

Clase 4 - Plan de juegos

- Locura de febrero
- Juegos con múltiples equilibrios de Nash
 - ... ¿qué equilibrio selecciona la evolución?
 - ... ¿estrategias mixtas o estrategias puras?
- Juegos secuenciales
 - ... escapar del juego del sirviente molesto

Estrategias mixtas

“Ni bhionn an rath ach mar a mbionn an smacht”

“No hay suerte si no hay disciplina”

- viejo proverbio irlandés



Análisis del juego del farol

- La prob. de obtener una carta buena es $15/48$, cerca de $1/3$
- ¿Qué hace con la Carta Mala?
 - Si *nunca sube*, el jugador B siempre abandonará cuando usted tenga una carta buena
 - obtiene +100 cuando es Buena, -100 cuando es Mala
 - el pago medio es aproximadamente -33
 - Si *siempre sube*, el jugador B siempre le igualará (¡aún peor!)
 - obtiene + 200 cuando es Buena, -200 cuando es Mala
 - el pago medio es aproximadamente -67

¿Cada cuánto subir en equilibrio?

- Hay que subir lo bastante para que a B le resulte indiferente Abandonar o Igualar
 - B obtiene -100 si Abandona
 - B obtiene -200 o $+200$ si Iguala
 - Igualando, B "arriesga 100 para ganar 300"
 - Necesitamos que la Prob.(Farol | Subir) = 25%
 - Hay 15 Cartas Buenas, así que hacemos Farol en 5 Malas
 - Por tanto, Subir con probabilidad $5/33$ de Cartas Malas
 - Si hay $1/3$ de prob. de cartas buenas, Farol con prob. $1/6$

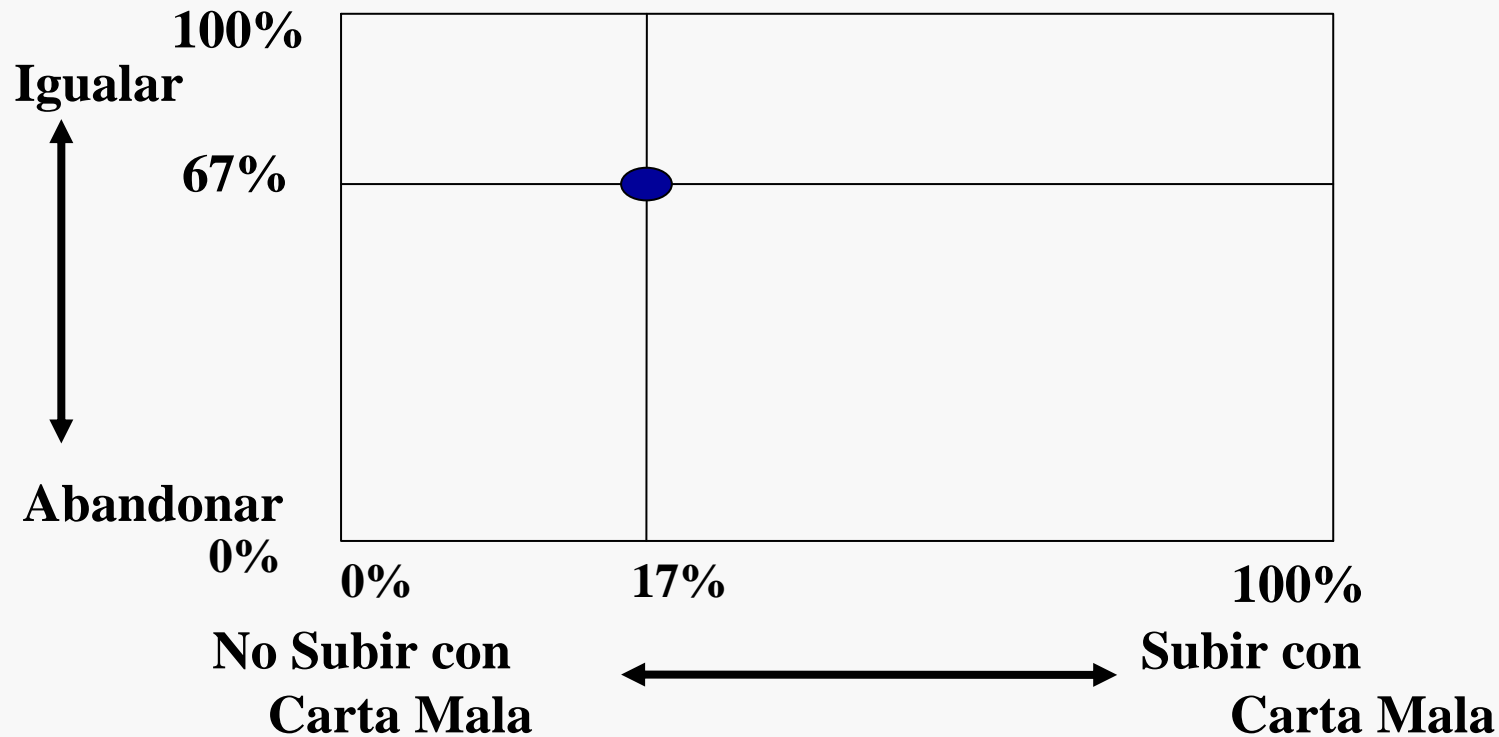
¿Cada cuánto abandonar en equilibrio?

