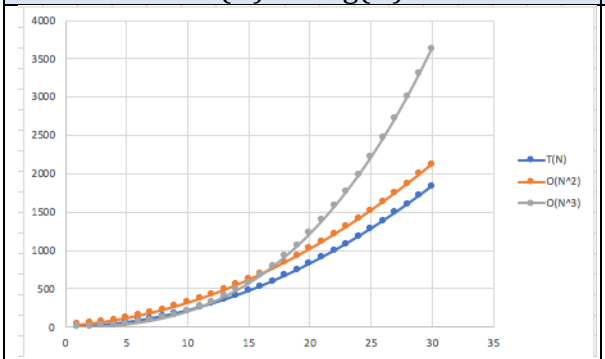
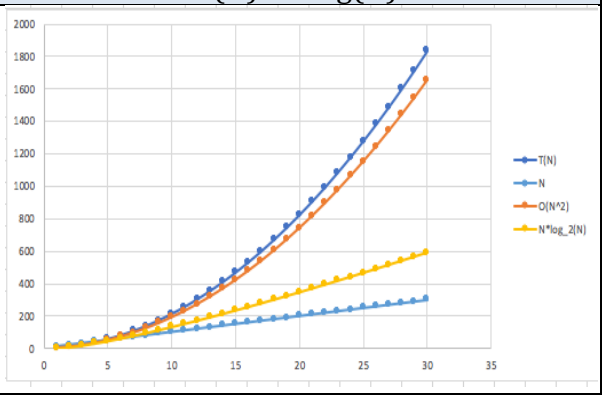
Completa las siguientes tablas con el análisis detallado de peor y mejor caso.

PEOR CASO			
	CÓDIGO 2: A: arreglo de entrada	Costo	Veces
1.	`function InsertionSort(A)`	---	
2.	`    n=A.size()`	C1 + C2	1
3.	`    for 1 <= j <= n-1 do`	C3+C4+C2	N-1
4.	`        ins=A[j]`	C2	N-1
5.	`        i=j-1`	C4+C2	N-1
6.	`        while (ins<A[i] and i>=0)`	C3+C3	N(N+1)/2
7.	`            A[i+1]=A[i]`	C4+C2	N(N+1)/2
8.	`            i --`	C4+C2	N(N+1)/2
9.	`        end while`	---	---
10.	`        A[i+1]=ins`	C4+C2	N-1
11.	`     end for`	---	---
12.	`end function`	---	---
Expresión resumida de peor caso: C5 N^2 +C6 N + C7			

MEJOR CASO			
	CÓDIGO 2: A: arreglo de entrada	Costo	Veces
1.	`function InsertionSort(A)`	---	
2.	`    n=A.size()`	C1 + C2	N-1
3.	`    for 1 <= j <= n-1 do`	C3+C4+C2	N-1
4.	`        ins=A[j]`	C2	N-1
5.	`        i=j-1`	C4+C2	N-1
6.	`        while (ins<A[i] and i>=0)`	C3+C3	N-1
7.	`            A[i+1]=A[i]`	---	---
8.	`            i --`	---	---
9.	`        end while`	---	---
10.	`        A[i+1]=ins`	C4+C2	N-1
11.	`     end for`	---	---
12.	`end function`	---	---
Expresión resumida de mejor caso: C5 N + C6			

Agrega aquí dos gráficos hechos en Excel o alguna aplicación similar donde se muestre que las funciones que han listado para O() y Ω() efectivamente son límites superiores e inferiores, según la definición entregada en el video:

T(N) es O(g(N)) si a partir de algún valor k, $T(N) \leq C * g(N)$
T(N) es Ω (g(N)) si a partir de algún valor k, $T(N) \geq C * g(N)$

$T(N) \leq C * g(N)$	$T(N) \geq C * g(N)$
	

En base a los gráficos anteriores, completa la siguiente tabla:

Análisis asintótico para CÓDIGO 2	
O()	$O(N^2)$; $O(N^3)$
Θ()	$\Theta(N^2)$
Ω()	$\Omega(N^2)$; $\Omega(N*\log_2 N)$; $\Omega(N)$

c) Código 3: Selection Sort

Mira los videos sobre Selection Sort. El pseudocódigo se muestra a continuación:

```
function SelectionSort(A)
     n=A.size()
     for 0 ≤ i ≤ n-2 do
          min=i
          for (i+1) ≤ j ≤ n-1 do
               if (A[j]<A[min]) then
                    min=j
               end if
          end for
     swap(A[i],A[min])
     end for
end function
```

¿Cuál es el peor caso de ejecución de este algoritmo? (el caso en el que tiene que ejecutar más líneas de código). Entrega un arreglo de ejemplo de peor caso.

