



Estudio y aplicación de algoritmos de búsqueda al juego del Risk

Autor: Álvaro Torralba Arias de Reyna
Tutor: Carlos Linares López

Índice

- Estado de la cuestión
- Objetivos
- Desarrollo
- Resultados
- Conclusiones
- Líneas futuras

- **Estado de la cuestión**
- Objetivos
- Desarrollo
- Resultados
- Conclusiones
- Líneas futuras

Juego del Risk



Juego del Risk



Juego del Risk

Canjeo de
cartas

Refuerzos

Ataques

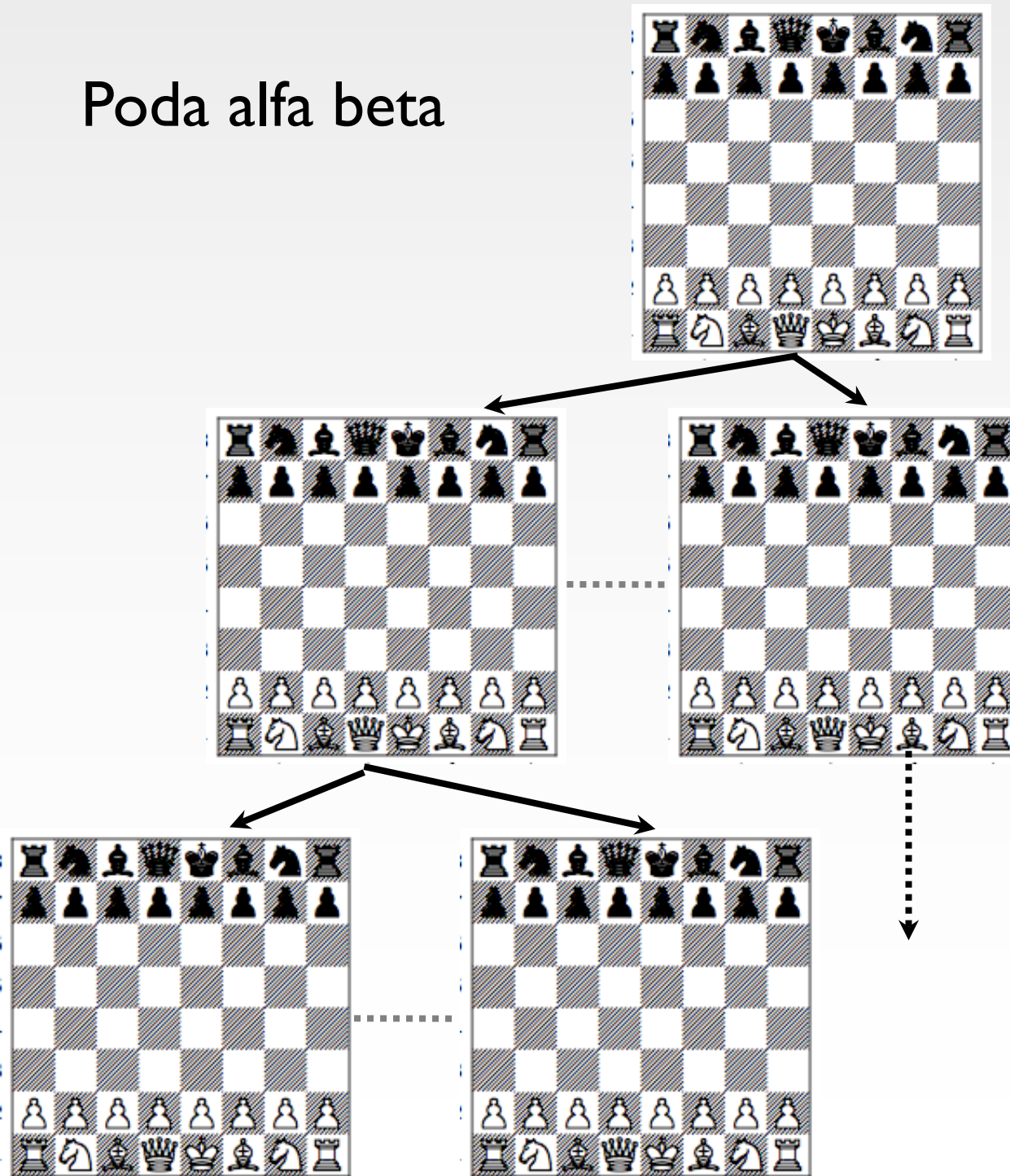
Fortificaciones

Conquista de
país



Comparación con el ajedrez

Poda alfa beta



Comparación con el ajedrez

Poda alfa beta



Comparación con el ajedrez

Poda alfa beta

N jugadores



Comparación con el ajedrez

~~Poda alfa beta~~



N jugadores

Comparación con el ajedrez

~~Poda alfa beta~~



N jugadores

Alto factor de
ramificación

Comparación con el ajedrez

~~Poda alfa beta~~



N jugadores

Alto factor de
ramificación

Comparación con el ajedrez

~~Poda alfa beta~~



N jugadores

Alto factor de
ramificación

Información
imperfecta

Comparación con el ajedrez

~~Poda alfa beta~~



N jugadores

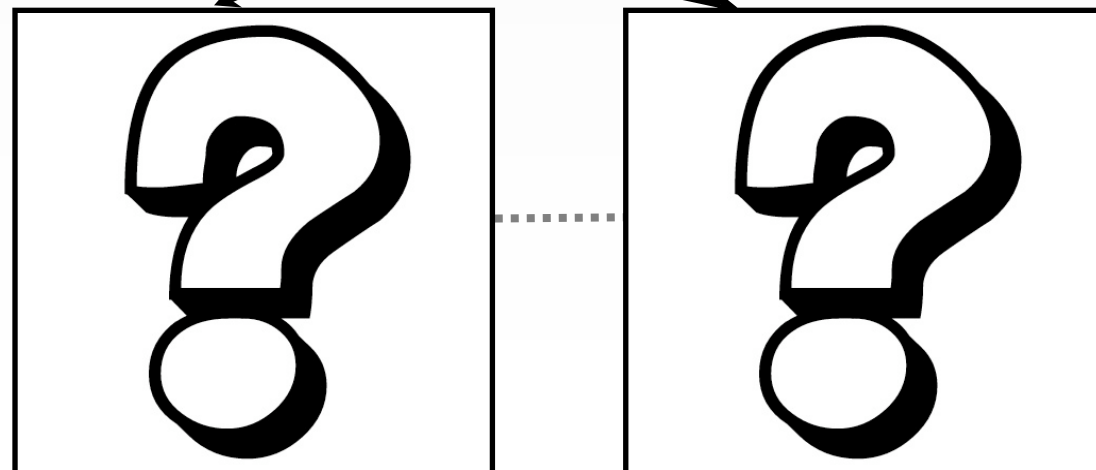
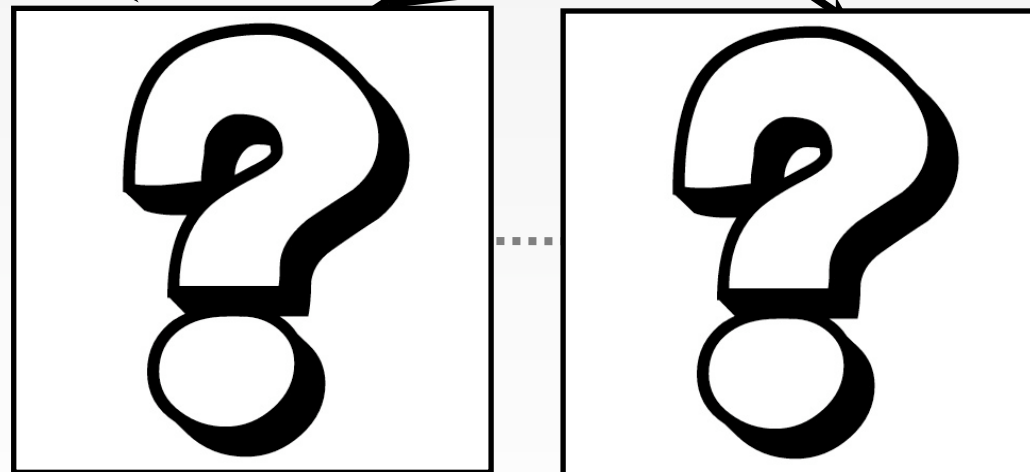
Alto factor de
ramificación

Información
imperfecta

Incertidumbre

Comparación con el ajedrez

~~Poda alfa beta~~



N jugadores

Alto factor de
ramificación

Información
imperfecta

Incertidumbre

Trabajos anteriores

- Aproximación basada en reglas
- Aproximación multi-agente
- Aproximación basada en búsqueda

Conclusiones del estado de la cuestión

- El Risk es un dominio complejo
- No hay soluciones de calidad y eficientes
- Continuar aproximación de búsqueda

Índice

- Estado de la cuestión
- **Objetivos**
- Desarrollo
- Resultados
- Conclusiones
- Líneas futuras

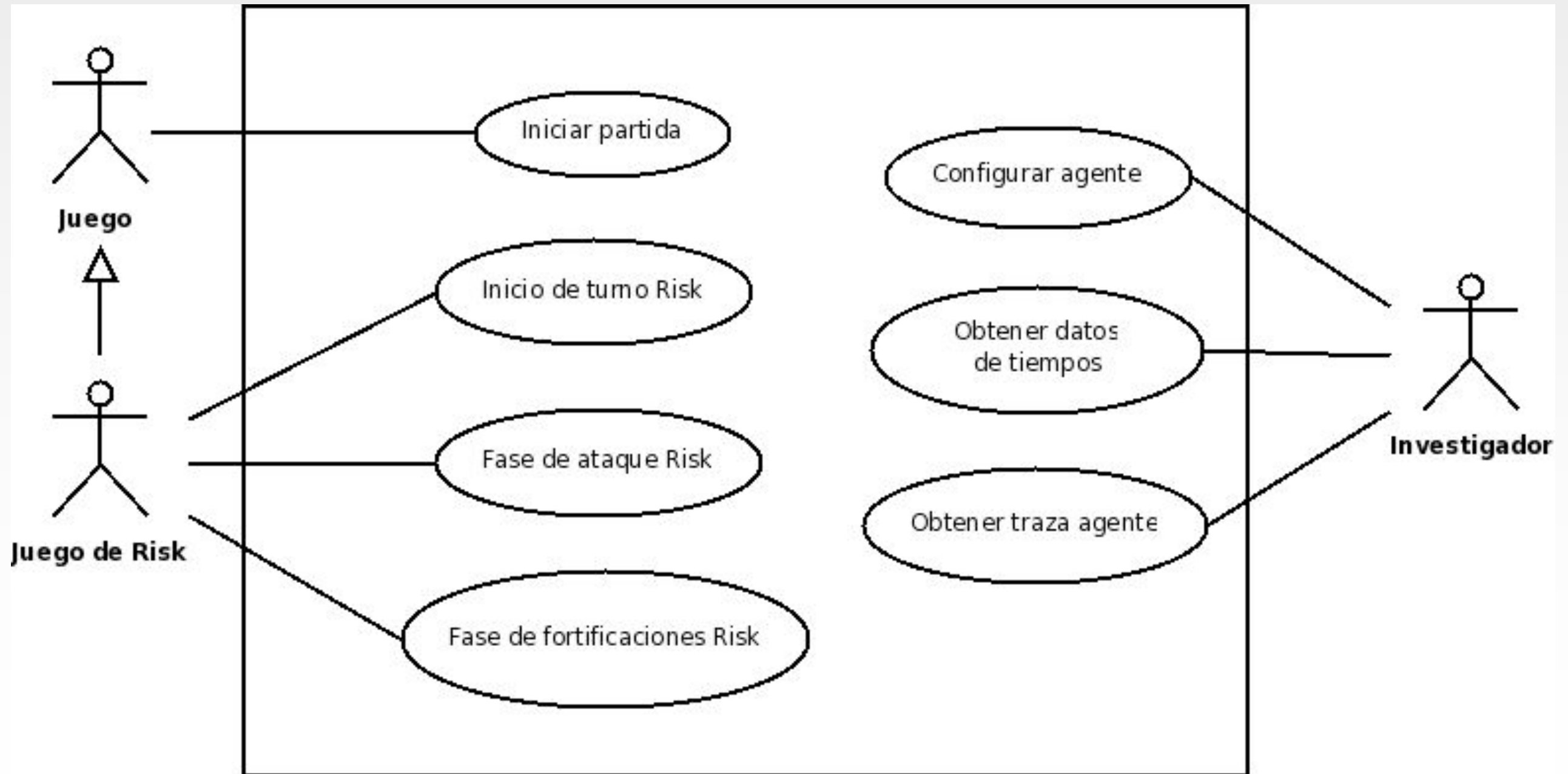
Objetivos

- Crear un agente: Ender
 - Independencia del programa
 - Independencia del tablero
 - Heurísticas objetivas
 - Tiempo razonable
- Plataforma de juegos por turnos
 - Mantenibilidad
 - Reusable

Índice

- Estado de la cuestión
- Objetivos
- **Desarrollo**
- Resultados
- Conclusiones
- Líneas futuras