- Hay que abandonar lo bastante para que a A le resulte indiferente Subir que No Subir con una Carta Mala
 - A obtiene -100 si No Sube
 - A obtiene -200 o $+100$ si Sube
 - Subiendo, A "arriesga 100 para ganar 200"
 - Por tanto abandonamos un 33%

Pagos en equilibrio

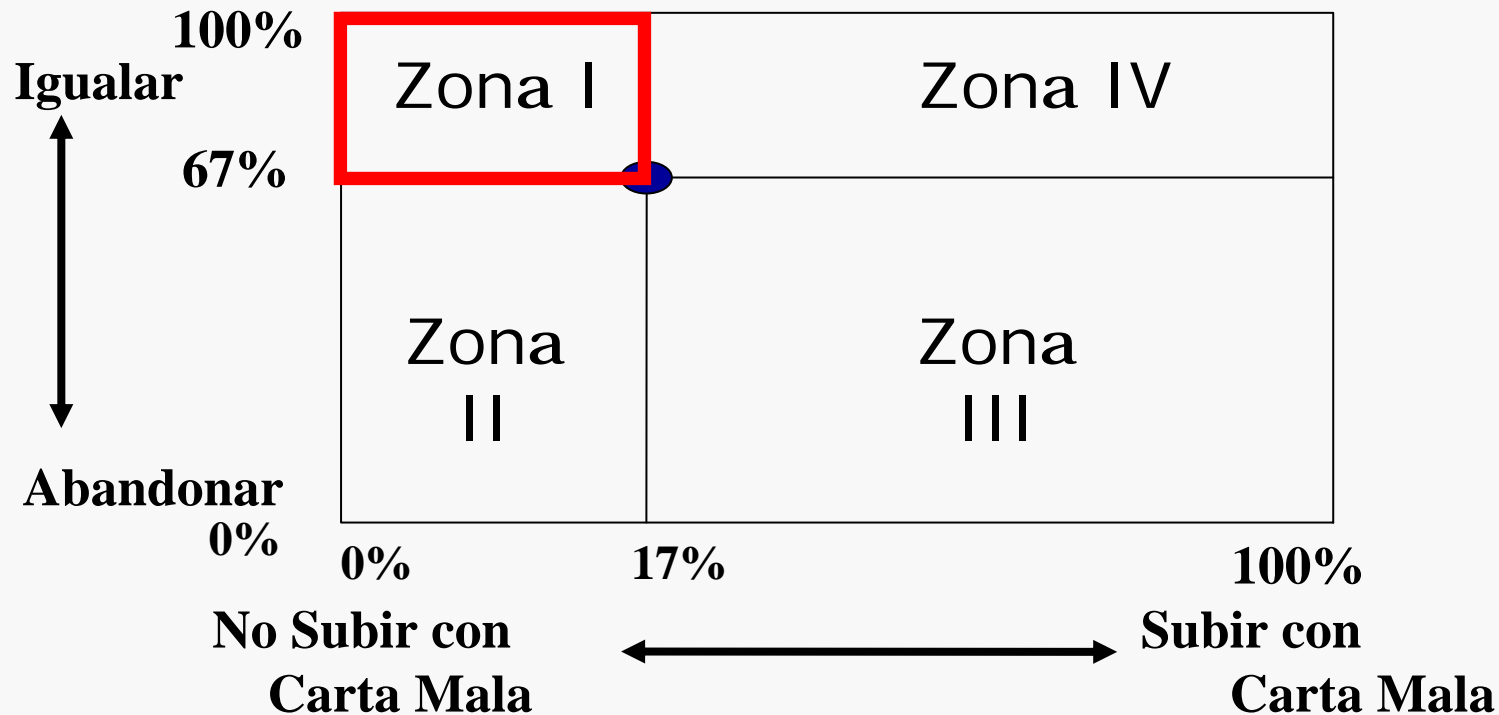
- El jugador B abandona un 33% de las veces
 - Buena Carta $\rightarrow 33\%(+100) + 67\%(+200)$, por tanto obtiene *167 con una Buena Carta*
- ... Y al jugador A le resulta indiferente Subir o No dada una Carta Mala
 - *-100 con una Carta Mala*
- El pago general es aprox. **-11** para A
 - mucho mejor que siempre/nunca hacer farol