Arreglo inicial

98	56	47	33	28	12	1
[0]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]

¿Cuál es el mejor caso? Entrega un arreglo de ejemplo de mejor caso.

Arreglo inicial

1	2	3	4	5	6	7
[0]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]

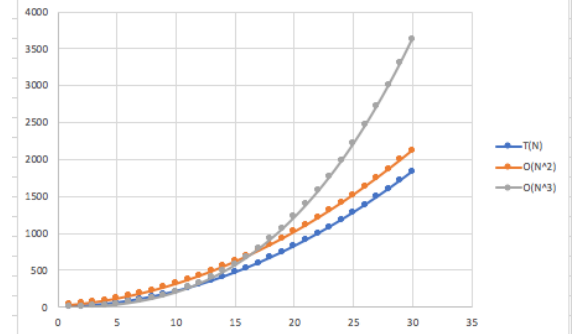
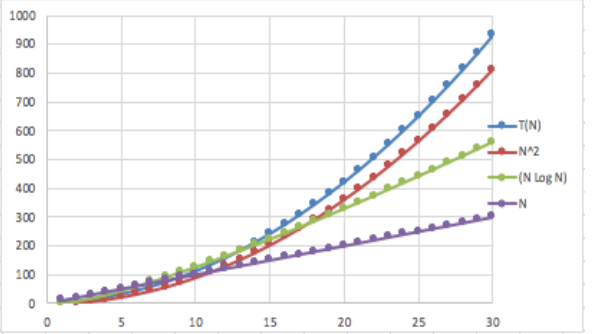
Completa las siguientes tablas con el análisis detallado de peor y mejor caso.

PEOR CASO			
	CÓDIGO 3: A: arreglo de entrada	Costo	Veces
1.	`function SelectionSort(A)`	---	---
2.	`    n=A.size()`	C1	1
3.	`    for 0 ≤ i ≤ n-2 do`	C2+C3+C1	N-1
4.	`        min=i`	C1	N-1
5.	`        for (i+1) ≤ j ≤ n-1 do`	C2+C3+C1	N(N+1)/2
6.	`            if (A[j]<A[min]) then`	C2	N(N+1)/2
7.	`            min=j`	C1	N(N+1)/2
8.	`            end if`	---	---
9.	`        end for`	---	---
10.	`        swap(A[i],A[min])`	C4	N-1
11.	`    end for`	---	---
12.	`end function`	---	---
Expresión resumida de peor caso: C5 N^2+ C6 N + C7			

MEJOR CASO			
	CÓDIGO 3: A: arreglo de entrada	Costo	Veces
1.	`function SelectionSort(A)`	---	---
2.	`    n=A.size()`	C1	1
3.	`    for 0 ≤ i ≤ n-2 do`	C2+C3+C1	N-1
4.	`        min=i`	C1	N-1
5.	`        for (i+1) ≤ j ≤ n-1 do`	C2+C3+C1	N(N+1)/2
6.	`            if (A[j]<A[min]) then`	C2	N(N+1)/2
7.	`            min=j`	C1	---
8.	`            end if`	---	---
9.	`        end for`	---	---
10.	`        swap(A[i],A[min])`	C4	N-1
11.	`    end for`	---	---
12.	`end function`	---	---
Expresión resumida de mejor caso: C5 N^2 + C6 N + C7			

Agrega aquí dos gráficos hechos en Excel o alguna aplicación similar donde se muestre que las funciones que han listado para O() y Ω() efectivamente son límites superiores e inferiores, según la definición entregada en el video:

T(N) es O(g(N)) si a partir de algún valor k, $T(N) \leq C * g(N)$
T(N) es Ω (g(N)) si a partir de algún valor k, $T(N) \geq C * g(N)$

$T(N) \leq C * g(N)$	$T(N) \geq C * g(N)$
	

En base a los gráficos anteriores, completa la siguiente tabla:

Análisis asintótico para CÓDIGO 3	
O()	$O(N^2)$; $O(N^3)$
Θ()	$\Theta(N^2)$
Ω()	$\Omega(N^2)$; $\Omega(NLog(N))$; $\Omega(N)$

d) Código 4: Counting Sort

Mira los videos sobre Counting Sort. El pseudocódigo se muestra a continuación:

```
function counting-sort(A,k)
     C ← new array(k+1)
     R ← new array(length(A))
     pos ← 0
     for 0 ≤ j < length(A) do
          C[A[j]] ← C[A[j]] + 1
     end for
     for 0 < i < (k+1) do
          for pos ≤ r < pos+C[i] do
               R[r]=i
          end for
          pos=r
     end for
     return R
end function
```

¿Cuál es el peor caso de ejecución de este algoritmo? (el caso en el que tiene que ejecutar más líneas de código) Entrega un arreglo de ejemplo de peor caso.

