

El primer análisis van a ser de poblaciones donde todos los individuos son físicamente iguales, tienen la misma fuerza, el mismo tamaño y la probabilidad de que individuo cualquiera gane una pelea es del 0.50. Además los individuos no ven ninguna diferencia entre ellos, esto es, no puede haber estrategias condicionales del tipo “si mi oponente es un individuo grande (pequeño) entonces pelea (comparte)”.

El segundo caso los individuos siguen siendo físicamente iguales, tienen el mismo tamaño, la misma fuerza, la probabilidad de que gane un individuo grande es de 0.50 y la probabilidad de que gane un individuo chico es de 0.50, pero ahora, a diferencia del caso anterior, los individuos se pueden distinguir, esto es, hay individuos que usan estrategias condicionales del tipo “si mi oponente es un individuo es grande (pequeño) entonces pelea (comparte)”

Por último, el tercer caso, consideremos los casos donde los individuos son físicamente distintos, uno es más grande, más fuerte que el otro, y por lo tanto, la probabilidad de que el individuo más grande gane es mayor que la probabilidad de que gane el individuo más chico. Los individuos pueden ver el tamaño del oponente y pueden usar estrategias condicionales “si mi oponente es un individuo es grande (pequeño) entonces pelea (comparte) en caso contrario comparte (pelea)”.

1- Compartir o pelear en población donde todos los individuos son iguales

El primer subcaso son de poblaciones donde el valor del recurso es mayor que el coste de lesión, el segundo subcaso el valor del recurso es menor que el coste de lesión

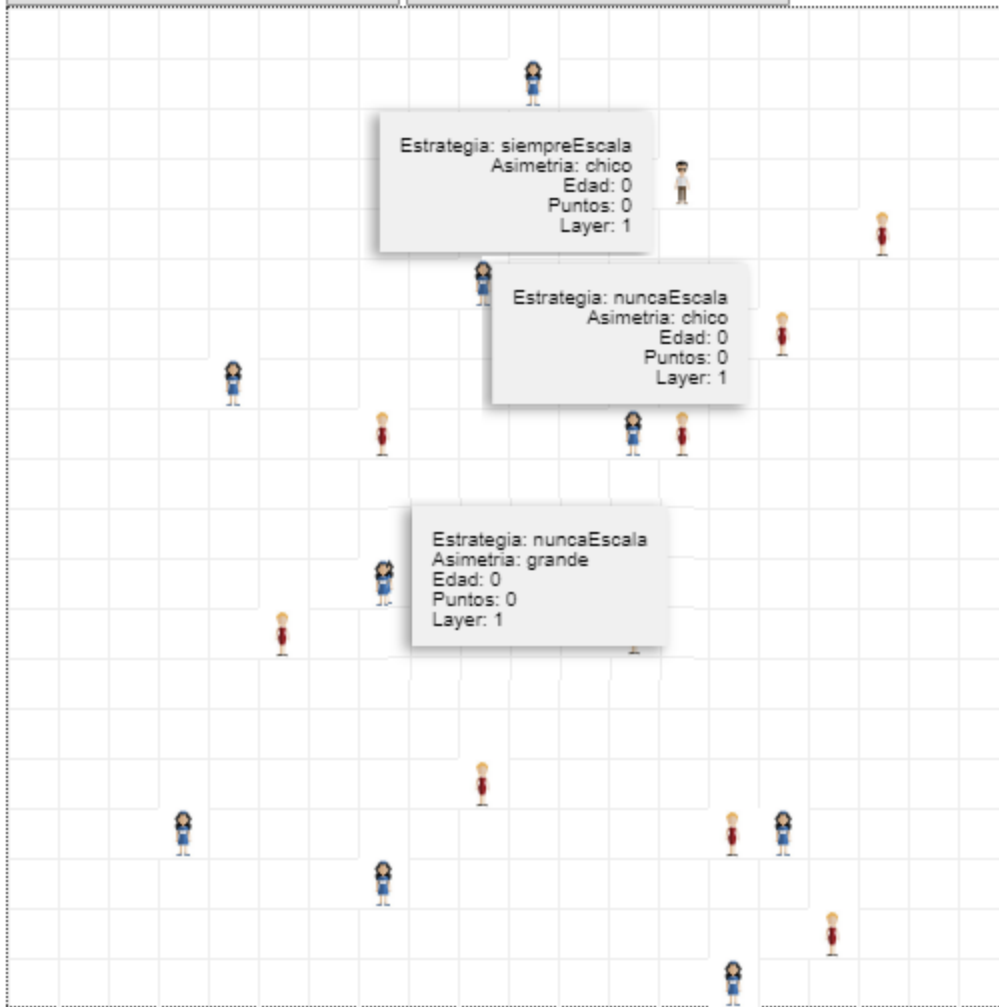
a- Valor del recurso mayor que costo de lesión