Mejores respuestas en el farol



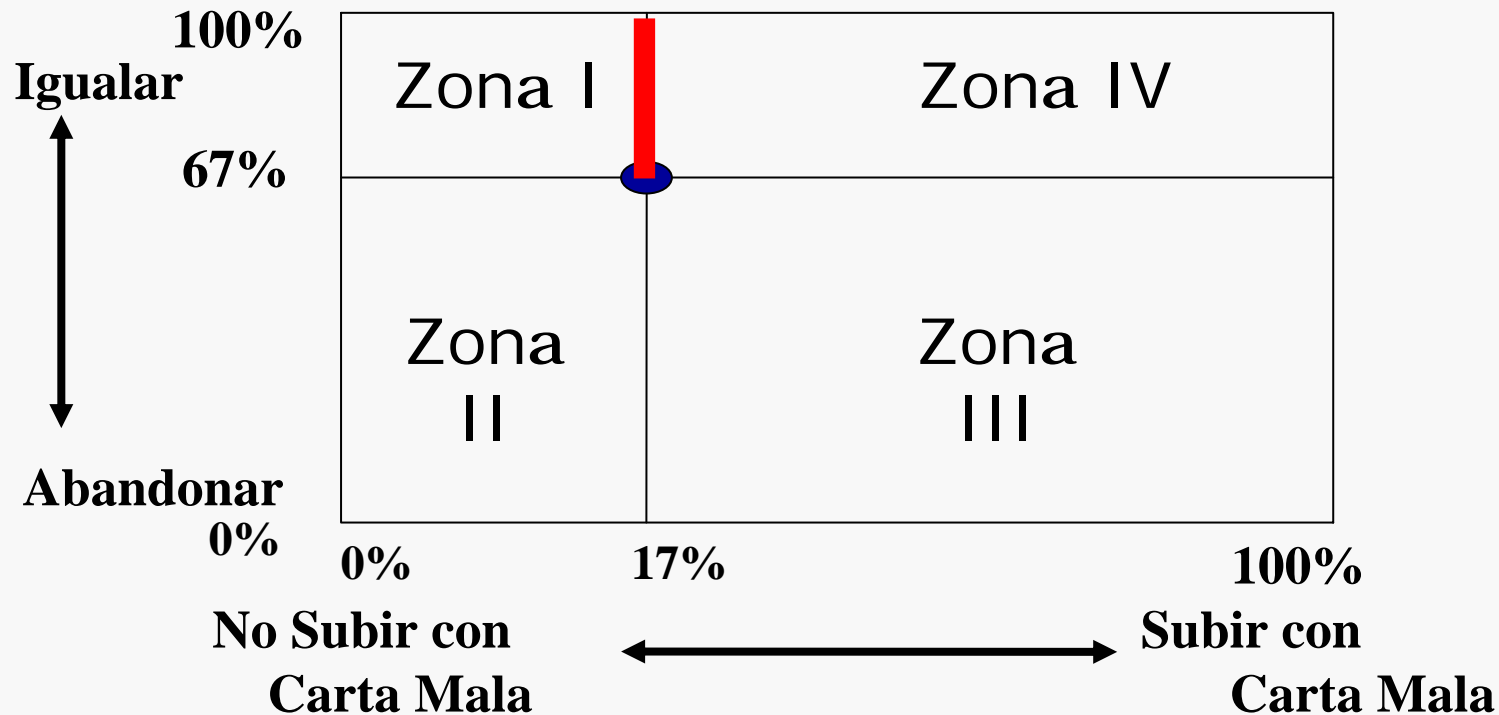
- Imagina otras subidas y abandonos
 - ¿Cuál es su mejor respuesta?