Arreglo inicial

20000000	15000000	1000000	15151551	2222	144159	2334559
[0]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]

¿Cuál es el mejor caso? Entrega un arreglo de ejemplo de mejor caso.

Arreglo inicial

0	0	0	0	0	0	0
[0]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]

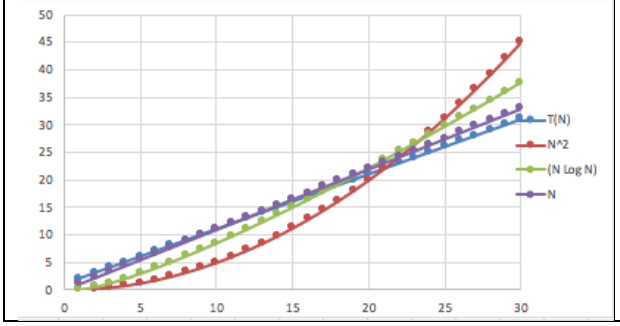
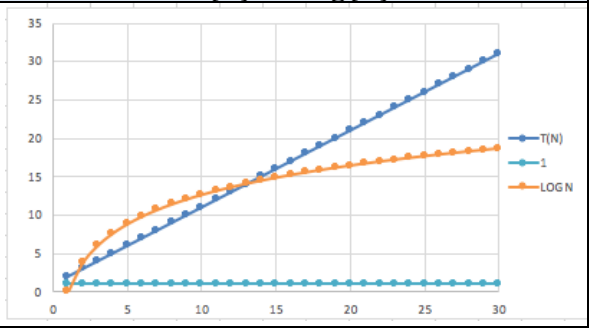
Completa las siguientes tablas con el análisis detallado de peor y mejor caso.

PEOR CASO			
	CÓDIGO 4: A: arreglo de entrada; k: máximo valor en A	Costo	Veces
1.	`function CountingSort(A,k)`	---	
2.	`    C ← new array(k+1)`	C1	1
3.	`    R ← new array(length(A))`	C1	1
4.	`    pos ← 0`	C1	1
5.	`    for 0 ≤ j < length(A) do`	C1+C2+C3	N
6.	`        C[A[j]] ← C[A[j]] + 1`	C1+C3	N
7.	`    end for`	---	
8.	`    for 0 < i < (k+1) do`	C1+C2+C3	K
9.	`        for pos ≤ r < pos+C[i] do`	C1+C2+C3	N
10.	`            R[r]=i`	C1	N
11.	`        end for`	---	
12.	`        pos=r`	C1	Depende de la cantidad de datos distintos que hayan
13.	`    end for`	---	
14.	`    return R`	C4	1
15.	`end function`	---	
Expresión resumida de peor caso: C6 K + C7 N			

MEJOR CASO			
	CÓDIGO 4: A: arreglo de entrada; k: máximo valor en A	Costo	Veces
1.	`function CountingSort(A,k)`	---	---
2.	`    C ← new array(k+1)`	C1	1
3.	`    R ← new array(length(A))`	C1	1
4.	`    pos ← 0`	C1	1
5.	`    for 0 ≤ j < length(A) do`	C1+C2+C3	N
6.	`        C[A[j]] ← C[A[j]] + 1`	C1+C3	N
7.	`    end for`	---	
8.	`    for 0 < i < (k+1) do`	C1+C2+C3	0
9.	`        for pos ≤ r < pos+C[i] do`	C1+C2+C3	0
10.	`            R[r]=i`	C1	0
11.	`        end for`	---	
12.	`        pos=r`	C1	0
13.	`    end for`	---	
14.	`    return R`	C4	1
15.	`end function`	---	
Expresión resumida de mejor caso: C6 N			

Agrega aquí dos gráficos hechos en Excel o alguna aplicación similar donde se muestre que las funciones que han listado para O() y Ω() efectivamente son límites superiores e inferiores, según la definición entregada en el video:

T(N) es O(g(N)) si a partir de algún valor k, $T(N) \leq C * g(N)$
T(N) es Ω (g(N)) si a partir de algún valor k, $T(N) \geq C * g(N)$

$T(N) \leq C * g(N)$	$T(N) \geq C * g(N)$
	

En base a los gráficos anteriores, completa la siguiente tabla:

Análisis asintótico para CÓDIGO 4	
O()	O(N); O(K); O(K + N); O(NLogN); $O(N^2)$
Θ()	Θ(N)
Ω()	Ω(N); Ω(LOG N) ; Ω(1)