

1.) Para este ejercicio he probado con una matriz de 20x20 y 5 palabras de 10 o más letras. Para simplificar el problema, he optado por posicionar las palabras en horizontal (de derecha a izquierda) y en vertical (de arriba hacia abajo). A medida que vamos incrementando el número de casillas de la matriz (sopa de letras) vemos como el tiempo va aumentando progresivamente.

Ejemplo con N=20:

```
Aplicaciones ▾ Lugares ▾ Terminal ▾
root@Kali: ~/Universidad/PPD/Prácticas/Práctica 10
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
root@Kali:~/Universidad/PPD/Prácticas/Práctica 10# ./sopadeletras_secuencial
Entra. Caso 0: horizontal [6,3]
Entra. Caso 1: vertical [0,0]
Entra. Caso 0: horizontal [13,9]
Entra. Caso 0: horizontal [14,0]
Entra. Caso 0: horizontal [16,6]
Palabra bicicletas en la posición [6], [3] con sentido horizontal
Palabra murcielago en la posición [0], [0] con sentido vertical
Palabra carpintero en la posición [13], [9] con sentido horizontal
Palabra terremotos en la posición [14], [0] con sentido horizontal
Palabra archipiélago en la posición [16], [6] con sentido horizontal
Tiempo de búsqueda secuencial: 0.000147 segundos.
root@Kali:~/Universidad/PPD/Prácticas/Práctica 10# ./sopadeletras_secuencial
Entra. Caso 1: vertical [6,17]
Entra. Caso 0: horizontal [18,8]
Entra. Caso 0: horizontal [3,2]
Entra. Caso 1: vertical [5,1]
Entra. Caso 0: horizontal [17,2]
Palabra bicicletas en la posición [6], [17] con sentido vertical
Palabra murcielago en la posición [18], [8] con sentido horizontal
Palabra carpintero en la posición [3], [2] con sentido horizontal
Palabra terremotos en la posición [5], [1] con sentido vertical
Palabra archipiélago en la posición [17], [2] con sentido horizontal
Tiempo de búsqueda secuencial: 0.000183 segundos.
root@Kali:~/Universidad/PPD/Prácticas/Práctica 10# ./sopadeletras_secuencial
Entra. Caso 0: horizontal [19,2]
Entra. Caso 0: horizontal [17,0]
Entra. Caso 0: horizontal [3,8]
Entra. Caso 1: vertical [6,9]
Entra. Caso 1: vertical [4,8]
Palabra bicicletas en la posición [19], [2] con sentido horizontal
Palabra murcielago en la posición [17], [0] con sentido horizontal
Palabra carpintero en la posición [3], [8] con sentido horizontal
Palabra terremotos en la posición [6], [9] con sentido vertical
Palabra archipiélago en la posición [4], [8] con sentido vertical
Tiempo de búsqueda secuencial: 0.000191 segundos.
root@Kali:~/Universidad/PPD/Prácticas/Práctica 10#
```

Ejemplo con N=50:

```
Aplicaciones ▾ Lugares ▾ Terminal ▾
root@Kali: ~/Universidad/PPD/Prácticas/Práctica 10
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
root@Kali:~/Universidad/PPD/Prácticas/Práctica 10# ./sopadeletras_secuencial
Entra. Caso 0: horizontal [46,19]
Entra. Caso 1: vertical [26,40]
Entra. Caso 0: horizontal [34,3]
Entra. Caso 1: vertical [26,32]
Entra. Caso 1: vertical [16,35]
Palabra bicicletas en la posición [46], [19] con sentido horizontal
Palabra murcielago en la posición [26], [40] con sentido vertical
Palabra carpintero en la posición [34], [3] con sentido horizontal
Palabra terremotos en la posición [26], [32] con sentido vertical
Palabra archipiélago en la posición [16], [35] con sentido vertical
Tiempo de búsqueda secuencial: 0.000157 segundos.
root@Kali:~/Universidad/PPD/Prácticas/Práctica 10# ./sopadeletras_secuencial
Entra. Caso 1: vertical [11,35]
Entra. Caso 1: vertical [0,10]
Entra. Caso 1: vertical [36,42]
Entra. Caso 1: vertical [23,8]
Entra. Caso 0: horizontal [49,37]
Palabra bicicletas en la posición [11], [35] con sentido vertical
Palabra murcielago en la posición [0], [10] con sentido vertical
Palabra carpintero en la posición [36], [42] con sentido vertical
Palabra terremotos en la posición [23], [8] con sentido vertical
Palabra archipiélago en la posición [49], [37] con sentido horizontal
Tiempo de búsqueda secuencial: 0.000192 segundos.
root@Kali:~/Universidad/PPD/Prácticas/Práctica 10# ./sopadeletras_secuencial
Entra. Caso 0: horizontal [12,15]
Entra. Caso 0: horizontal [34,8]
Entra. Caso 0: horizontal [41,8]
Entra. Caso 0: horizontal [24,2]
Entra. Caso 1: vertical [22,23]
Palabra bicicletas en la posición [12], [15] con sentido horizontal
Palabra murcielago en la posición [34], [8] con sentido horizontal
Palabra carpintero en la posición [41], [8] con sentido horizontal
Palabra terremotos en la posición [24], [2] con sentido horizontal
Palabra archipiélago en la posición [22], [23] con sentido vertical
Tiempo de búsqueda secuencial: 0.000191 segundos.
root@Kali:~/Universidad/PPD/Prácticas/Práctica 10#
```