Mejores respuestas en el farol



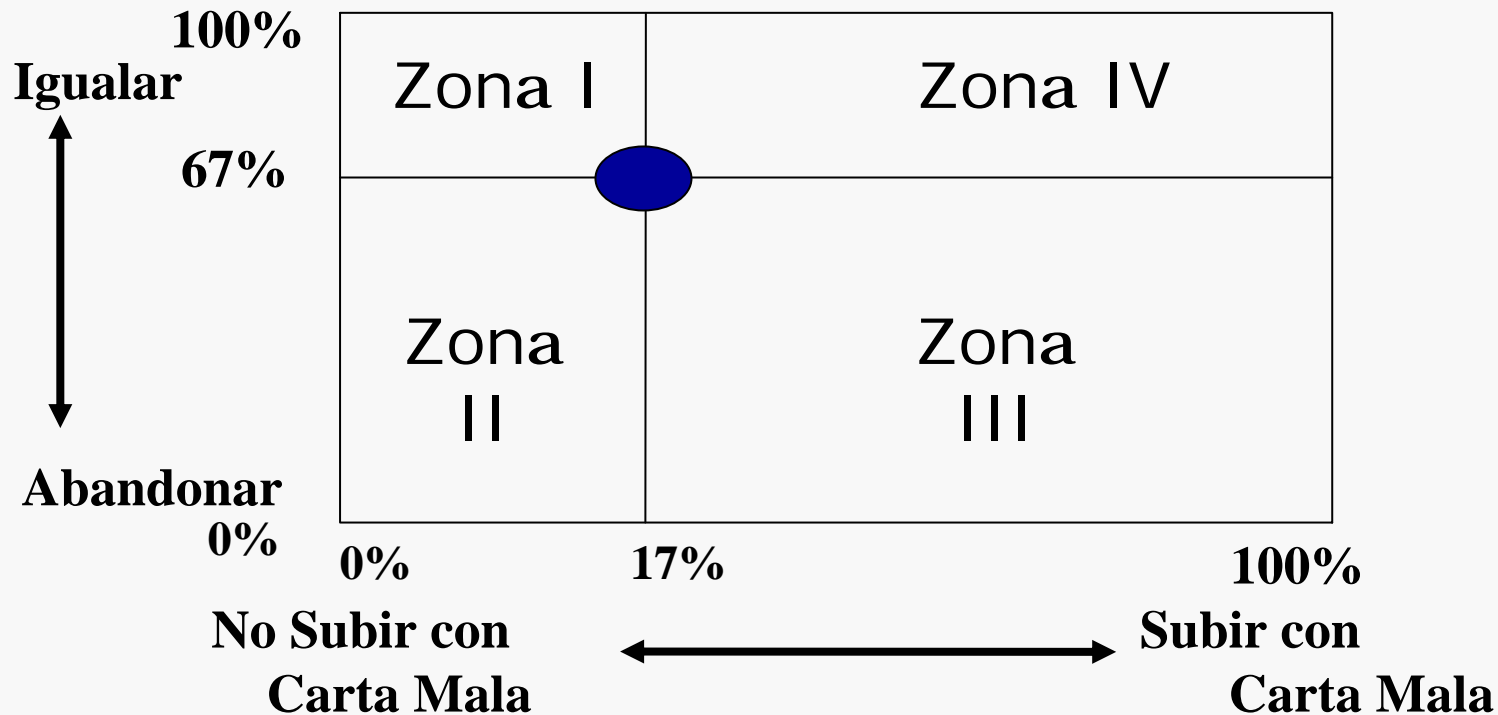
- ¿Quién le ganará si escoge la estrategia en la Zona I?

Farol en un límite



- ¿Quién le ganará si escoge en el límite de la Zona I y Zona IV?

Farol en equilibrio



- ¿Quién le ganará si escoge la estrategia de equilibrio?

Algunos juegos tipo



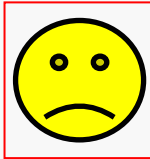





- Dilema del prisionero
- Sirviente leal
- Cazador y cazado
- **Seguridad**
- Guerra de precios
- Innovación defensiva
- Auditorías, farol
- **Conducir, cooperación**

¿En qué lado de la carretera deberíamos conducir?

- Mapa del mundo que muestra qué países conducen por la derecha (la mayoría) y cuáles por la izquierda.
- Fotografía de un folleto de 1967 que explica por qué Suecia cambió a conducir por la derecha.
- Fotografía de un coche con la señal "Manténgase en la derecha" en el salpicadero como recordatorio para el conductor de la nueva ley. Nova Scotia, 1923.

Puede encontrar estas tres imágenes en la dirección <http://www.brianlucas.ca> (último acceso, 14 de julio de 2004).

Juego de la conducción










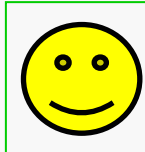

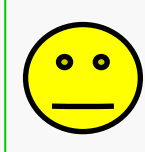






		Yo	
		Izda.	Dcha.
Tu	Izda.	 	 
	Dcha.	 	 

- ¿Cuáles son los equilibrios de Nash en este juego?