Casos de uso

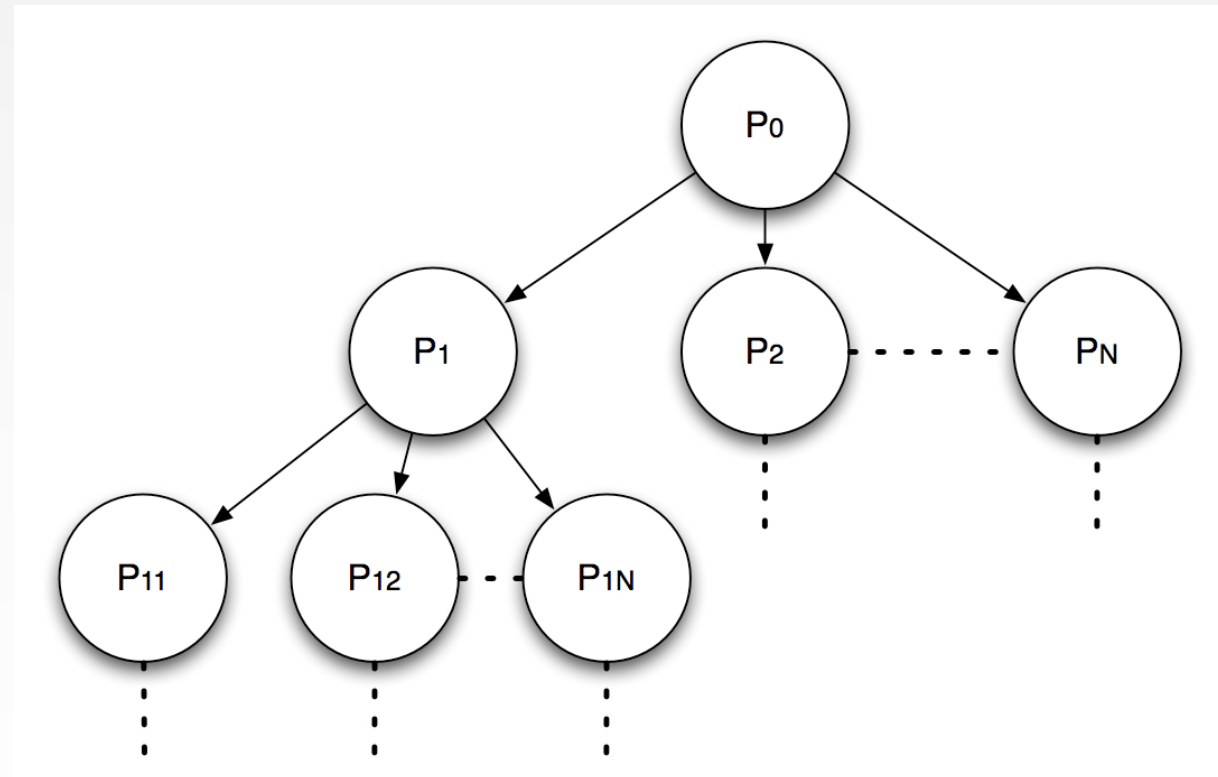


Estudios teóricos

■ Dependencia de las fases del turno

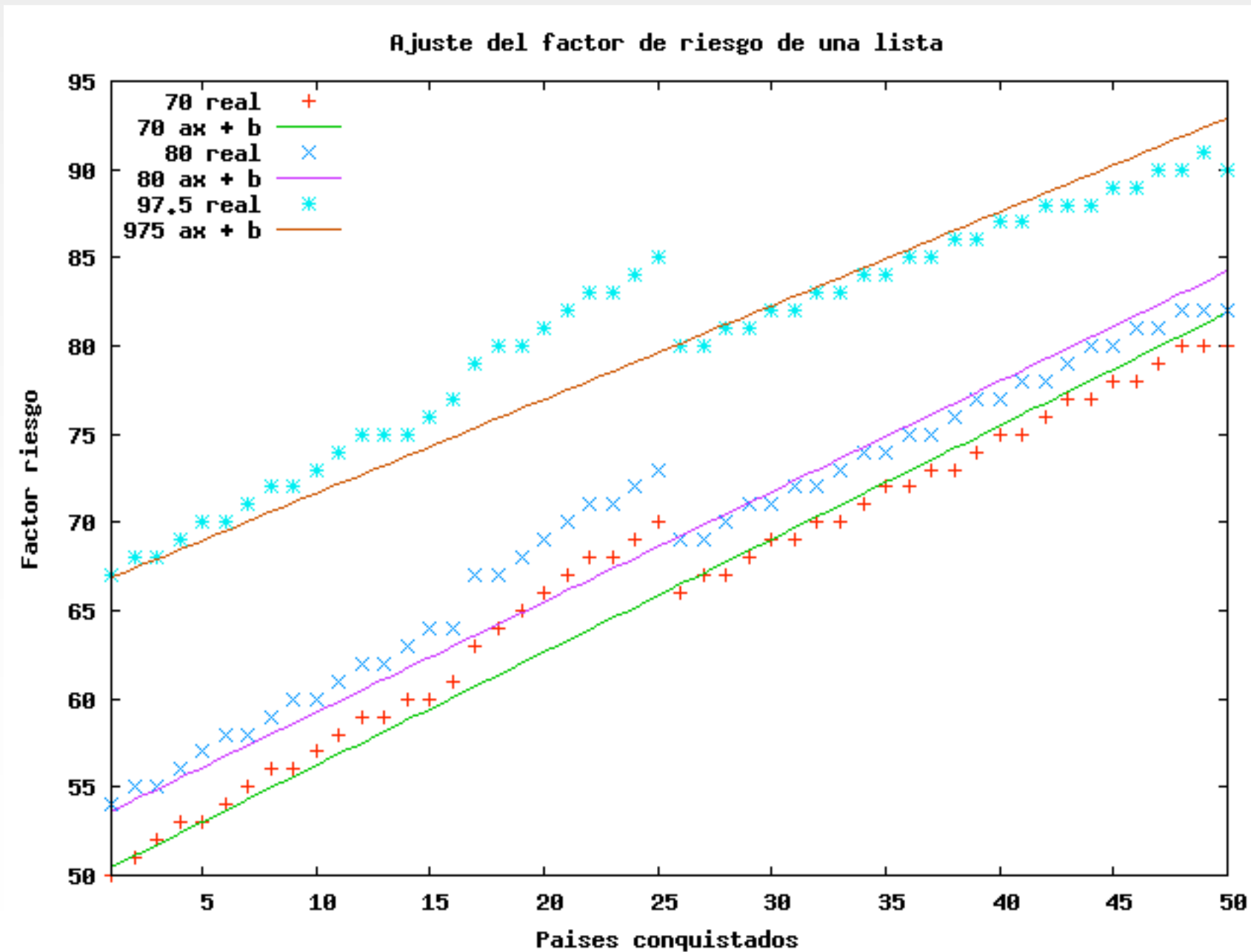
■ Árboles de ataque:

- Coste
- Probabilidad de éxito
- Factor de riesgo

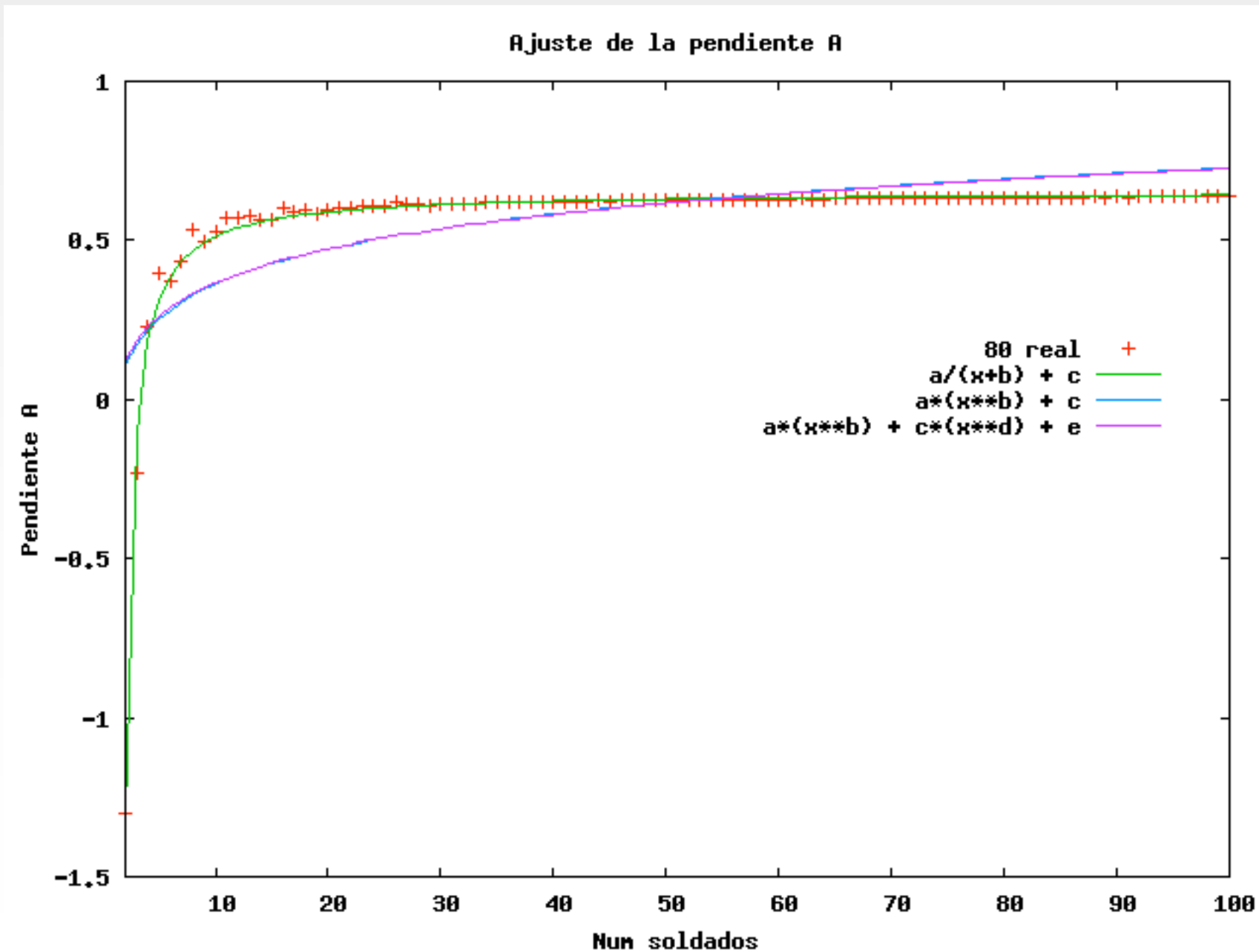


■ Aproximación de funciones

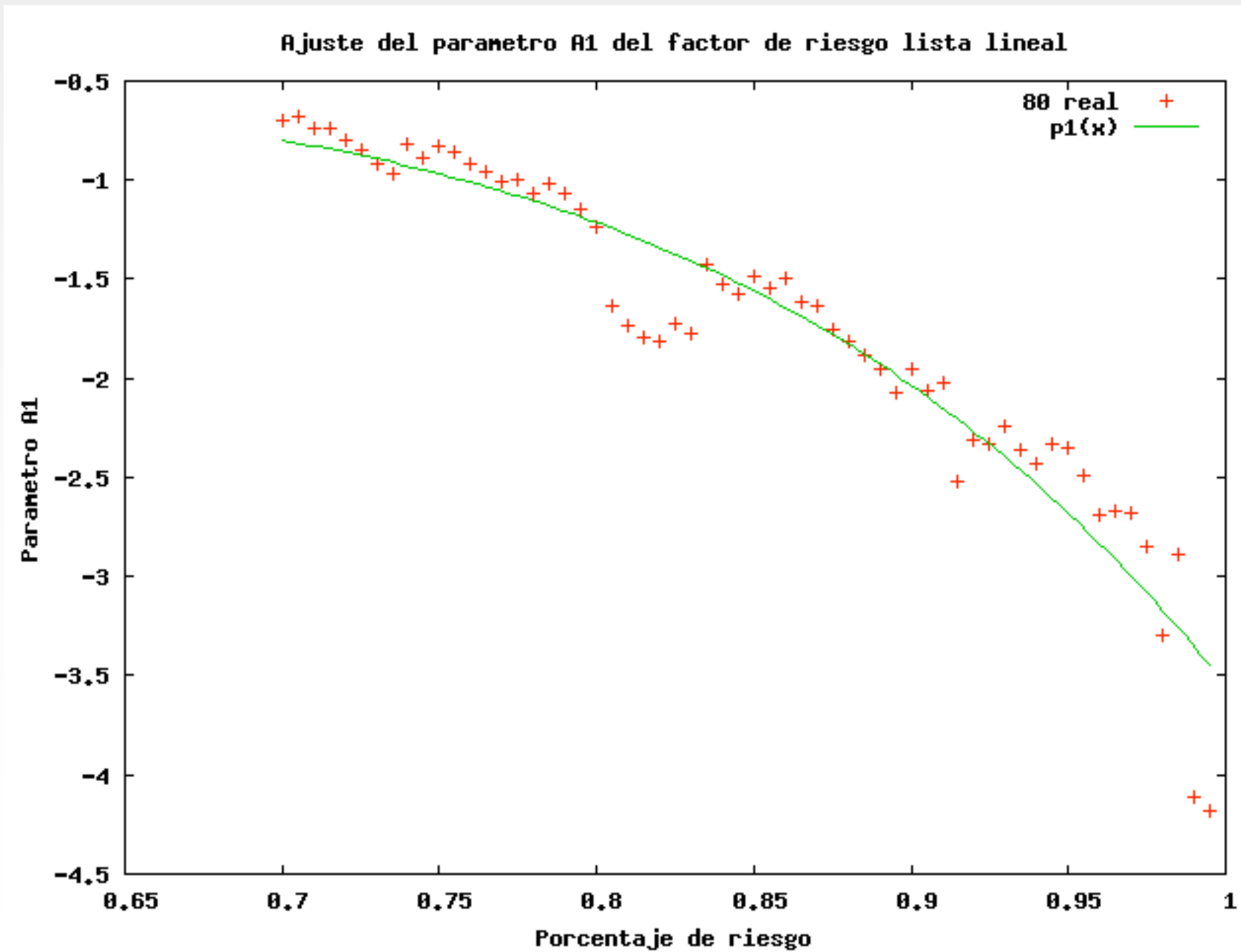
Aproximación de funciones



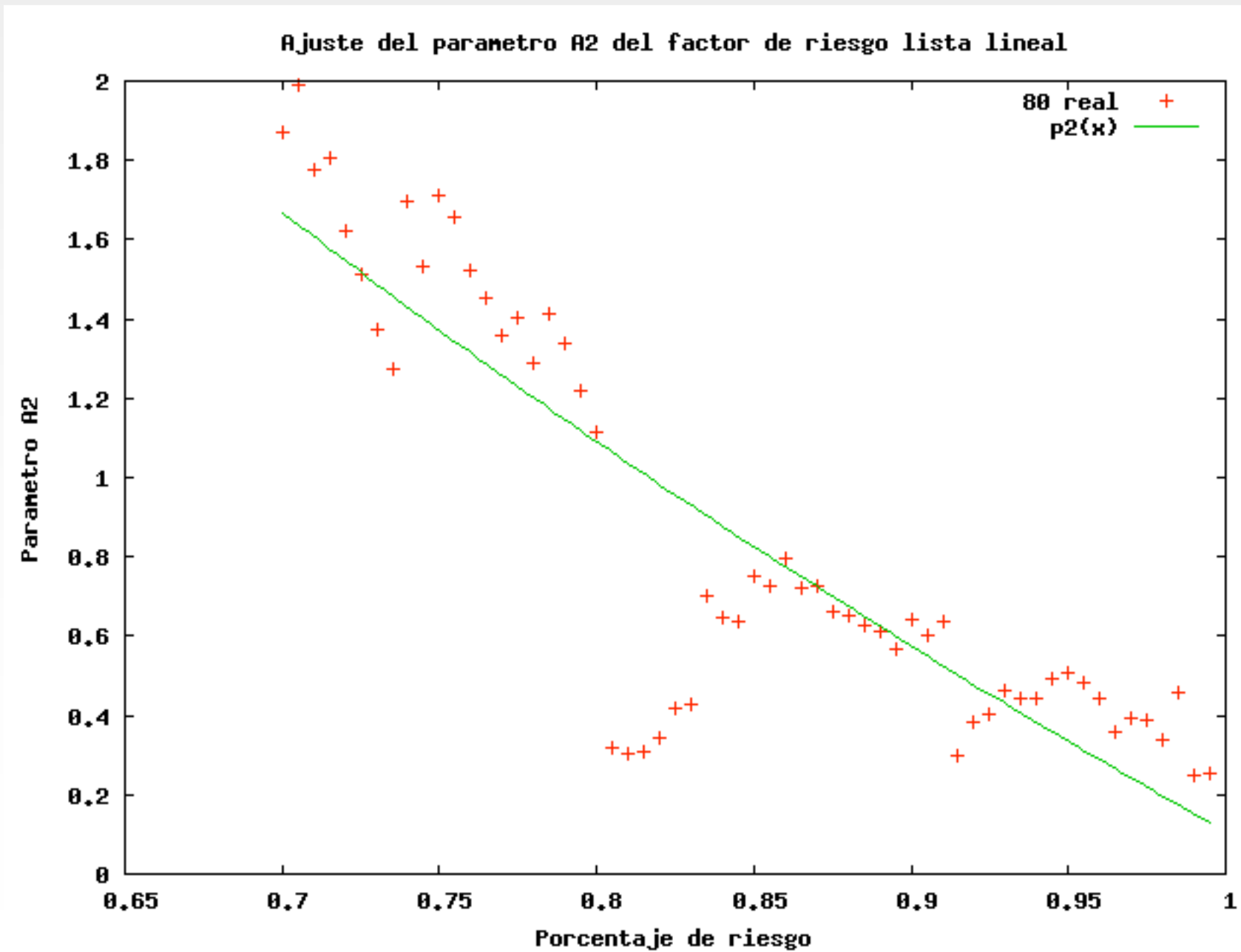
Aproximación de funciones



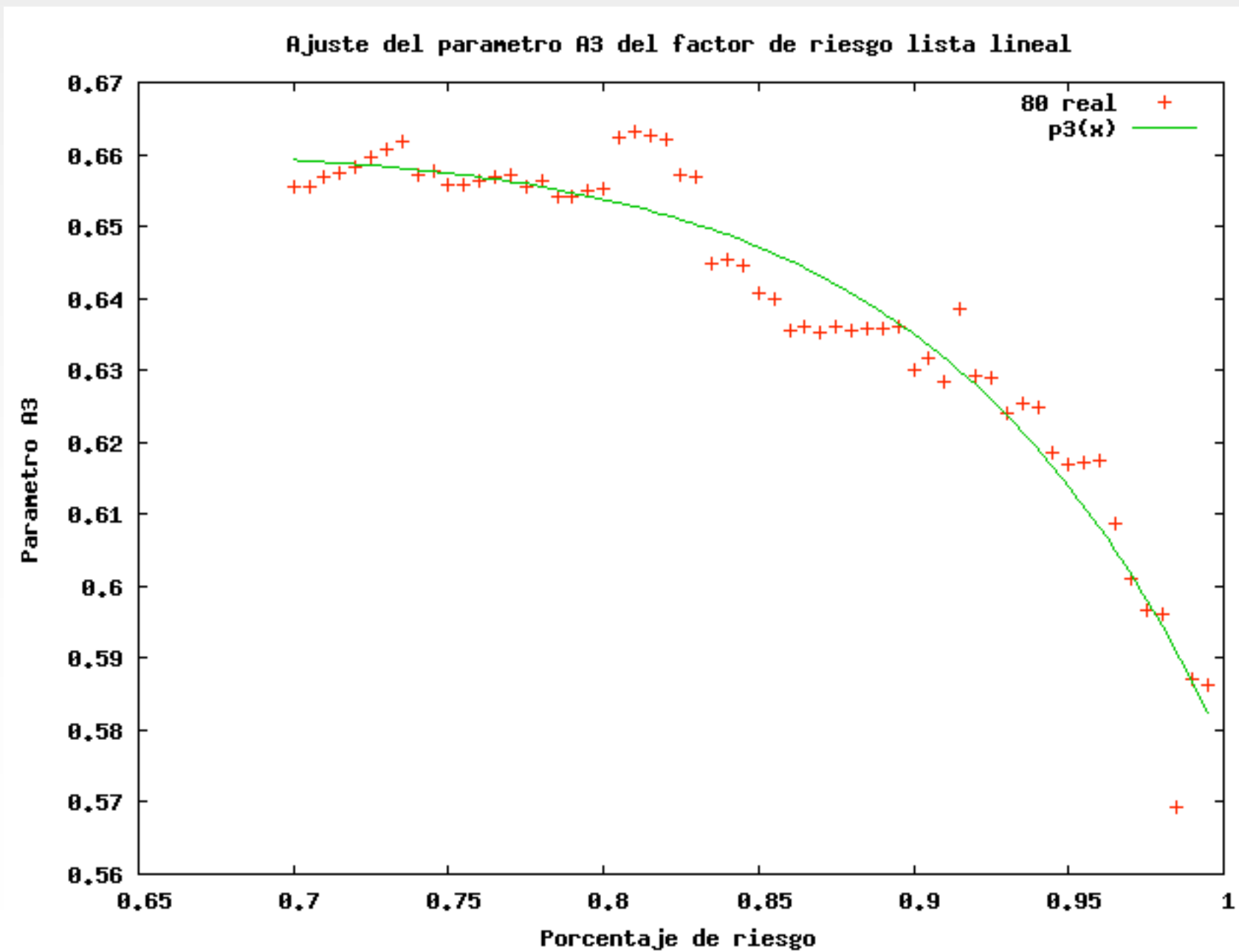
Aproximación de funciones



Aproximación de funciones



Aproximación de funciones



Representación del plan

<i>Plan maestro</i>	<i>Boceto de plan</i>
Incluye todas las acciones	Incluye los ataques e información extra
Todas las decisiones están tomadas	Toma decisiones durante su ejecución

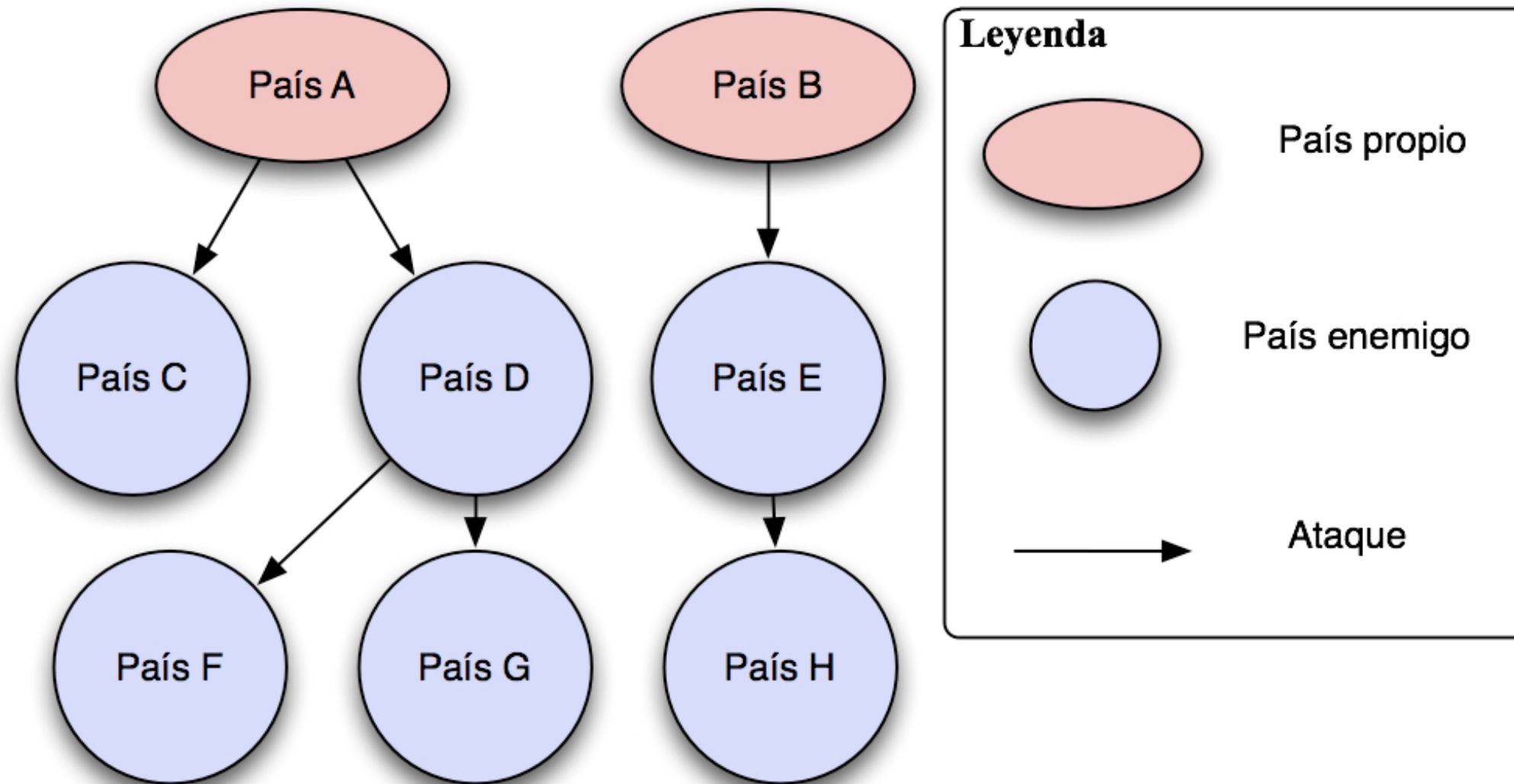
Representación del plan

<i>Plan maestro</i>	<i>Boceto de plan</i>
Incluye todas las acciones	Incluye los ataques e información extra
Todas las decisiones están tomadas	Toma decisiones durante su ejecución
	

Representación del plan

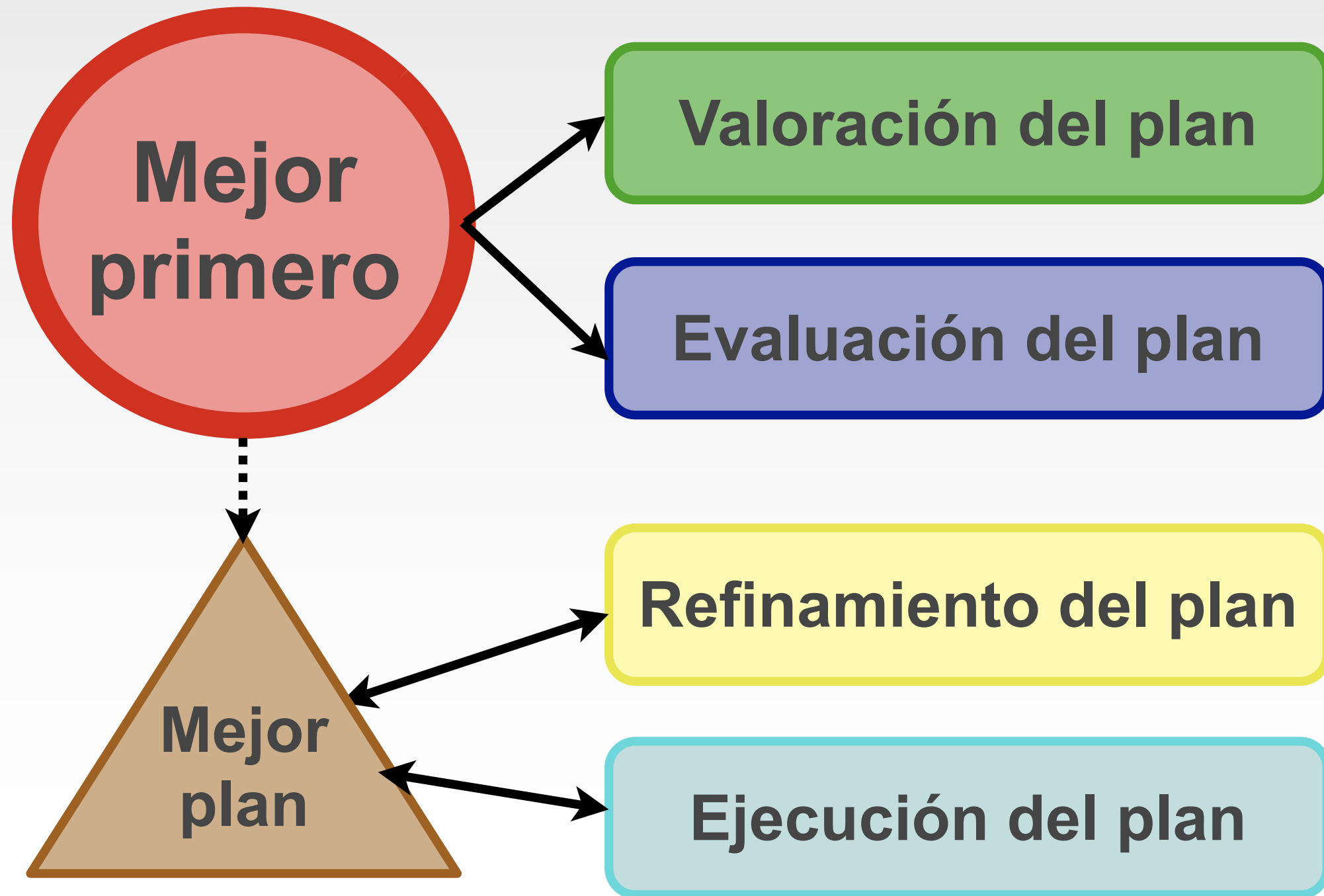
<i>Plan maestro</i>	<i>Boceto de plan</i>
Incluye todas las acciones	Incluye los ataques e información extra
Todas las decisiones están tomadas	Toma decisiones durante su ejecución
	

