



**U**niversidad  
**del C**aribe

2000

CANCUN, QUINTANA ROO, MÉXICO

CONOCIMIENTO Y CULTURA PARA EL DESARROLLO HUMANO

**ASIGNATURA:**  
**Tecnicas Algoritmicas**

**Realizado por:**  
**Christian de Jesus Hernandez Ruiz**  
**Matricula: 210300546**

**PRESENTADO A:**  
**PROF. Emmanuel Morales Saavedra**

**Cancún, Quintana Roo**  
**21 de Noviembre del 2024**

## Elección de Técnica para la solución de este Ejemplo

				7				
			1	9	5			
							6	
8				6				3
4			8		3			1
7				2				6
	6					2	8	
			4	1	9			5
				8			7	9

La técnica que elegí para resolver este Sudoku fue la **Programación Dinámica** debido a su ventaja frente a otras técnicas, ya que puede resolver Sudokus más complejos mediante **Memoización**, almacenando soluciones parciales. A diferencia del **algoritmo voraz**, que toma decisiones locales sin garantizar una solución óptima, o el enfoque de **divide y vencerás**, que no maneja bien las restricciones interconectadas del Sudoku. Aunque su complejidad puede ser  $O(9^{81})$  en el peor de los casos, la eliminación mediante conjuntos básicos la hace más eficiente en Sudokus complejos.

La Programación Dinámica requiere una estructura inicial más compleja, pero su integración con filas, columnas y bloques la hace adaptable a las restricciones del Sudoku, siendo la opción más eficiente para Sudokus difíciles.

En cuanto a la complejidad temporal, el **backtracking** tiene una complejidad de  $O(9^{81})$  en el peor de los casos, pero en la práctica es más eficiente debido a las restricciones. La **validación dinámica** tiene una complejidad constante  $O(1)$  porque usa conjuntos precomputados de valores válidos.

En cuanto a la complejidad espacial, el tablero ocupa  $O(81) = O(1)$  y las estructuras auxiliares (filas, columnas y bloques) ocupan  $O(27) = O(1)$ .

## Sudoku Resuelto - DP

3	4	5	2	7	6	9	1	8
6	8	2	1	9	5	3	4	7
1	9	7	3	4	8	5	6	2
8	5	9	7	6	1	4	2	3
4	2	6	8	5	3	7	9	1
7	1	3	9	2	4	8	5	6
9	6	1	5	3	7	2	8	4
2	7	8	4	1	9	6	3	5
5	3	4	6	8	2	1	7	9

Tiempo de ejecución: 90.4778 segundos

Memoria usada: 597.48 KB

### Comparación con los demás métodos.

Método	Tiempo de Ejecución	Uso de Memoria	Comentario
<b>Programación Dinámica</b>	90.4778 segundos.  1.5 minutos.	597.48 KB	Se puede observar que este método tiene una alta eficiencia en tableros complejos gracias a la memorización, logrando completar correctamente el Sudoku en el menor tiempo y con un uso mínimo de memoria.
<b>Algoritmo Voraz</b>	235.8390 segundos.  3.9 minutos.	2918.52 KB	Por otro lado, notamos que la diferencia de tiempo es significativa debido a que este método no es muy eficaz resolviendo tableros altamente complejos.
<b>Divide y Vencerás</b>	0.0279 segundos.	95.29 KB	Podemos apreciar que, aunque utiliza menos memoria y no requiere tanto tiempo de ejecución, este método no logra completar el Sudoku de manera efectiva, ya que las restricciones del problema dificultan la solución.