En la primera simulación todos los individuos de la población usan la estrategia de compartir, el valor del recurso es de 10 puntos, el costo de lesión es de 5 puntos, la vecindad es de 30 pasos y veremos qué pasa cuando agregamos un individuo que use la estrategia pelear.

El estado inicial de la población es el siguiente:

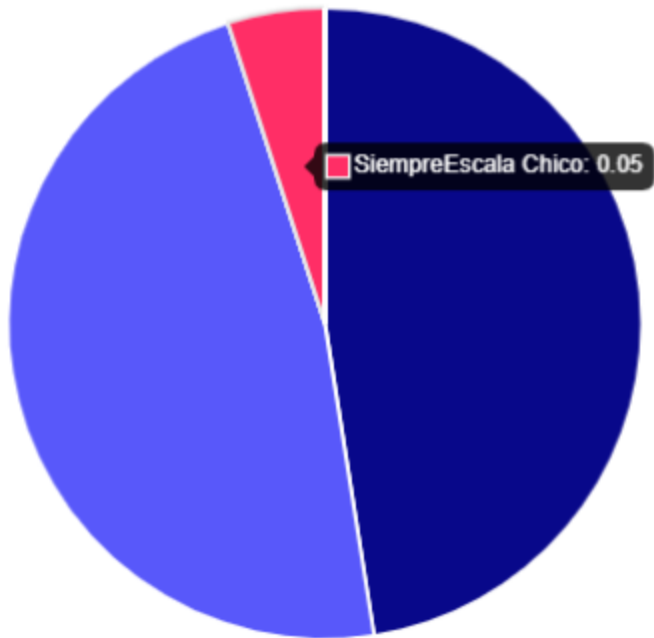