2.) En este ejercicio he paralelizado con OpenMP el bucle que se encarga de la búsqueda de las palabras del ejercicio anterior. Por lo tanto, también está restringido a las palabras en horizontal (de izquierda a derecha) y en vertical (de arriba hacia abajo), devolviendo al hilo maestro las soluciones de dónde se encuentran las palabras y el sentido de las mismas.

Prueba con N=20:

```
Aplicaciones Lugares Terminal vie, 18 de may, 12:06
root@Kali: ~/Universidad/PPD/Prácticas/Práctica 10

Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
La palabra terremotos en posicion [10], [9] con sentido horizontal
La palabra archipiélago en posicion [10], [6] con sentido horizontal
Tiempo de búsqueda paralelo: 0.000322 segundos.
root@Kali:~/Universidad/PPD/Prácticas/Práctica 10# ./sopadeletras_paralelo
Entra. Caso 0: horizontal [11,8]
Entra. Caso 0: horizontal [19,5]
Entra. Caso 0: horizontal [3,0]
Entra. Caso 1: vertical [9,1]
Entra. Caso 0: horizontal [10,6]
s y x i n d a h t l n z w w p w e k w
w r d y t q n p l k v h f z e h n y o f
e j a j g x j f z v y n x v i j x f b e
c a r p i n t e r o d g r l w v q r i j
g b z t i z s v d z m t o i q e o s t w
p h q q t a e n i m u t j u h o i a k k
u s z f d l r u r j q t d z z q a w y g
j f r t y o x w c s g a r h t y w k u d
o j o w t h f e p m d x f v n m m q e m
r t z c r p z o s f v i k r m j z e e h
d e k m p z a r c h i p i e l a g o q a
p r m t t g e m b i c i c l e a s w v
y r s g t o l h f q g e z a e j c l c t
v e f i b l v o u b b b k t y o o s m a
n m o y k k s a v g a y l w y d c y a o
e o v j p y r y c h o p n a w v s u s z
a t s z l b o d f j y p j t a v h h m t
u o u r j m b e n q b g t v n g g i b i
r s u a c e a x w m e l y p l x n t z p
o m c c h m u r c i e l a g o q x g y n

La palabra bicicletas en posicion [11], [8] con sentido horizontal
La palabra murcielago en posicion [19], [5] con sentido horizontal
La palabra carpintero en posicion [3], [0] con sentido horizontal
La palabra terremotos en posicion [9], [1] con sentido vertical
La palabra archipiélago en posicion [10], [6] con sentido horizontal
Tiempo de búsqueda paralelo: 0.00028 segundos.
root@Kali:~/Universidad/PPD/Prácticas/Práctica 10#
```