Estrategias mixtas en el juego de la conducción

- (Izda., Dcha.) y (Dcha., Dcha.) son los dos *equilibrios estratégicos puros*
- Pero también hay un *equilibrio en estrategia mixta*: cada uno va a la Izda. y a la Dcha. la mitad del tiempo
 - El "Caos en la conducción" es una posibilidad
 - No hay razón para preferir la izquierda frente a la derecha porque conduzco al azar
 - ... por lo que conducir al azar es una posibilidad

Estrategias mixtas en el juego de la conducción

		Yo					
		Izda.		Dcha.		Al azar	
Tu	Izda.	 	 	 			
	Dcha.	 	 	 			
	Al azar	 	 	 			

Juego de la seguridad

		Jugador de columna	
		Alto	Bajo
Jugador de fila	Alto	(3, 3)	(0, 0)
	Bajo	(0, 0)	(1, 1)

- Rasgos principales:
 - Cada uno quiere hacer lo mismo que el otro
 - Ambos salen mejor parados si eligen Alto

Juego de la seguridad

Jugador de columna

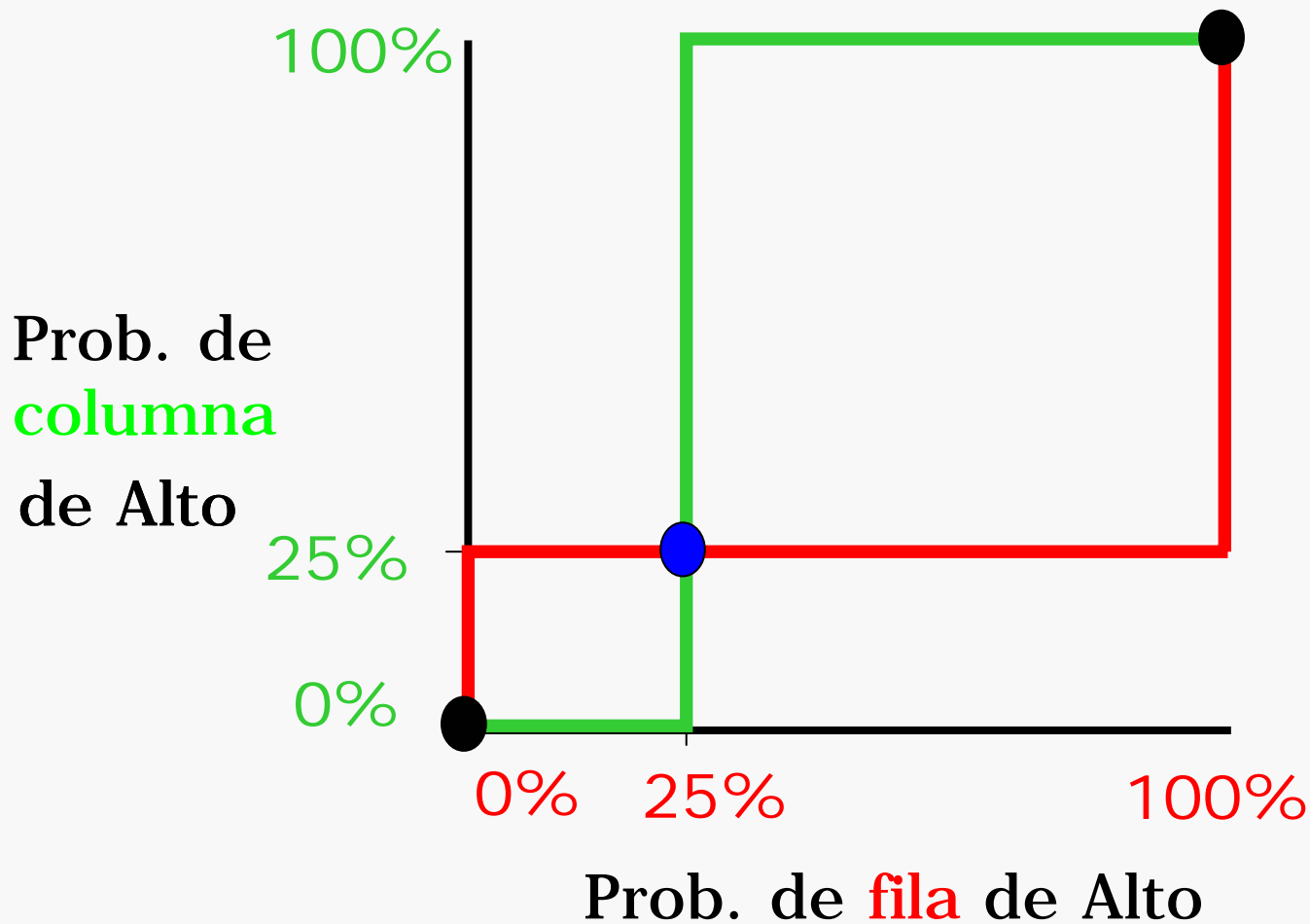
		Alto	Bajo
Jugador de fila	Alto	(3, 3) ←	(0, 0)
	Bajo	(0, 0) →	(1, 1) ↓