Hacer un paso de simulacion

Dar pasos automaticamente

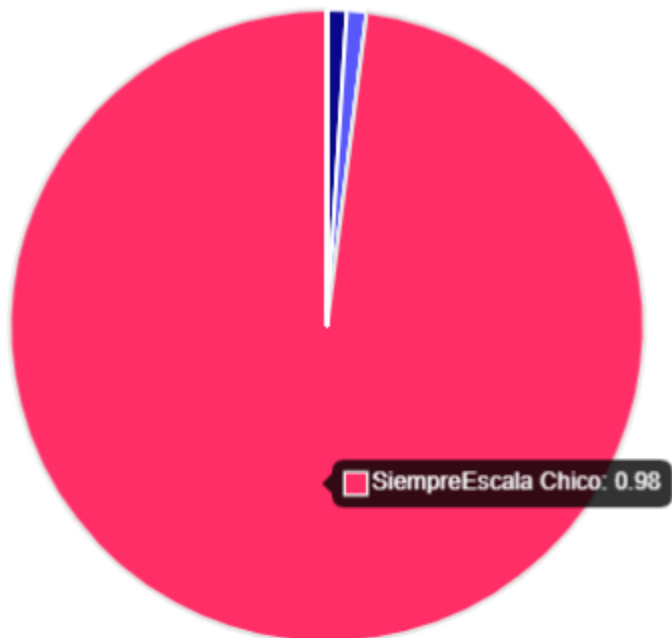


Luego de 5 generaciones todos los individuos pelean

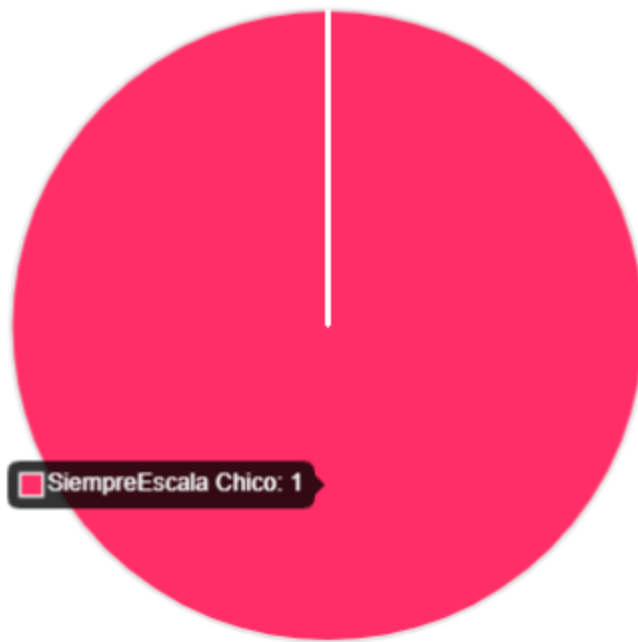
Los porcentajes iniciales son:



Porcentaje luego de 62 generaciones



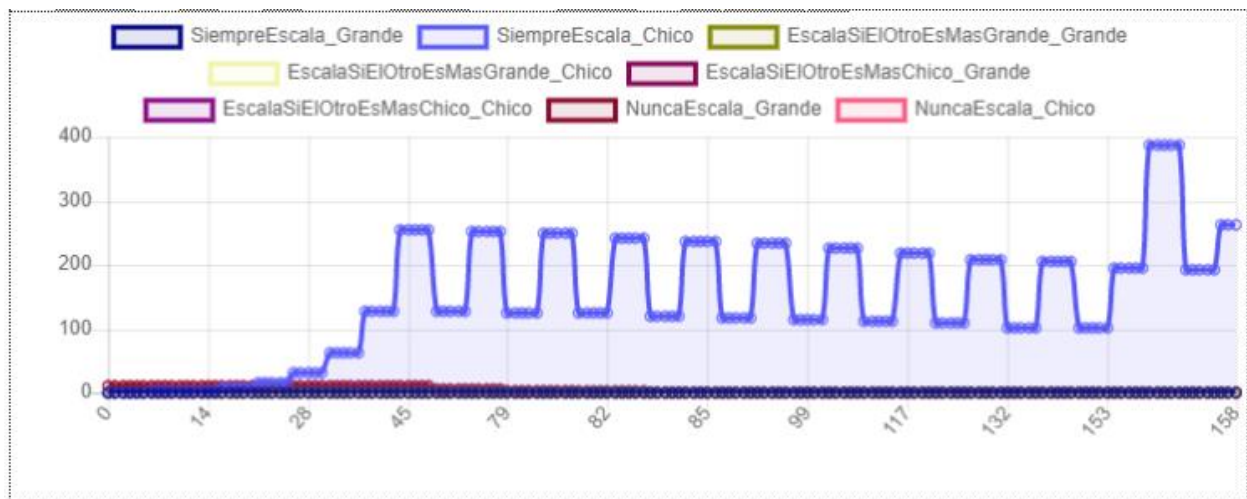
Luego de 160 generaciones los porcentajes son:



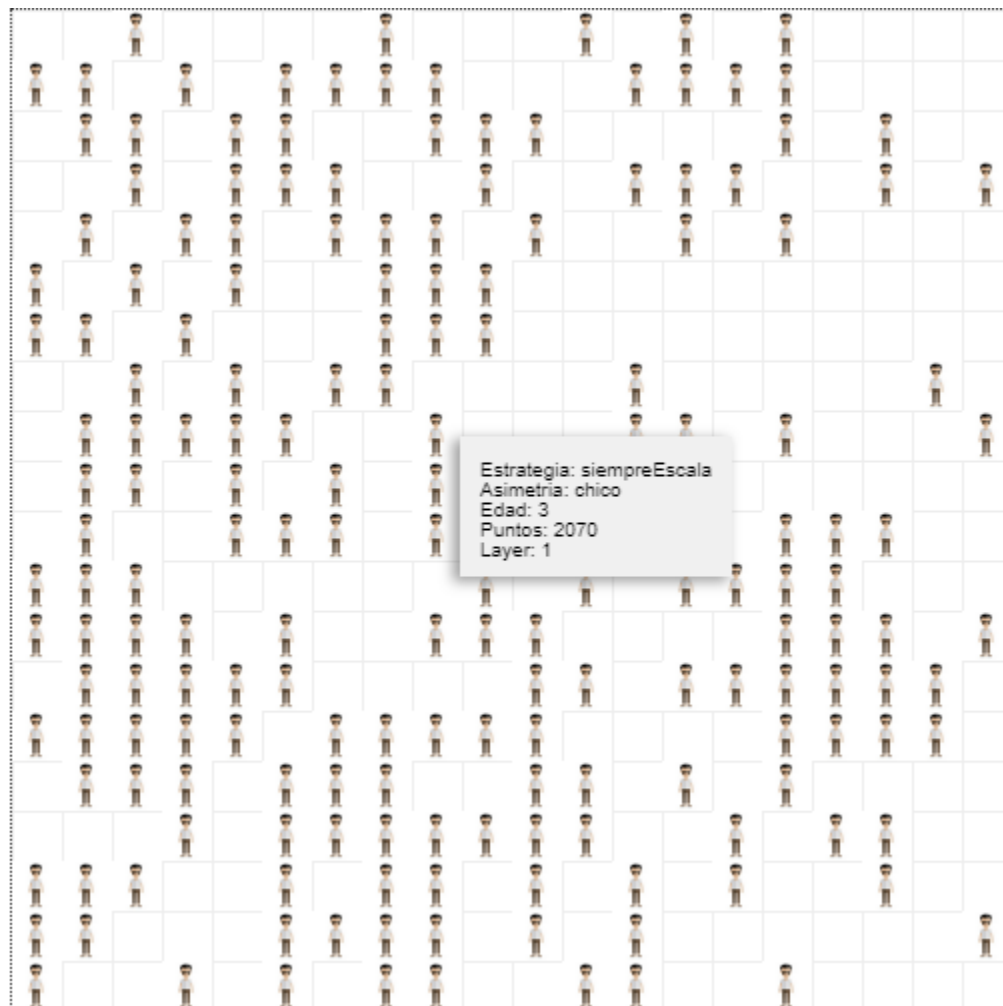
Como es lógico, si el valor del recurso es mayor que el costo de pelea todos los individuos van a pelear.

La evolución del sistema fue la siguiente:





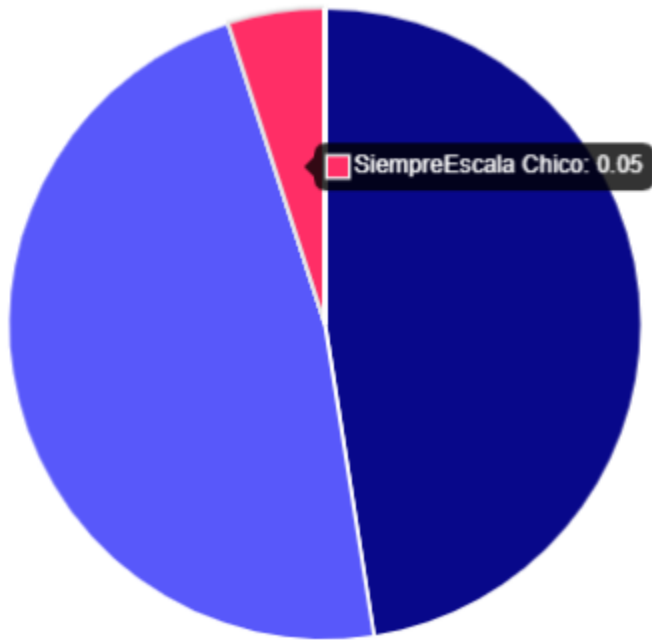
En el estado final todos pelean



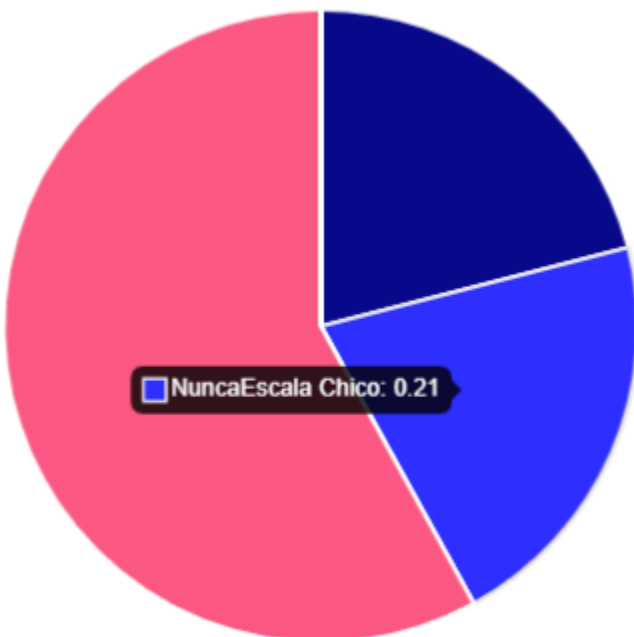
b- Valor recurso menor que el costo de lesión

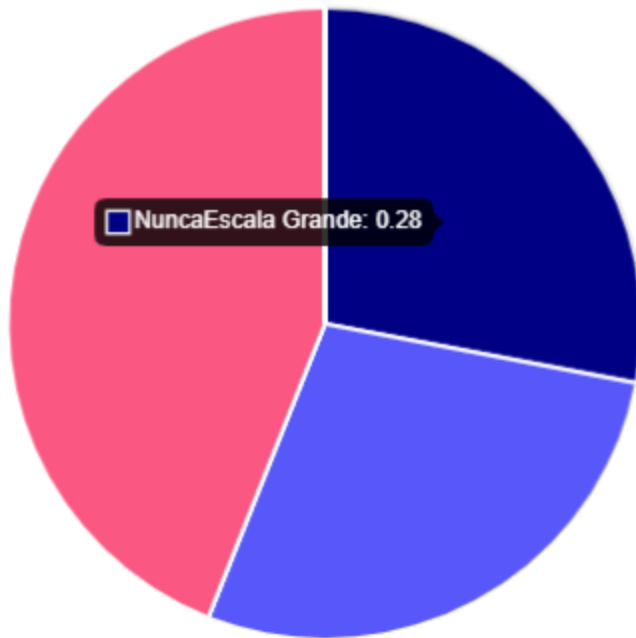
Ahora, en la población en la que todos pelean, cambiamos el valor del recurso de 10 puntos a 5 puntos, el coste de lesión de 5 puntos a 10 puntos y agregamos un individuo que comparte.

Luego de 5 generaciones tenemos el siguiente estado



Los porcentajes luego de 5 generaciones son:





Dado que el valor del recurso, (V), es de 5 puntos y el costo de lesión, (P), es de 10 puntos el porcentaje tendría que ser, (V/C), 0.50, muy próximo a lo que se observa en la simulación.

Los porcentajes encontrados simulando están cerca de los que se deducen matemáticamente.