Boceto de plan



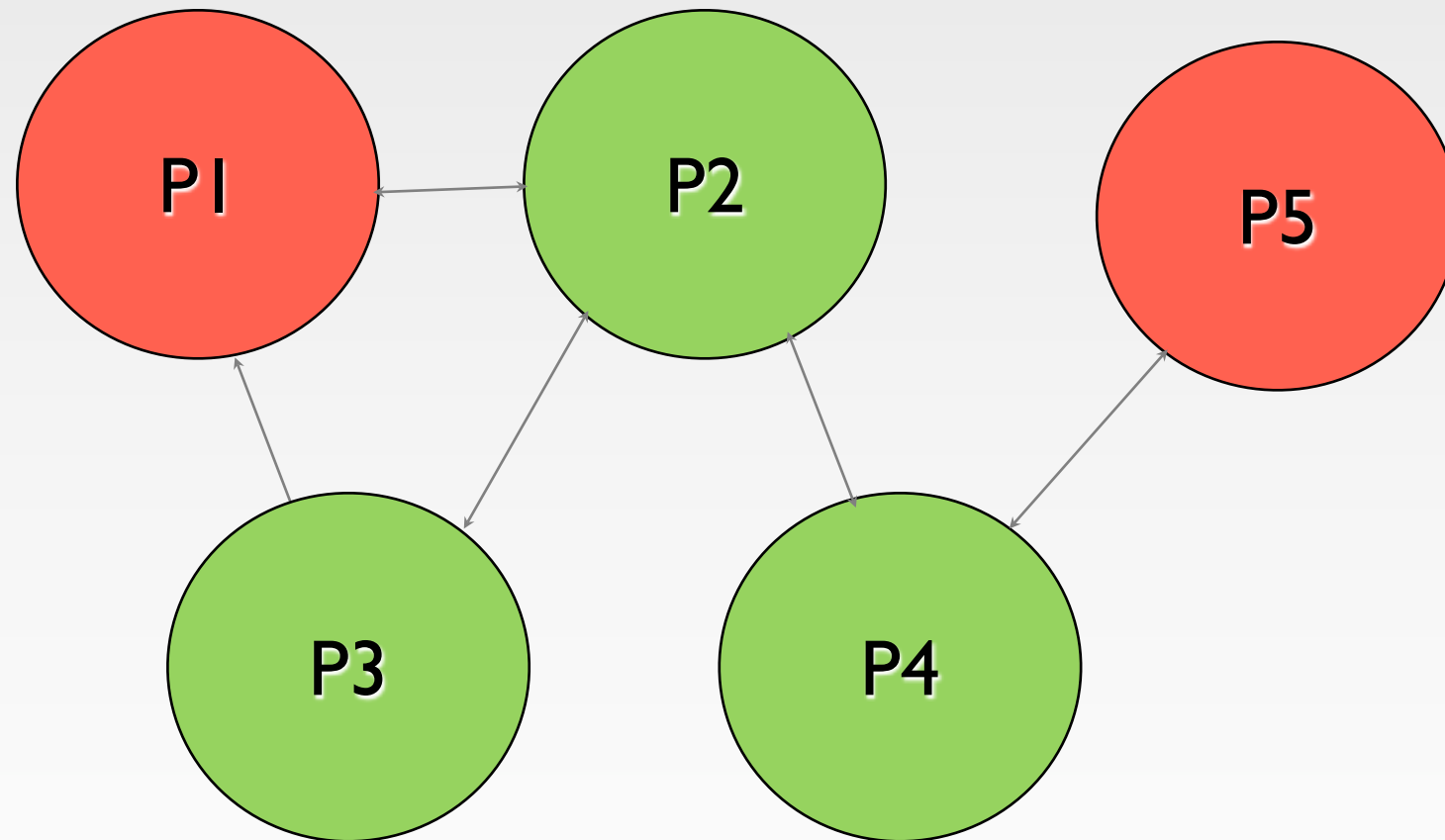
- Posición final de los soldados de cada país
- Camino de cada asignación de soldados

Algoritmo



Ejemplo de búsqueda

Lista cerrada



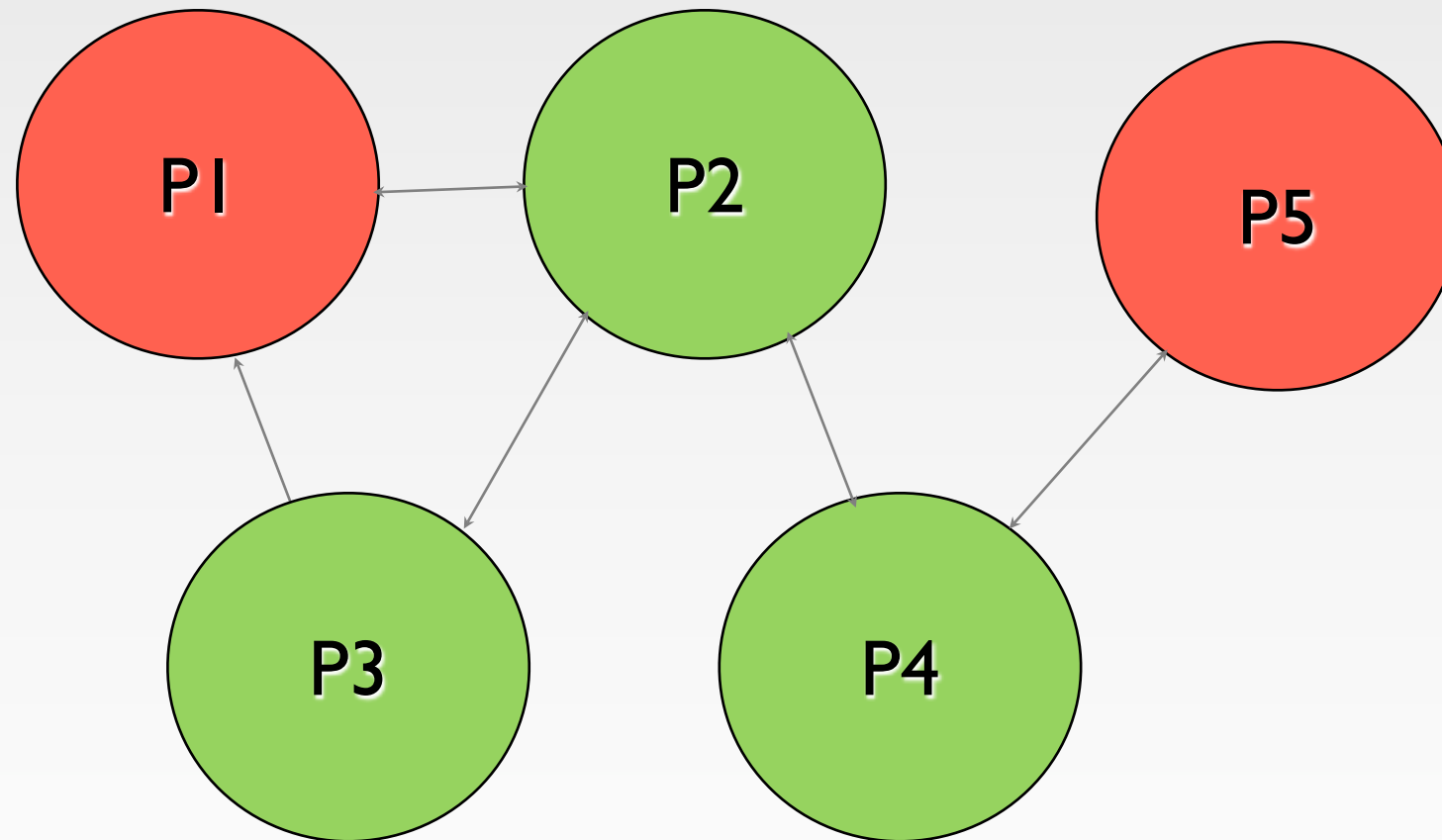
Plan vacío

Lista abierta

Evaluación:

Ejemplo de búsqueda

Lista cerrada



Plan vacío 200

Lista abierta

P1 => P2 P5 => P4 P1 => P3

Evaluación: 5

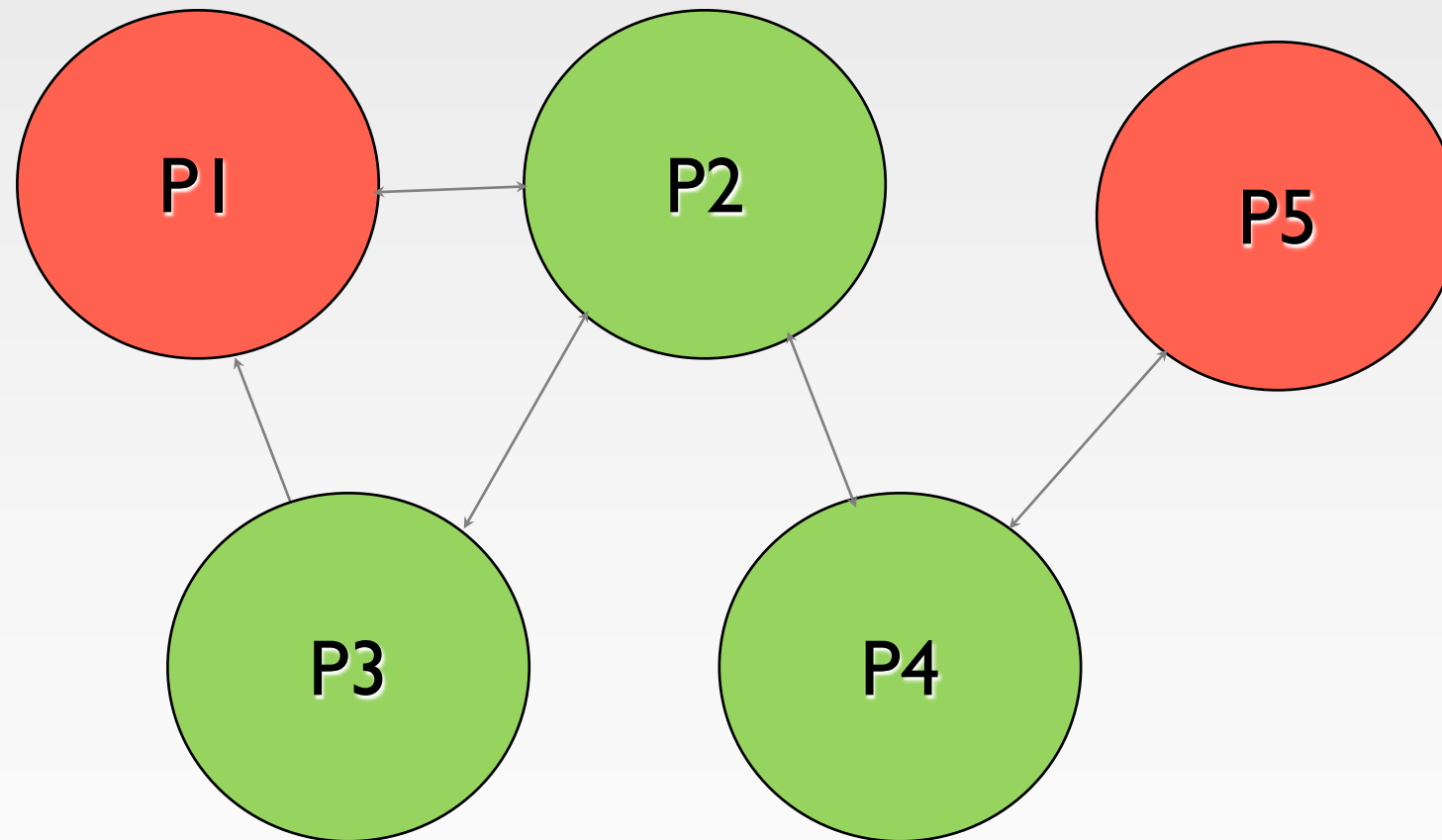
3

7

Ejemplo de búsqueda

Lista cerrada

Plan vacío 200



Lista abierta

P1 => P2 P5 => P4 P1 => P3

Evaluación: 5

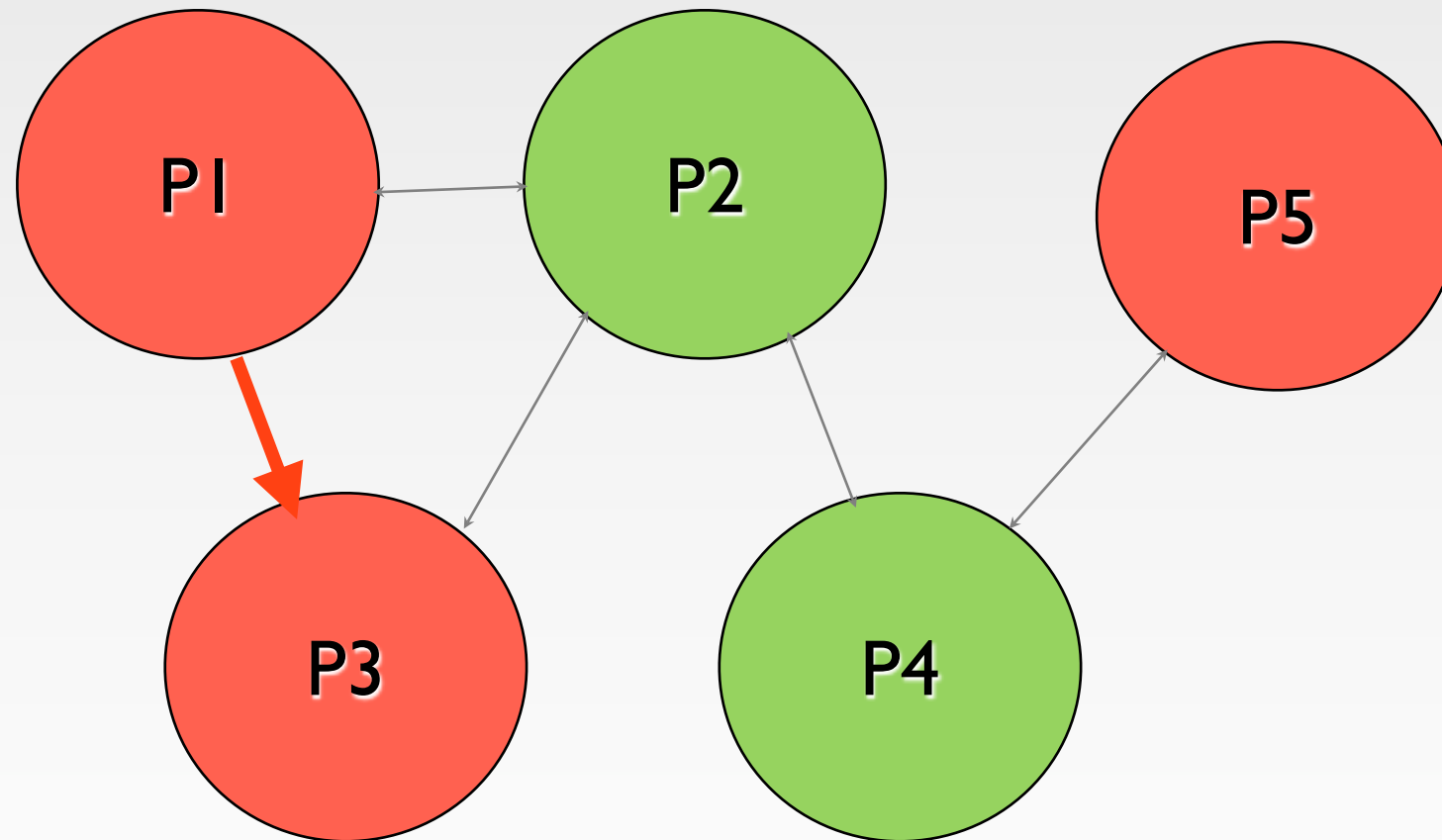
3

7

Ejemplo de búsqueda

Lista cerrada

Plan vacío 200



P1 => P3

Lista abierta

P1 => P2 P5 => P4

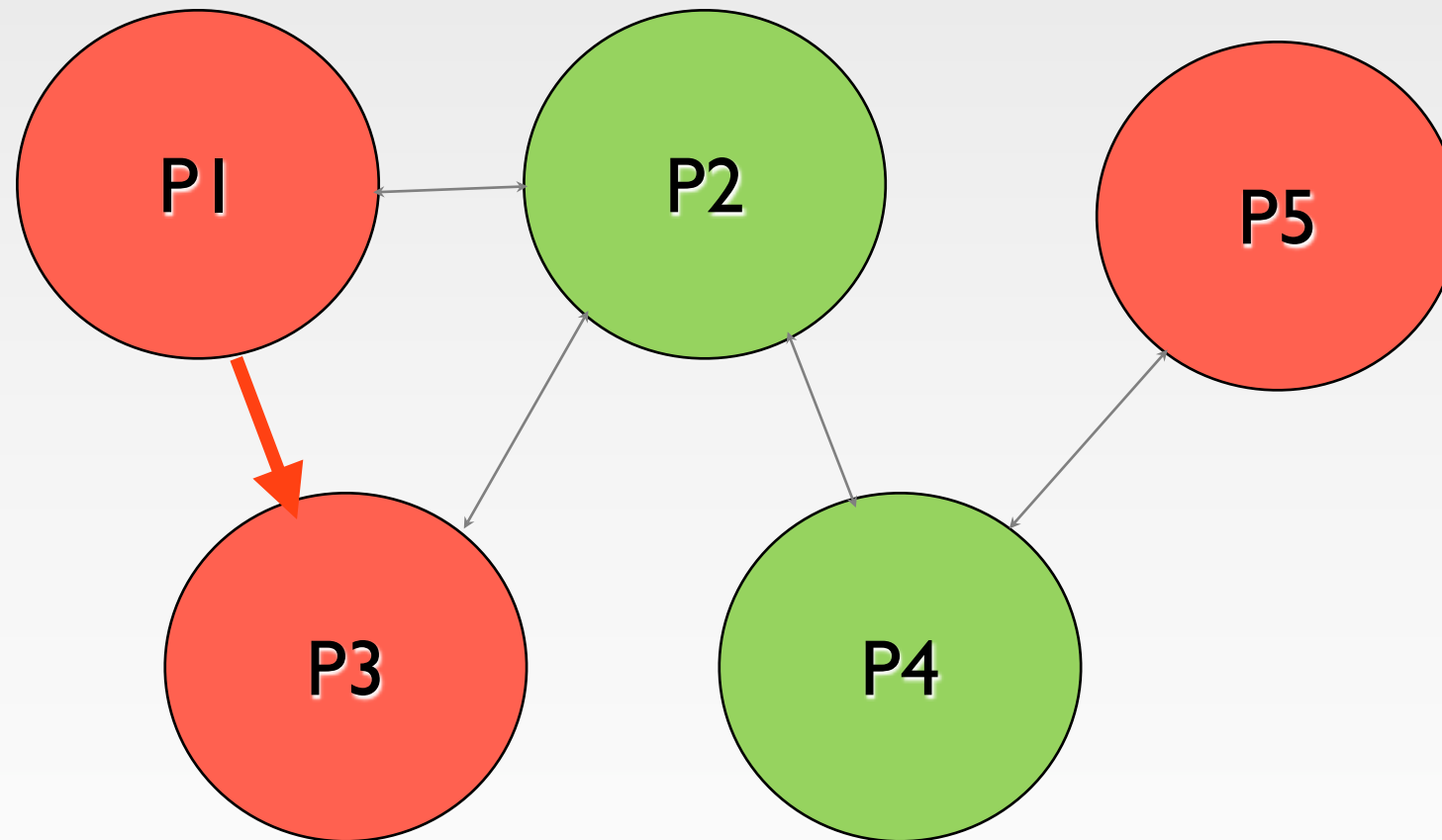
Evaluación: 5

3

Ejemplo de búsqueda

Lista cerrada

Plan vacío 200



P1 => P3 300

Lista abierta

P1 => P2

Evaluación: 5

P5 => P4

3

P1 => P3,
P3 => P2

10

P1 => P3,
P1 => P2

4

P1 => P3,
P5 => P4

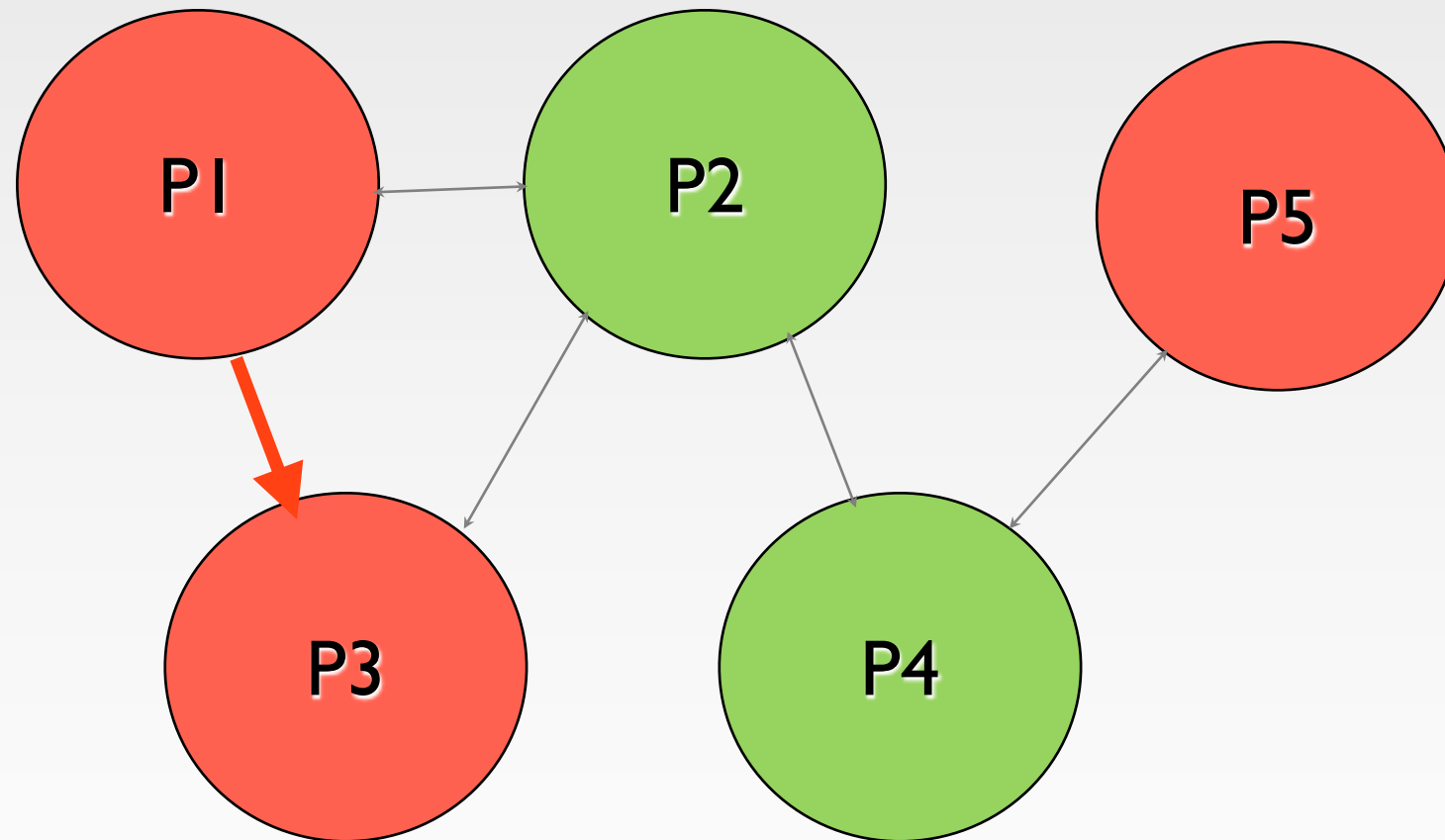
6 32

Ejemplo de búsqueda

Lista cerrada

Plan vacío 200

P1 => P3 300



Lista abierta

P1 => P2

Evaluación: 5

P5 => P4

3

P1 => P3,
P3 => P2

10

P1 => P3,
P1 => P2

4

P1 => P3,
P5 => P4

6 32

Valoración del plan



Valoración dinámica

Fuerza jugadores

Estado Base

Valoración dinámica

Fuerza jugadores

Predicción a medio plazo

Estado Base

Valoración dinámica

Fuerza jugadores

Predicción a corto plazo

Predicción a medio plazo

Estado Base

Valoración dinámica

Fuerza jugadores