- Dos equilibrios de estrategia pura
- MÁS un equilibrio de estrategia mixta en el que
Prob.(Alto) = $1/4$, Prob.(Bajo) = $3/4$

Estrategias mixtas en el juego de la seguridad

- Los jugadores que mezclen dos acciones **han de ser indiferentes** a cualquiera de las dos
 - Esto requiere que **el otro jugador** mezcle las probabilidades adecuadas para crear esta indiferencia
- Si $\text{Prob. (Alto)} = 1/4$ y $\text{Prob. (Bajo)} = 3/4$ es *la* mezcla, así se obtiene un pago de $3/4$ independientemente de la acción
 - Cada jugador adopta la mejor acción **menos a menudo** en el equilibrio de estrategia mixta

Curvas de reacción en el juego de la seguridad



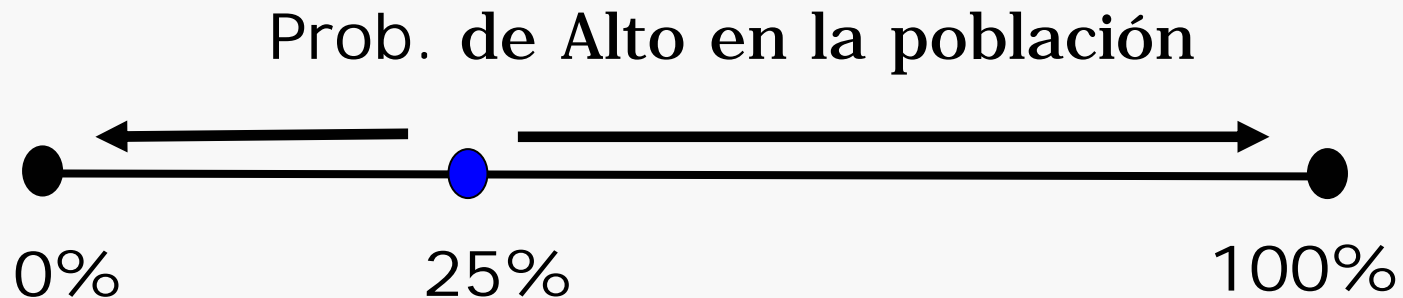
Evolución y estabilidad del juego

- Imagine que (1) los jugadores están “programados” para Alto o Bajo y (2) aquellos que obtienen pagos más altos llegan a ser más numerosos
- ¿Qué son las estrategias evolutivamente estables (ESS)?
 - Las ESS han de tener un equilibrio de Nash
 - No todos los equilibrios de Nash son ESS

ESS en el juego de la seguridad

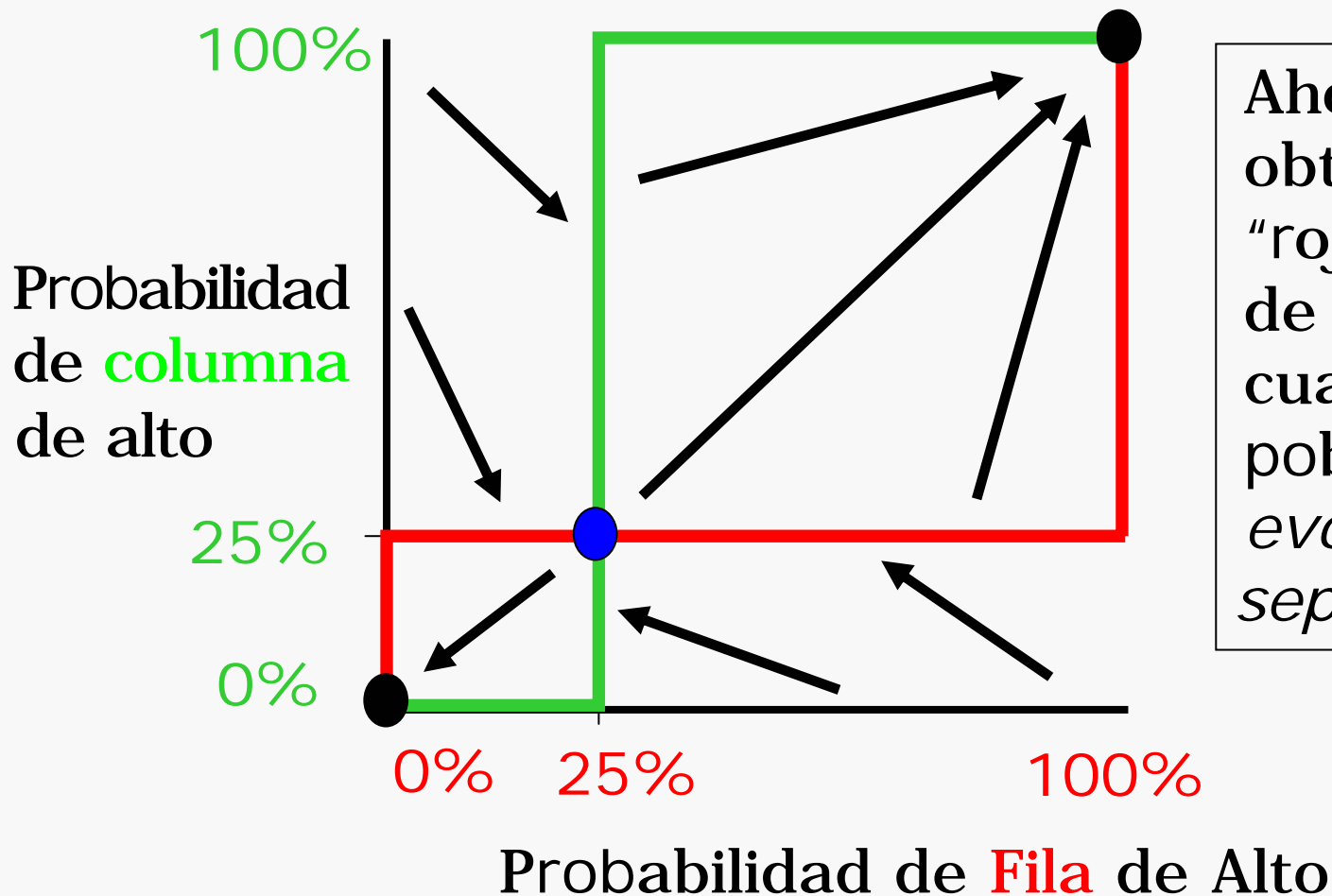
- Ambos equilibrios estratégicos puros son estables evolutivamente
- El equilibrio de estrategia mixta (MSE) no es *evolutivamente estable*
 - En el MSE, el 25% de la población juega Alto y el 75% juega Bajo
 - Si unos pocos individuos más nacen (digamos) Altos, se incrementará el pago para Alto y disminuirá para Bajo, dejando a los Bajos en desventaja
 - Esto empujará a todos a jugar Alto

