



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE  
ESCUELA DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

## **IIC2613 – Inteligencia Artificial**

PROFESORES JORGE B. Y HANS L.

AYUDANTE COORDINADOR VICENTE VEGA  
PRIMER SEMESTRE 2023

---

# **Tarea 2:**

## *Algoritmos de búsqueda*

---

VICENTE PAREJA

**Pregunta 2**  
**Estudio analítico**

# 1 Introducción

En este estudio, analizamos el efecto de los parámetros de Minimax en el desempeño del juego. Realizamos dos experimentos, uno con Minimax enfrentándose a un jugador Random y otro con dos jugadores Minimax jugando entre sí.

## 2 Experimento 1: Minimax vs Random

En el primer experimento, jugamos 10 partidas en un tablero con 5 filas, con Random como el jugador negro y Minimax (con una profundidad de 3) como el jugador blanco.

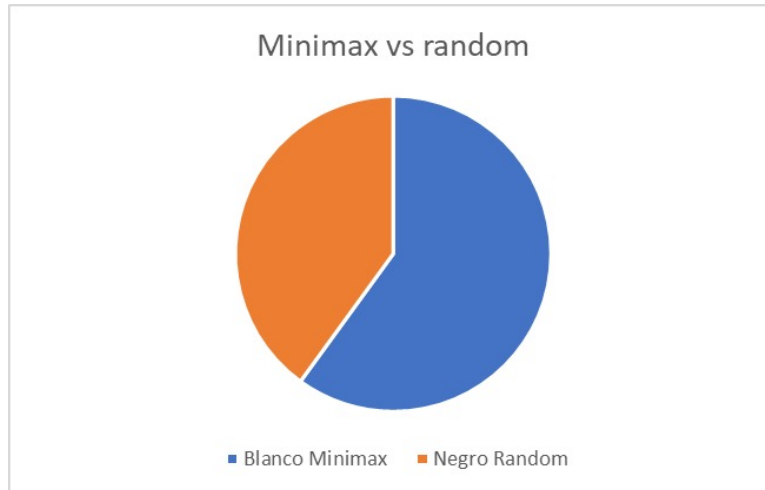


Figure 1: Victorias de Blanco y de negro.

Los resultados fueron los siguientes: Minimax ganó 6 partidas y Random ganó 4 partidas. Esto sugiere que Minimax, incluso con una profundidad de búsqueda de solo 3, es capaz de superar al algoritmo Random, que selecciona movimientos al azar.

Se especula que la efectividad de la profundidad de la búsqueda es directamente proporcional a la cantidad de columnas. Para comprobar dicha hipótesis se hace la prueba Minimax vs Random en 4 columnas.

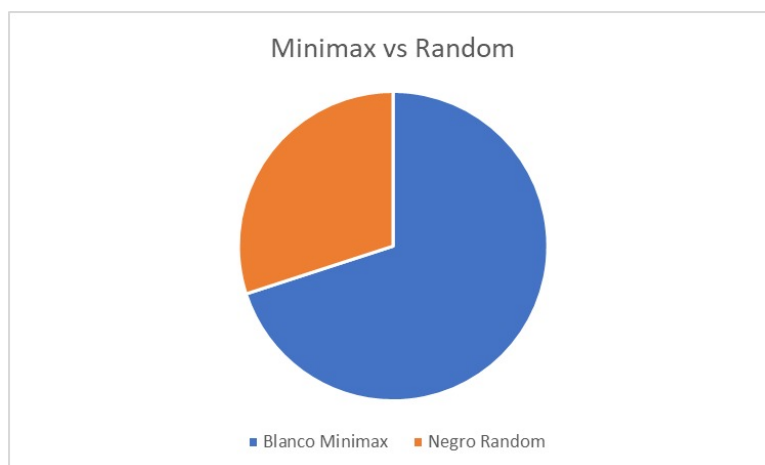


Figure 2: Victorias de Blanco y de negro.

Tal como se conjeturó, se observa una mejoría. Sin embargo, no es tan significativa. Se plantea el mismo experimento pero solo para 3 columnas:

Se observa que el blanco gana todas sus partidas. Solo para aislar el factor de que blanco es quién parte se repitió el experimento para negro y también ganó 10-0.

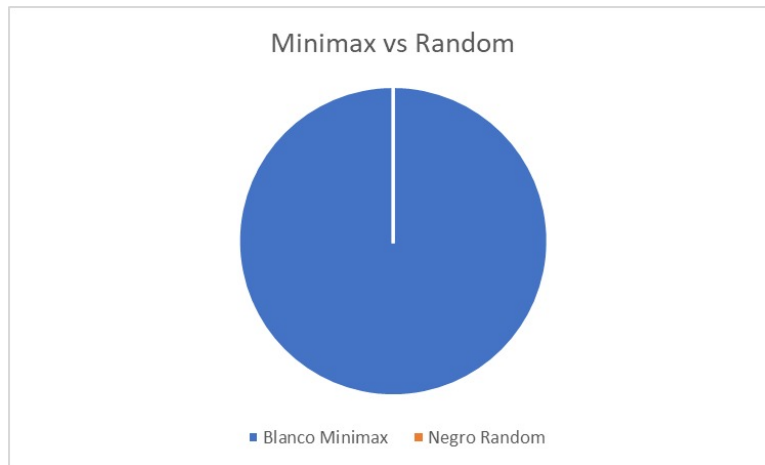


Figure 3: Victorias de Blanco y de negro.