Predicción a corto plazo

Interés



Dominio

Estado Base

Valoración dinámica

Fuerza jugadores

Amenazas



Defensa

Interés

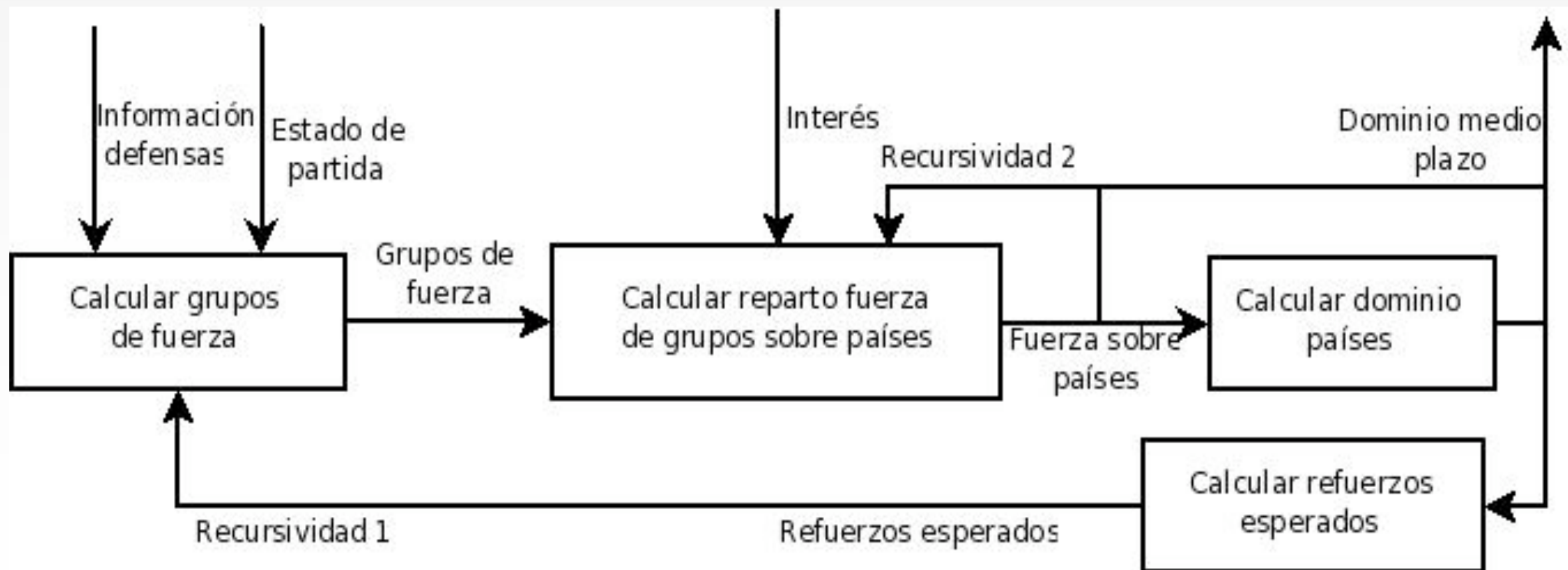


Dominio

Estado Base

Dominio a medio plazo

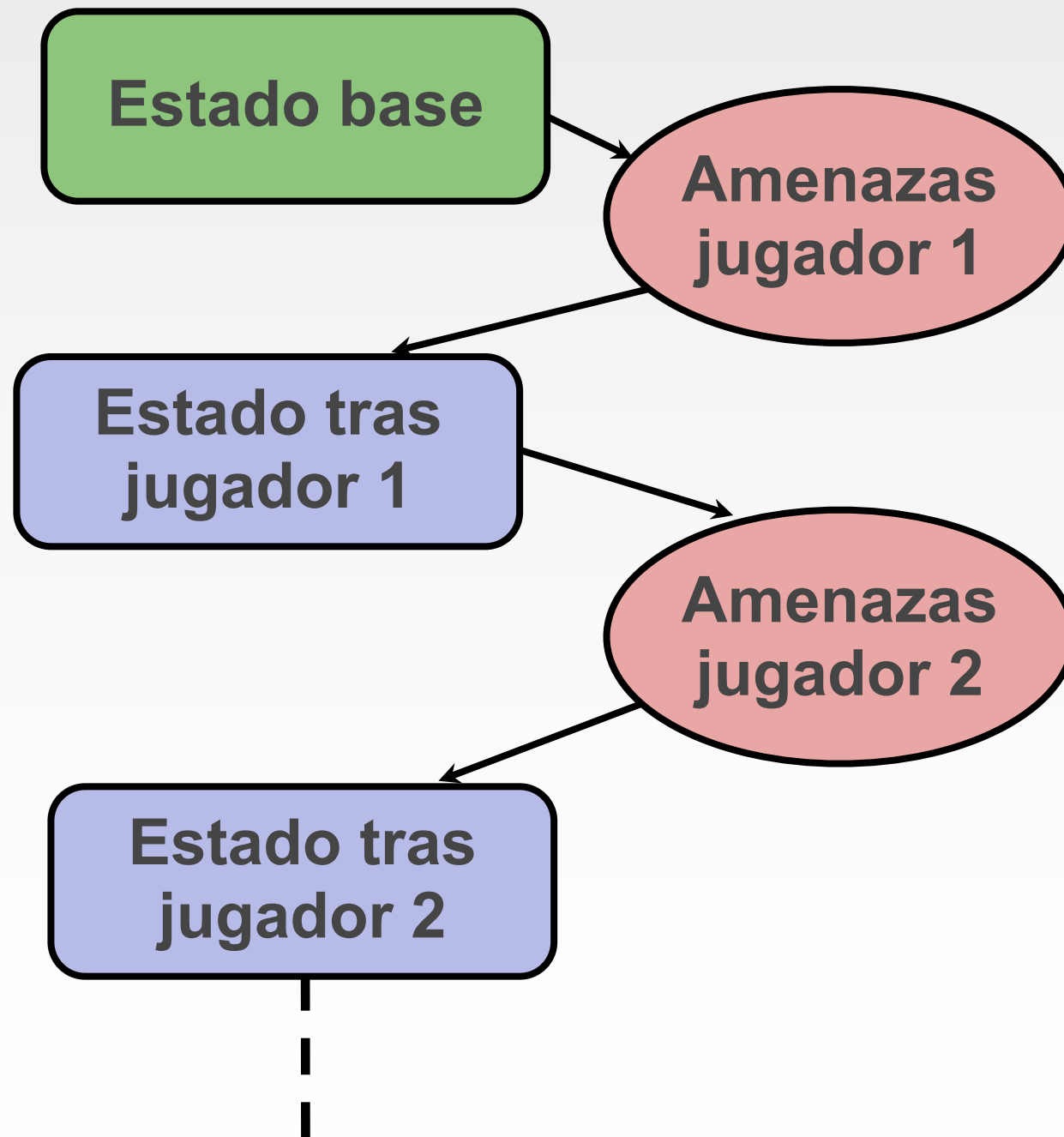
- Probabilidad de que cada jugador domine cada país
- Simplificación del juego: Grupos de fuerza



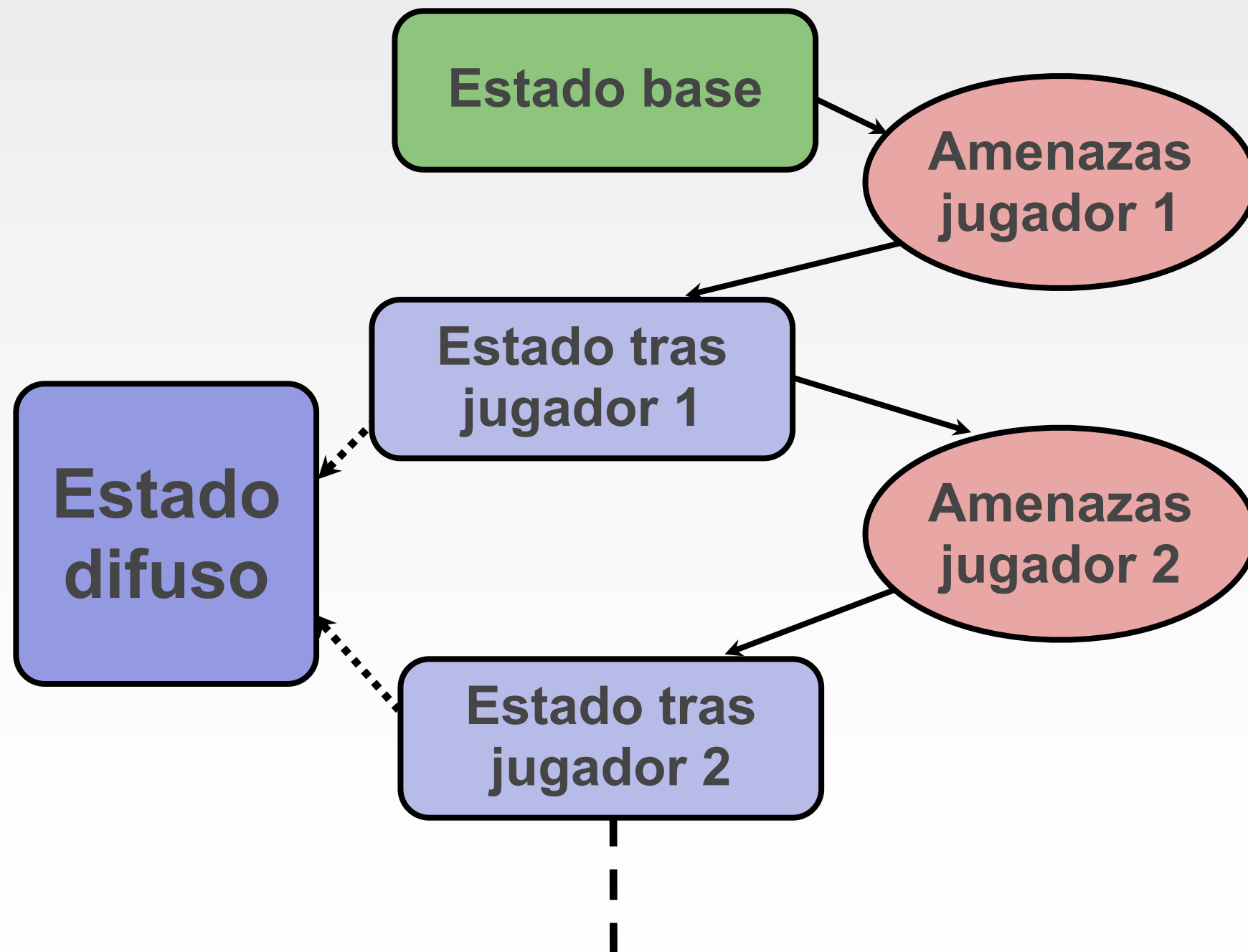
Interés

- Interés base
- Dominio potencial continente
- Dominio de la zona

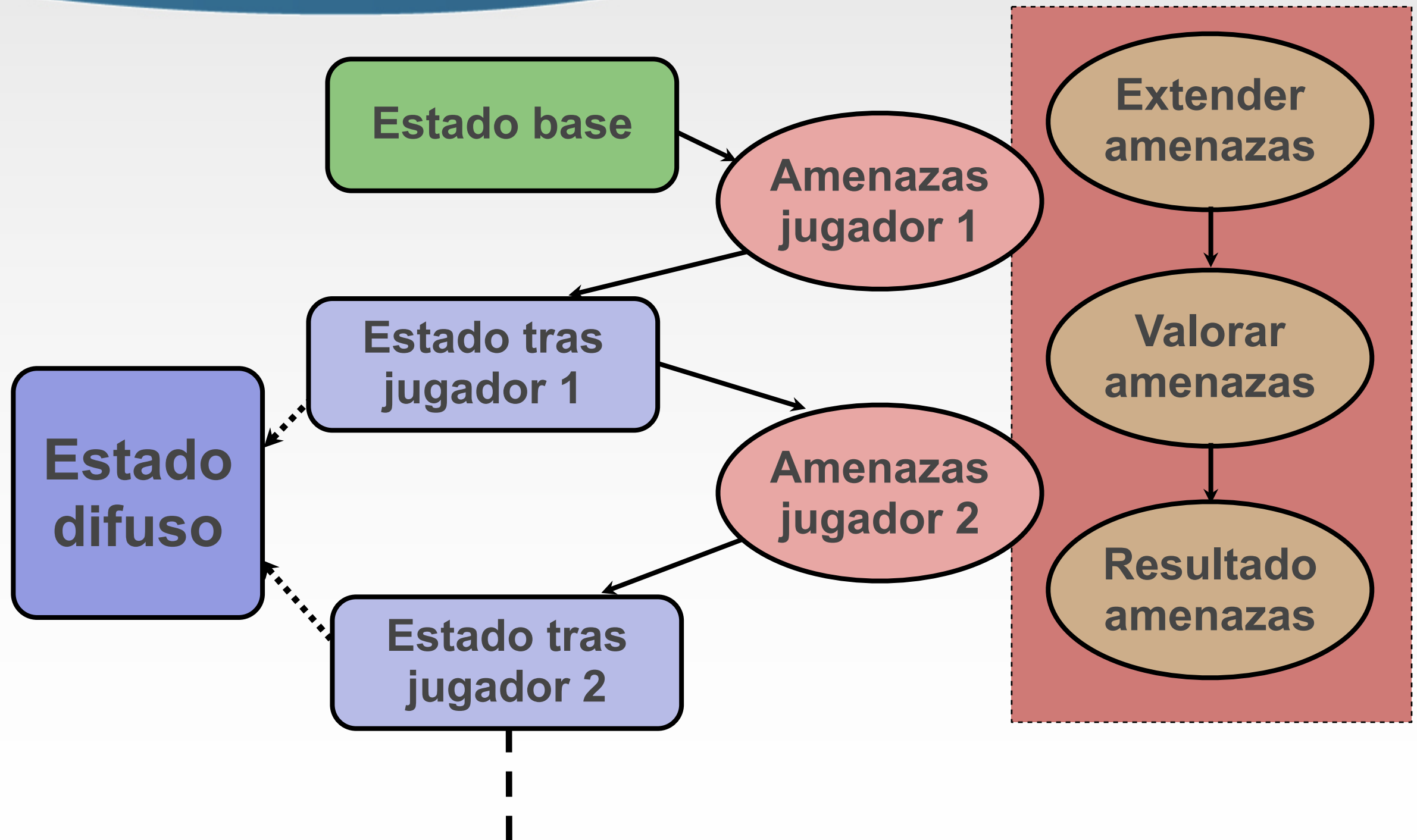
Amenazas



Amenazas

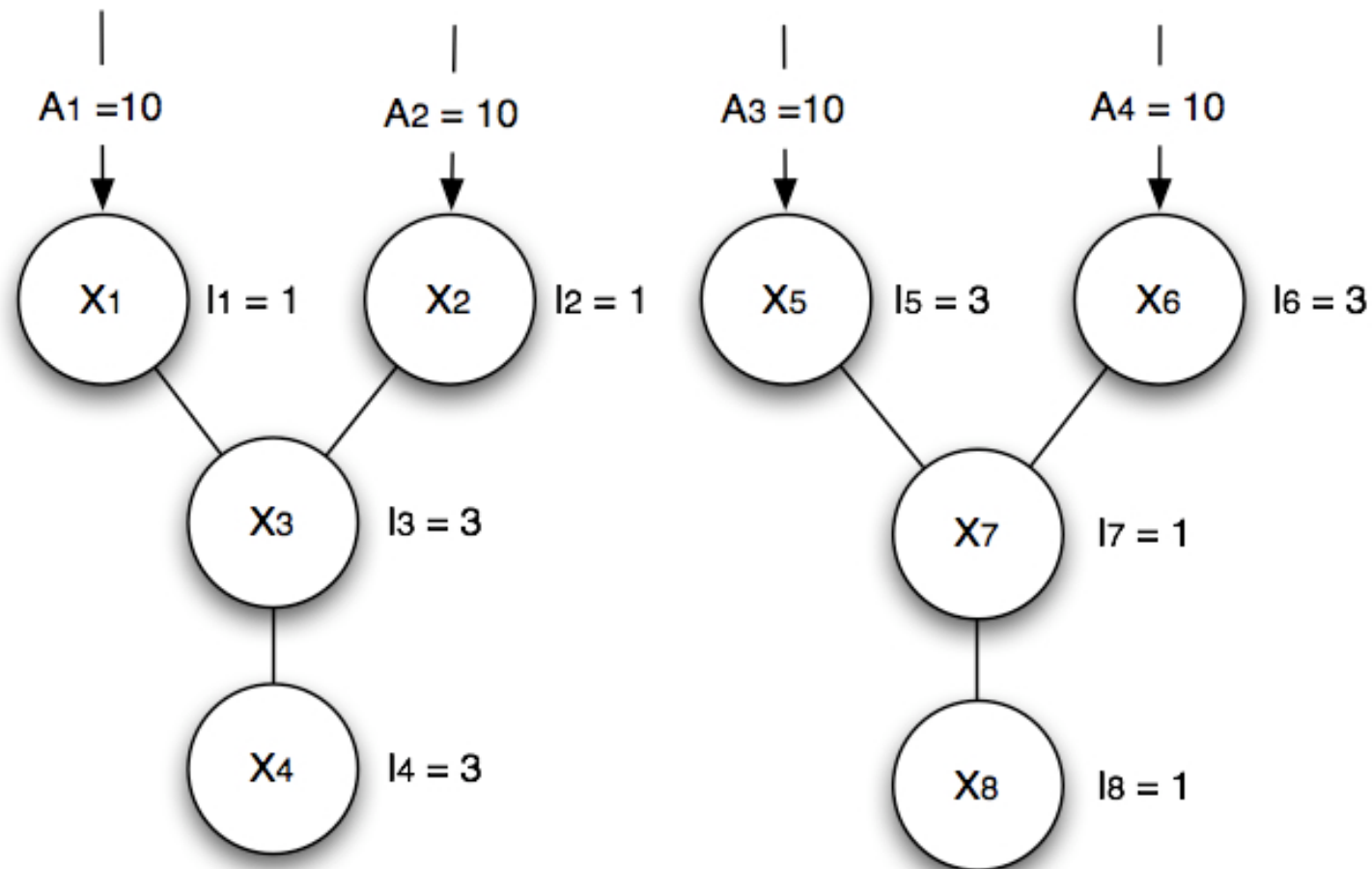


Amenazas



Defensas

- Distribución de los soldados del jugador
- Objetivo: Maximizar el interés defendido



Defensas



Evaluación del plan

- Valor del padre
- Prioridad del país conquistado
 - Interés a medio plazo
 - Interés de conquista
 - Utilidad de matar enemigo
 - Utilidad de conquistar el continente
 - Reducción de fronteras
- Estructura del ataque

Refinamiento del plan

- Al escoger el plan
 - Algoritmo de amenazas refinado
 - Algoritmo de defensas refinado
- Al conquistar un país
 - Ajustar número real de soldados
 - Algoritmo de defensas refinado

Ejecución del plan

Replanificación

¿Canjear?