Prueba con N=50:

```
Aplicaciones Lugares Terminal vie, 18 de may, 12:08
root@Kali: ~/Universidad/PPD/Prácticas/Práctica 10

Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
v q i y y g w n t d m e l w b u u i b q a b w r v y g b s e y o r s t b g o p h h y b i n c i c e t a s a
q r f w r d p a z d z u i w r l k e h y a b w r v y g b s e y o r s t b g o p h h y b i n c i c e t a s a
c e s g f f y x l u d b z c k d c x t e c n d n o v f c x v j a w w t g y d q p h h y b i n c i c e t a s a
t e s x h s i h e d z b e s u c s q n b g t s x m x y a w w t g y d q p h h y b i n c i c e t a s a
t h n x u u s a o d c e g x t e c r g i u t l r g q m x x h a i s n p q s x l z n v p o i n t w f c w y l j j a p q i
o t m y j t i z b t j u y m r u t e h p e k x u r t n j x q m s x x w i f c o w d s g h i i f h r o v n t j s t l g k w s p h g g u c c u f l i w u x n z h f e
p y j d x u s a o f i q s p p f q g b a p q v t z h x h q v w a m s q k e w s n v t e d i p z z p b s z z i o t d e
x h u u b k d o g f i q s p p f q g b a p q v t z h x h q v w a m s q k e w s n v t e d i p z z p b s z z i o t d e
p p x s c a h u x q s r z s u k g w a v t z h x h q v w a m s q k e w s n v t e d i p z z p b s z z i o t d e
f l l b y q a v l x c i o a q n i s m y r v f v c g p q d u o h z x f e u g j r o a p n x e q u c c w l k f x l e
y b e n f r l x j n m e t e r r e m o t o s g h i i f h r o v n t j s t l g k w s p h g g u c c u f l i w u x n z h f e
x t k n g w y e q a u w k g o p t e x y v k z v k o q m n w o l n t j s t l g k w s p h g g u c c u f l i w u x n z h f e
v n g g q z c j r u u i m a m o x d z f k l f y q m n w o l n t j s t l g k w s p h g g u c c u f l i w u x n z h f e
p f w e i i d a q t e n f x o o q k y m b e p c r f a t d p s a p e c b f i p v e d u m t i v a t h q f l i w u x n z h f e
y i e b k t b t w l e q i z j p i r f l y v x h r q k r o n q n q a a q m f s r o o f c i l t h a t h q f l i w u x n z h f e
g a k b e d g h c m w y i o k u k y i l y v x h r q k r o n q n q a a q m f s r o o f c i l t h a t h q f l i w u x n z h f e
x r f y e i d m j x f y o k u k y i l y v x h r q k r o n q n q a a q m f s r o o f c i l t h a t h q f l i w u x n z h f e
s h z n c s g d r o y d j k x v x i i x n u r r p a y i o e p a y i o e p a y i o e p a y i o e p a y i o e p a y i o e p
j f g u r q k s s k v l e l a q t i m y f o e p a y i o e p a y i o e p a y i o e p a y i o e p a y i o e p a y i o e p
b q t b h g e g g g c y l z g k w b g k g p e g m u l y r g t a b a o b h c f v o d t h c c u f l i w u x n z h f e
m m m a s f v j o u g f m z z t c a c g e j m z w h m e a l e s l e v m m g e f h z u d v d h c c u f l i w u x n z h f e
y w n y o d u k l o k o b x y t y a t l k t c y h w e x k e a f u l e v m m g e f h z u d v d h c c u f l i w u x n z h f e
s m n p q a f l o l r x a b y x t o y x k q q u b m h g o c f u l e v m m g e f h z u d v d h c c u f l i w u x n z h f e
l o z q j c w c a x p a e v h l x y v b w z z p w j j x l e i c a r j e x h h g m a x g g g g g g g g g g g g g g g g
x e b p v b t h t x i g i i n a t q x c e t z z n u n y j j k e i k z a r j e x h h g m a x g g g g g g g g g g g g g g g g
z b y n r p z l c o k m x e u v h m k e i i i r r n y j j k e i k z a r j e x h h g m a x g g g g g g g g g g g g g g g g
w c z c c p h r s x g h d y u n f t q h h c m m b n j j l o n g r k t h g g g g g g g g g g g g g g g g g g g g g g g g
i w n m b w b m j l z y m y j s x j z y t c n m b n n m b n v o t u g r x z x w b p t z d w f s u r j p

La palabra bicicletas en posicion [21], [39] con sentido horizontal
La palabra murcielago en posicion [11], [19] con sentido horizontal
La palabra carpintero en posicion [23], [38] con sentido vertical
La palabra terremotos en posicion [31], [12] con sentido horizontal
La palabra archipiélago en posicion [6], [30] con sentido vertical
Tiempo de búsqueda paralelo: 0.017439 segundos.
root@Kali:~/Universidad/PPD/Prácticas/Práctica 10#
```

3.) Al ir aumentando la N y, tal y como se puede ver en las imágenes anteriores, el programa secuencial es más rápido que el paralelo.

Esto puede ser debido a la saturación que tiene el programa paralelo en la creación y gestión de los hilos, algo con lo que no cuenta el programa secuencial.

Teóricamente, los resultados deberían ser mejores para la versión paralela, pero no es así en mi caso, lo que puede ser por lo comentado anteriormente o por algún fallo que se me haya pasado a la hora de hacer la versión paralela del ejercicio.