### 3 Experimento 2: Minimax vs Minimax

En el segundo experimento, jugamos 10 partidas en un tablero con 5 filas de largo variable, con Minimax como ambos jugadores y la misma profundidad de búsqueda.

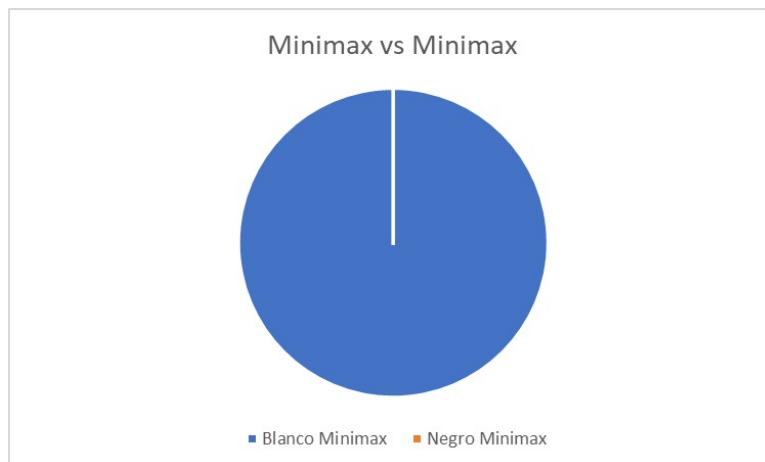


Figure 4: Victorias en 13 columnas de blanco y de negro. (10 partidas)

Los resultados fueron los siguientes: el jugador ganador fué directamente dependiente de la cantidad de columnas. Y todas las partidas del mismo tamaño se jugaron exactamente igual, dado que el algoritmo es determinista y no tiene pasos aleatorios.

Para partidas con cantidad de columnas impares el ganador siempre fué blanco, a excepción del caso de 3 columnas, donde siempre ganó negro.

Se observó, de forma muy llamativa, que para cantidades pares de columnas se llegaba a "empates" en los que ninguno de los dos jugadores sería capaz de realizar progreso.

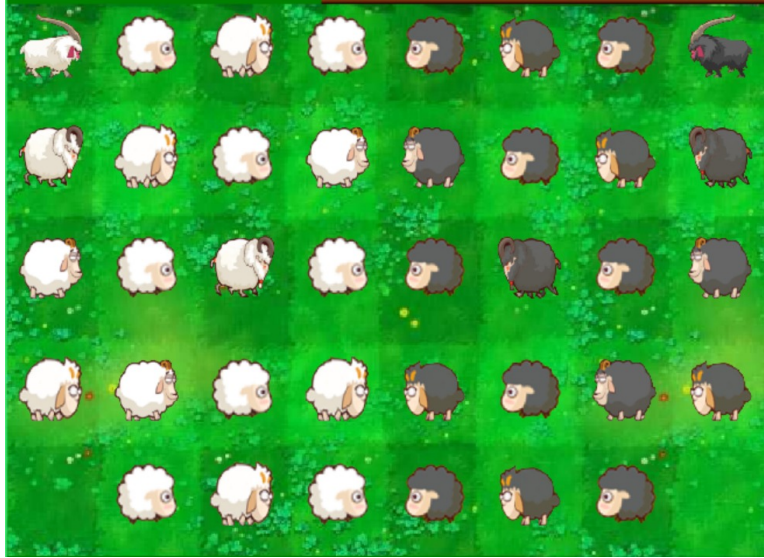


Figure 5: Empate entre blanco y de negro. (10 columnas)

## 4 Conclusiones

Según los resultados de nuestros experimentos, podemos concluir que Minimax es mejor que Random, pero no de forma significativa para tamaños grandes de columnas. Se especuló que la razón de esto es que la cantidad de columnas es demasiado grande para la profundidad 3. Se piensa que la razón de esto es que para que una jugada tenga impacto por lo general hay que esperar más de 3 turnos, Exceptuando las situaciones defensivas, donde probablemente minimax es capaz de sacar su leve ventaja respecto a random. La otra ventaja de minimax es que rara vez hace skip. Lo que claramente es una ventaja frente a random.

Por esto, se experimentó con una menor cantidad de columnas. En estos tableros minimax ganó de forma contundente, lo que demuestra la hipótesis planteada de la cantidad de columnas.

Respecto a minimax vs minimax. Se observa que quién parte es un factor decidor en el resultado de la partida. Tanto así que determina al ganador (o a la situación de empate). Se observó un patrón frecuente en el cuál siempre se jugaban ovejas en la primera fila hasta llenarla y luego en la segunda fila y así sucesivamente. Se cree que la razón para este comportamiento es que inicialmente minimax solo ve nodos con valor 0 por lo que juega la primera jugada legal, la cuál es la oveja 1 en la fila 1, y ello genera los patrones observados.