Orden de los
ataques

Refinamiento
del plan

Canjeo de
cartas

Refuerzos

Ataques

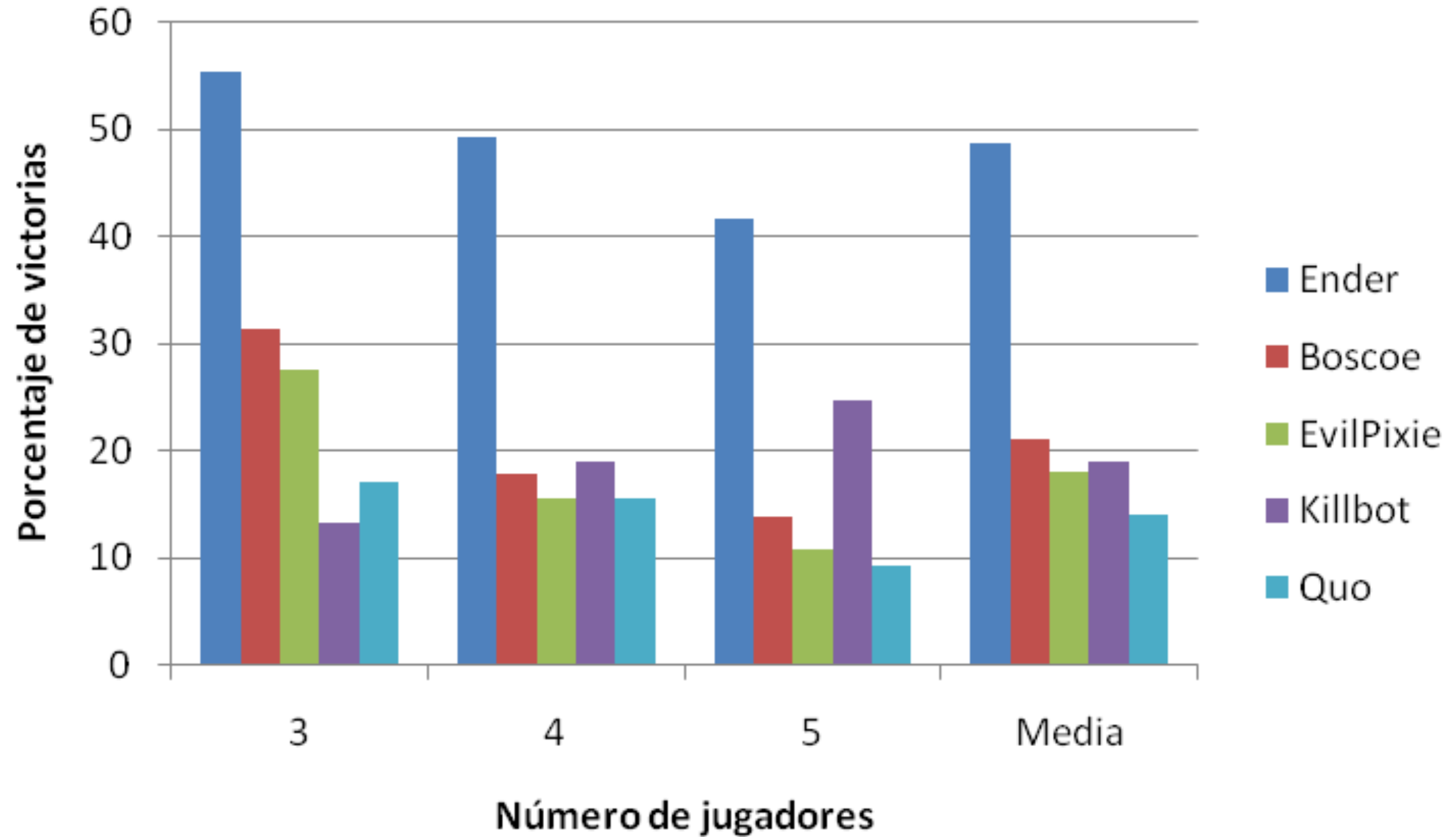
Conquista de
país

Fortificación

Índice

- Estado de la cuestión
- Objetivos
- Desarrollo
- **Resultados**
- Conclusiones
- Líneas futuras