Evolución en el juego de la seguridad con una población



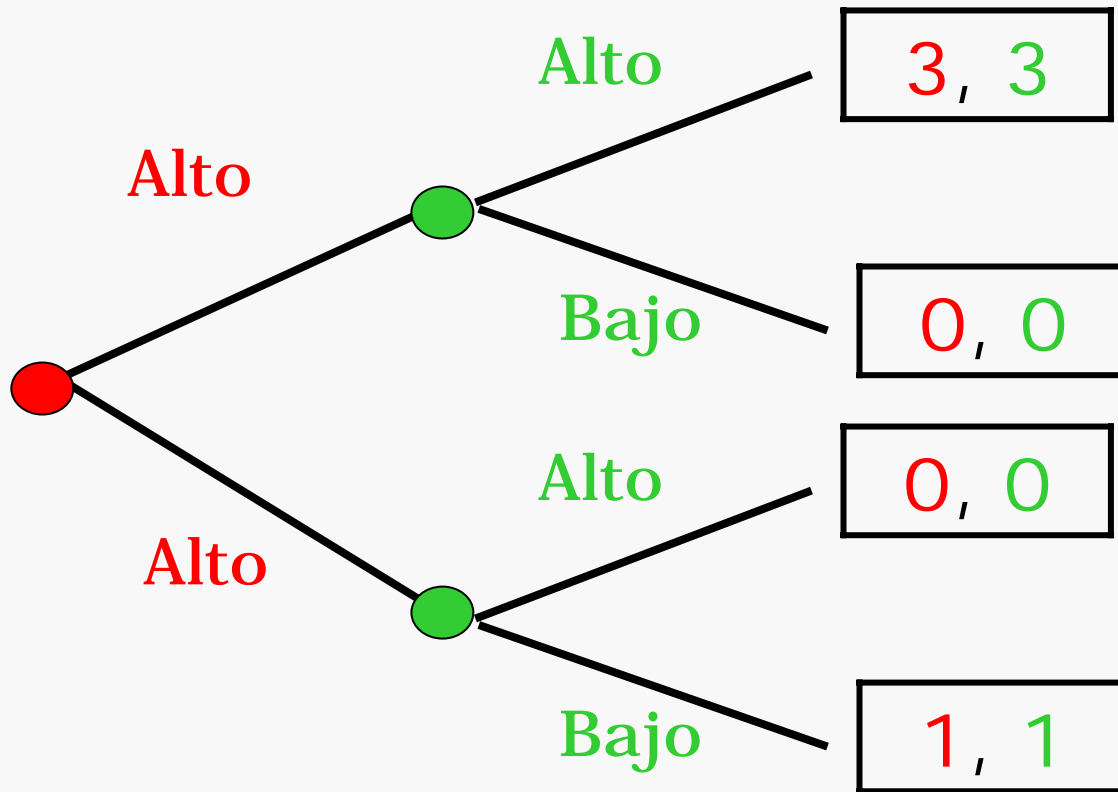
- Los jugadores de **fila** y **columna** se obtienen de la misma población
- Si la condición inicial es $< 25\%$ de tipos Altos, entonces la evolución les empujará al equilibrio bajo y viceversa