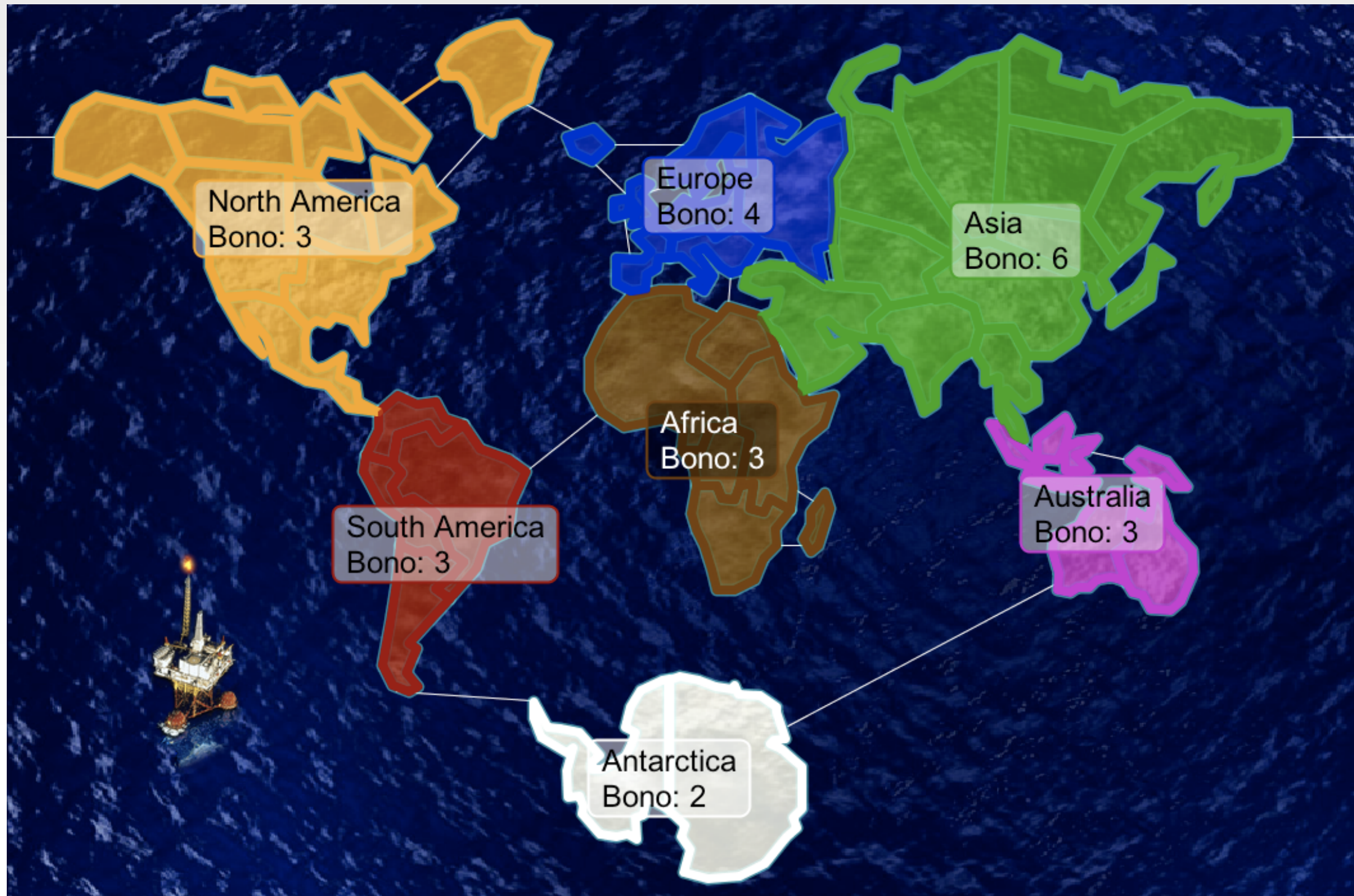
Varios jugadores



Varios tableros



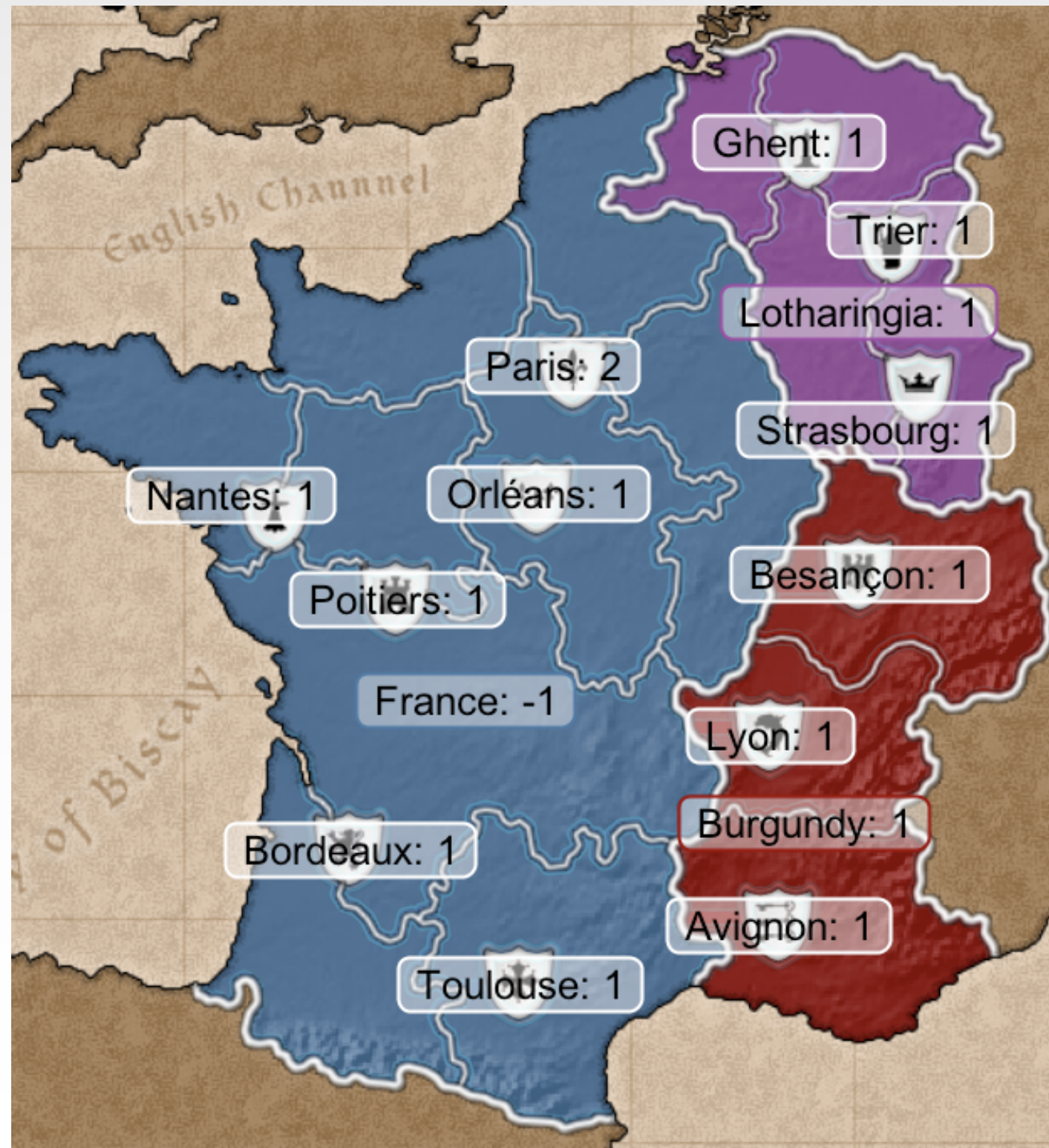
Varios tableros



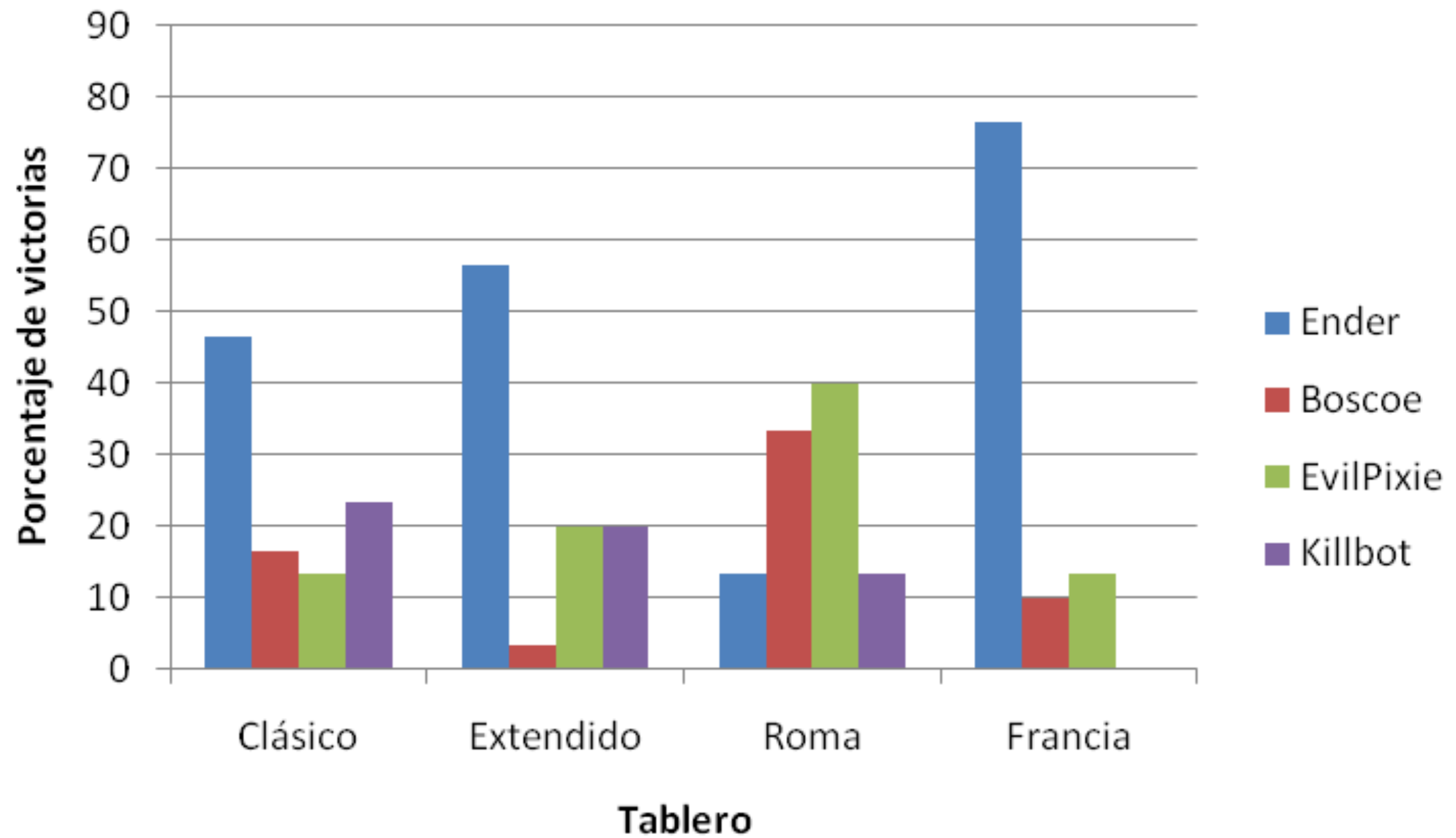
Varios tableros



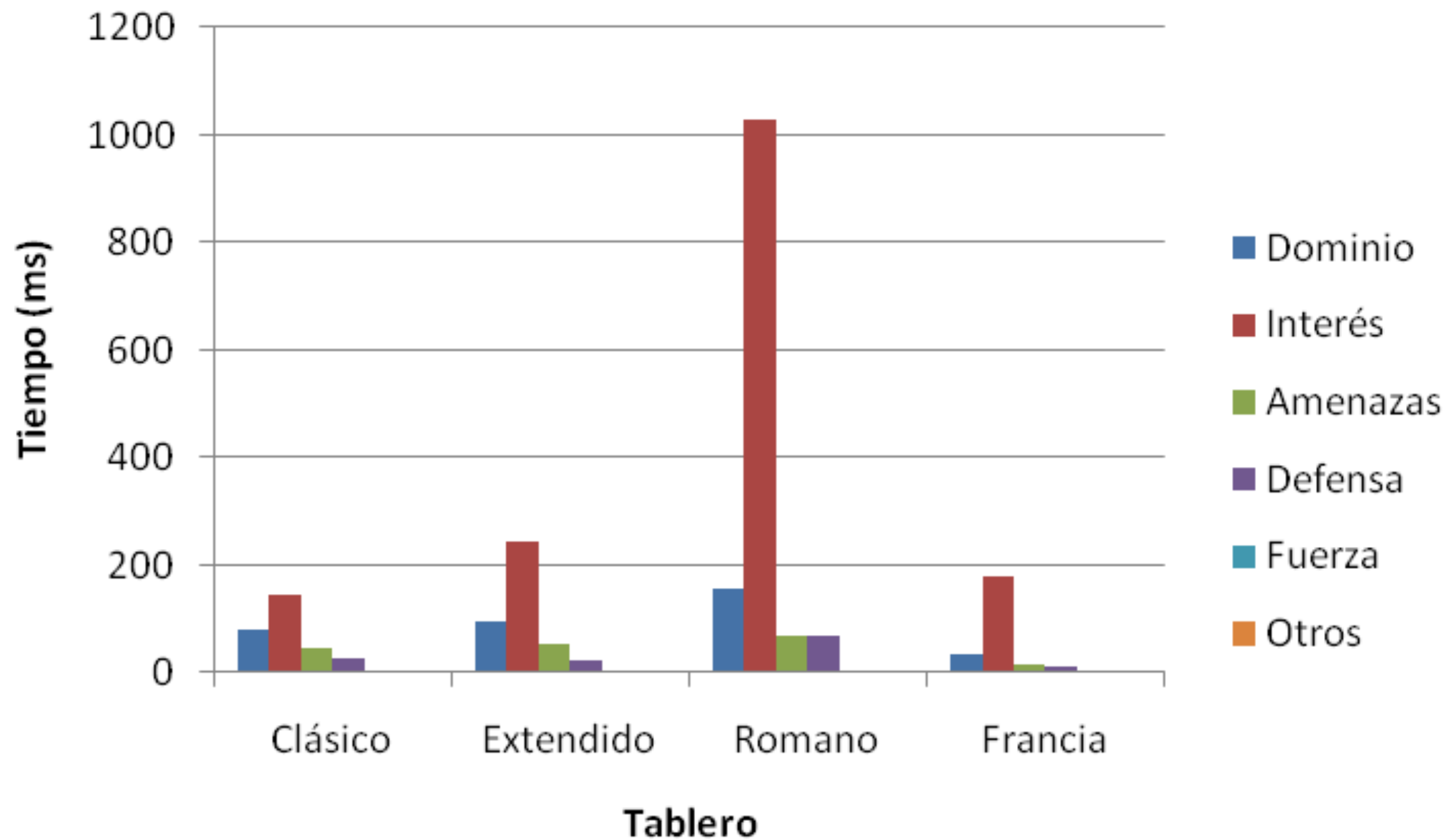
Varios tableros



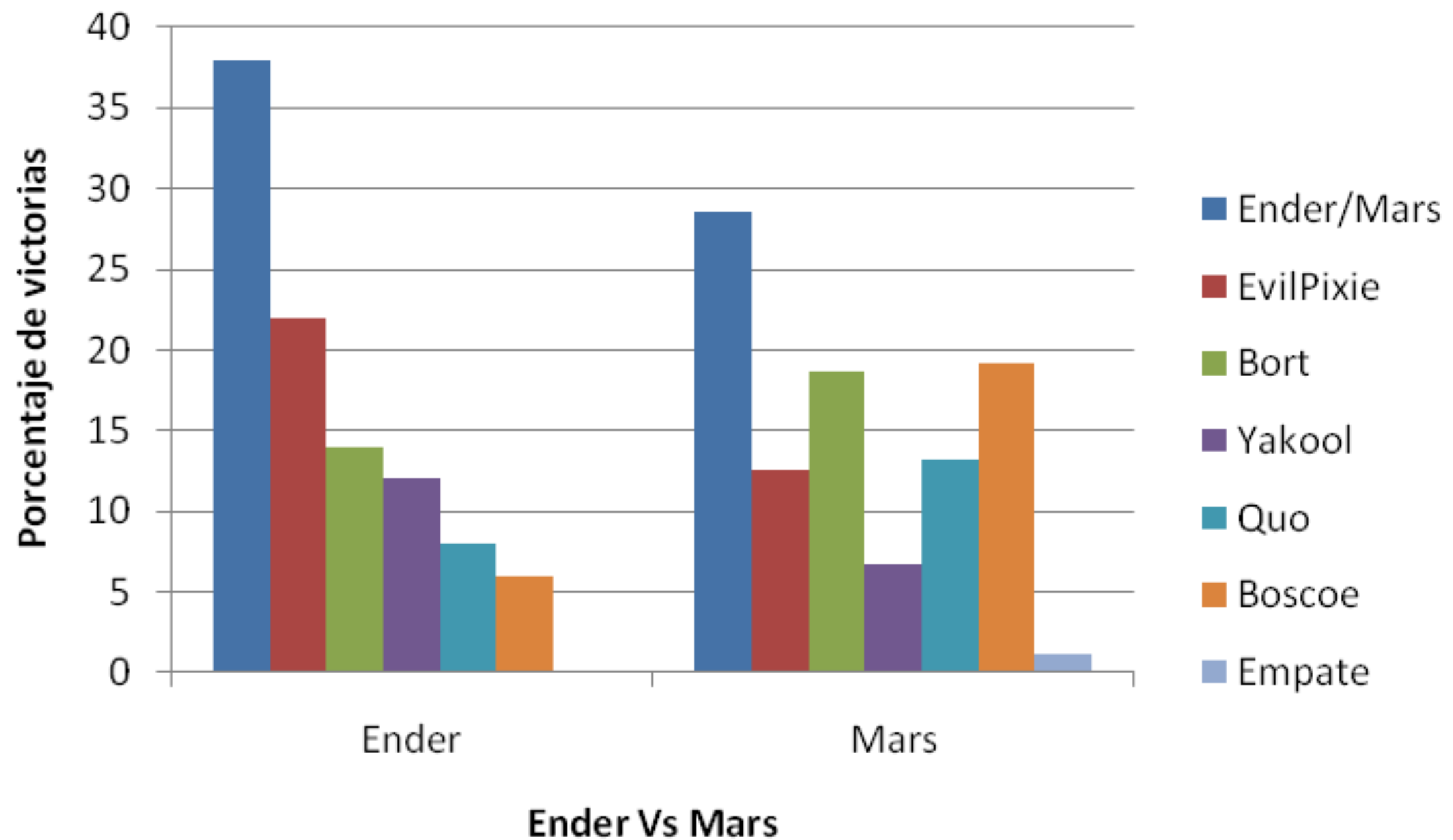
Varios tableros



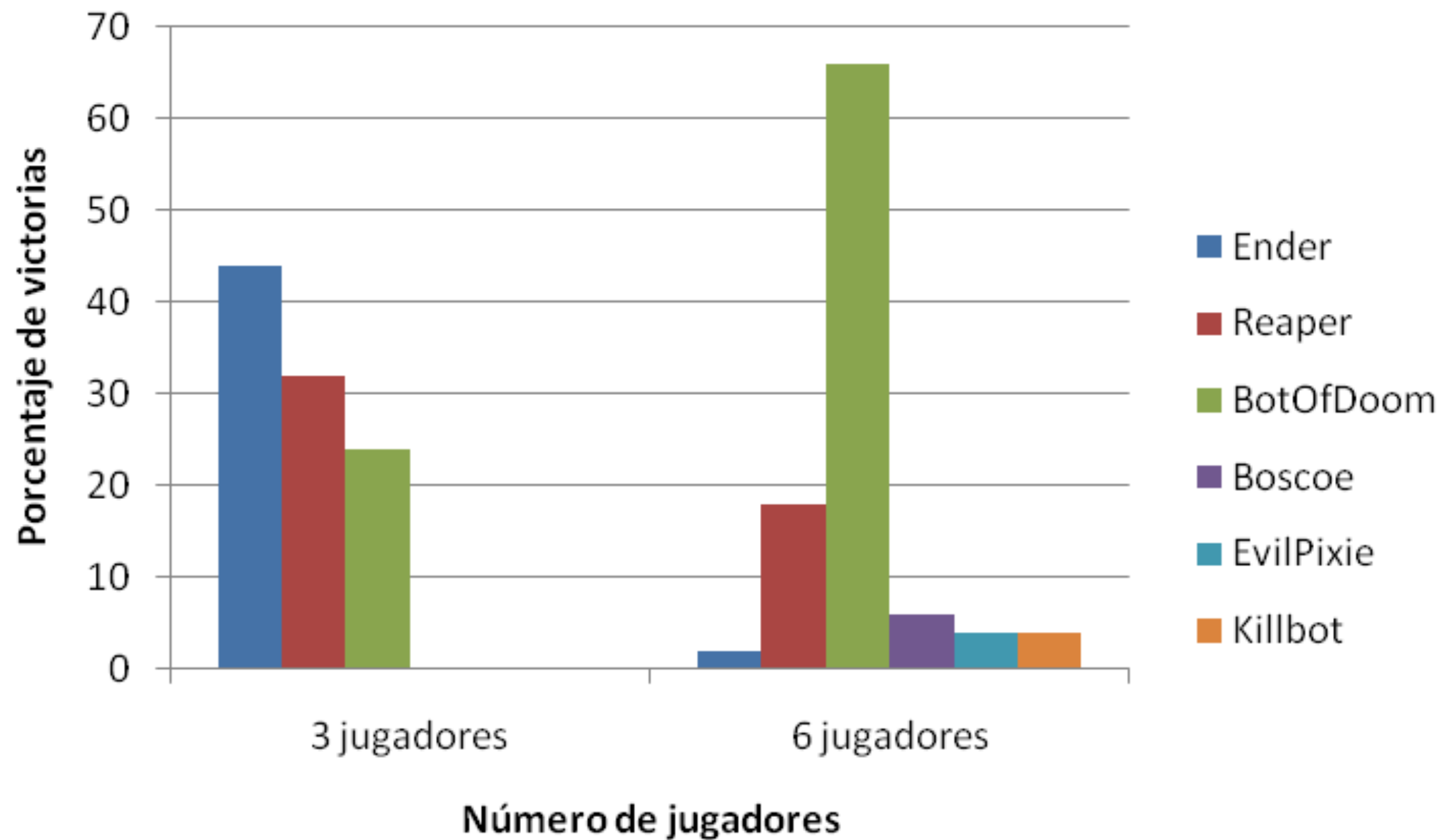
Análisis de tiempos



Comparativa con MARS



Comparativa con Reaper y BotOfDoom



Índice

- Estado de la cuestión
- Objetivos
- Desarrollo
- Resultados
- **Conclusiones**
- Líneas futuras

Conclusiones

- Calidad
- Tiempo
- Capacidad de mejora
- Flexibilidad

Dirección en la Inteligencia Artificial

- Boceto de plan
- Valoración dinámica
 - Predicción a medio plazo
 - Predicción a corto plazo

Índice

- Estado de la cuestión
- Objetivos
- Desarrollo
- Resultados
- Conclusiones
- **Líneas futuras**

Líneas futuras

- Mejora de los algoritmos
- Optimización de parámetros
- Semántica de los cálculos
- Modelización de oponentes

Demo

Preguntas