Evolución en el juego de la seguridad con dos poblaciones



Ahora la **Fila** se obtiene de los "rojos" y la **Col.** de los "verdes" cuando estas poblaciones *evolucionan separadamente*

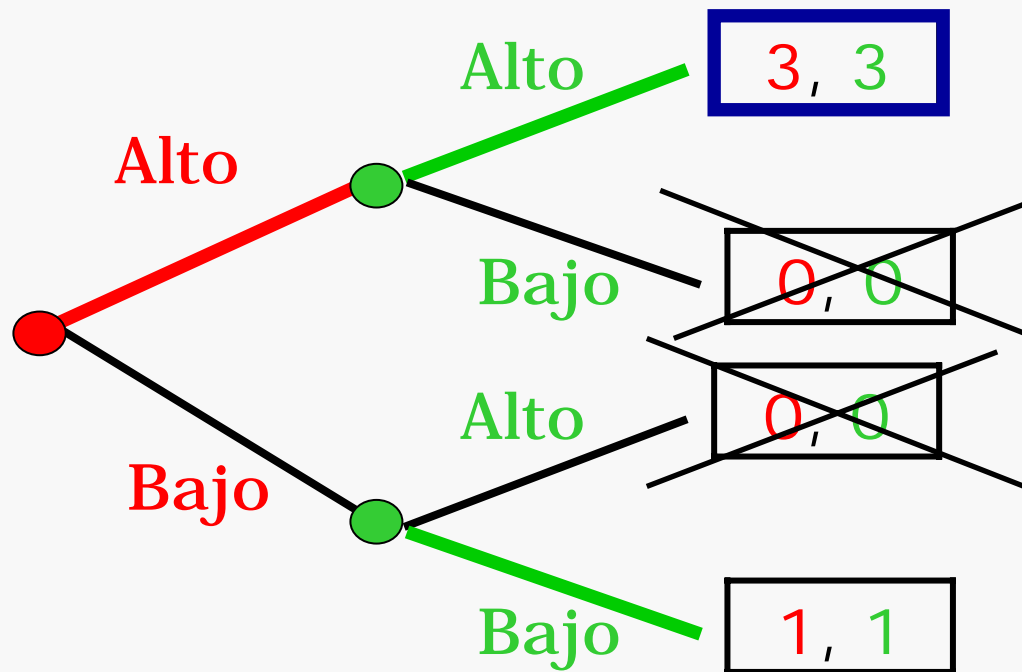
Movimientos secuenciales en el juego de la seguridad



Cómo hallar el equilibrio perfecto en el subjuego

- Los que actúan primero escogen asumiendo que los que lo hacen después escogerán en aras de su mejor interés
- “Procedimiento de reducción”
 - comience en los *nodos de decisión* del árbol de juegos, y trabaje en dirección contraria

Movimientos secuenciales en el juego de la seguridad



- Los jugadores *se coordinan* en (Alto, Alto) en el equilibrio perfecto del subjuego

Juego en línea 3

Juego del entrante

Equilibrios en los juegos secuenciales

- El significado de “equilibrio” es totalmente diferente en un juego secuencial
 - Antes: cada jugador escoge la mejor respuesta a las estrategias *fijas* de otros
 - como hay movimientos simultáneos, no puede cambiar la elección de otros por la suya
 - Ahora: cada uno escoge la mejor respuesta a las estrategias de respuesta de otros

Equilibrios en los juegos secuenciales

- En los juegos de Seguridad y de la Gallina el resultado de la versión secuencial ha sido el mismo que en un equilibrio de Nash
- Esto no tiene por qué ser así



Resumen

- **Cómo jugar el juego del cazador y el cazado**
 - utilice las probabilidades de equilibrio como referencia
 - evalúe si la evolución probable de otro jugador puede dar lugar a un equilibrio de estrategia puro o mixto
- **Juego de la seguridad**
 - con y sin movimientos preventivos
- *Próxima vez*: más sobre compromiso

Juego en línea núm. 6 (Juego del nuevo mercado)

- Complete el juego en línea núm. 3 el día anterior a la próxima clase
- Nota: no realizamos los juegos en su orden numérico