$E(\text{compartir, estrategia mixta}) = E(\text{pelear, estrategia mixta})$

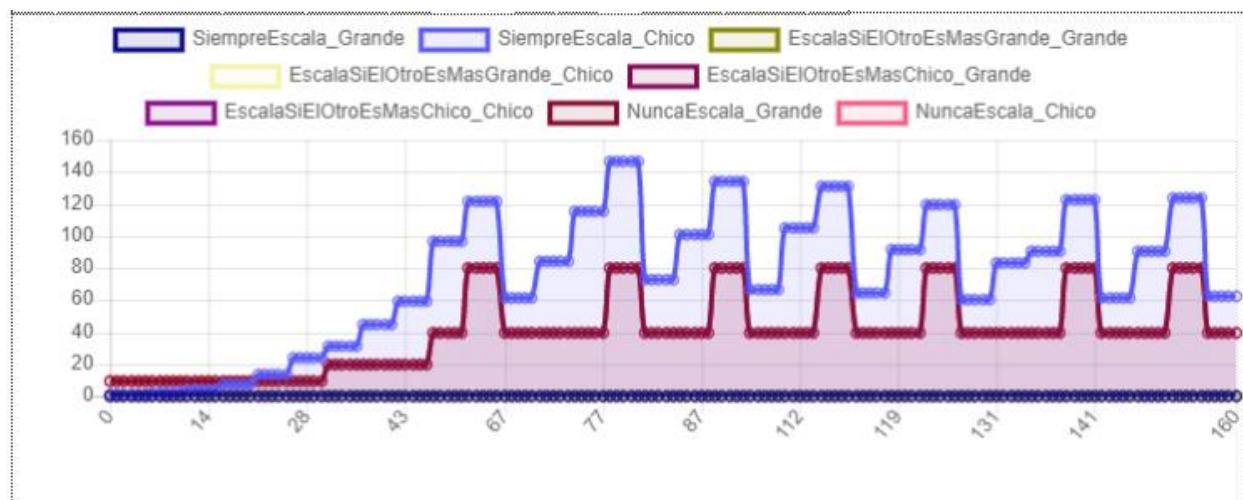
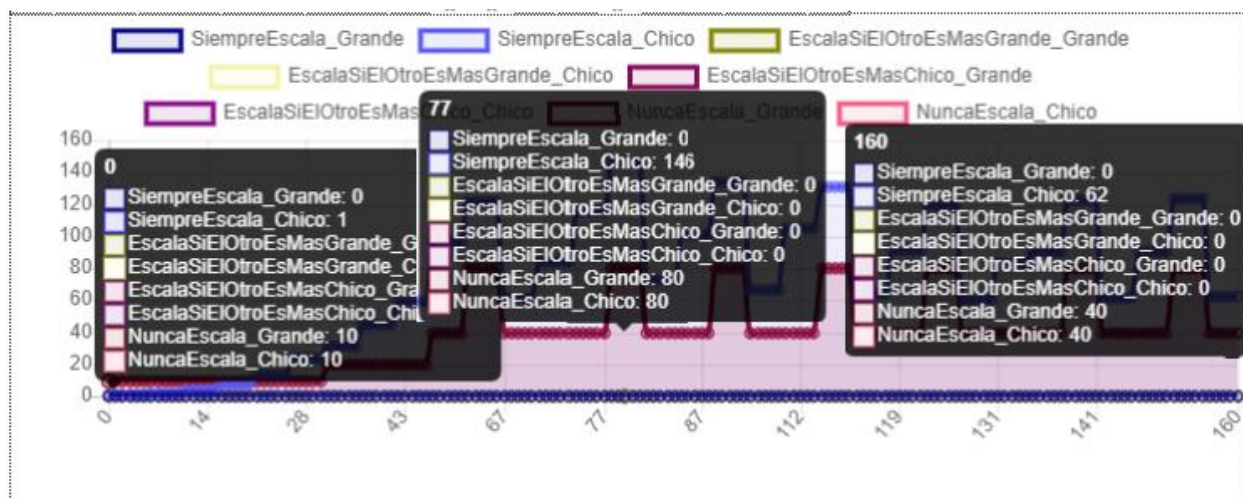
$P * E(H, H) + (1-P) * E(H, D) = P * E(D, H) + (1-P) * E(E, E)$

$(1/2) * (V-C) * P + V * (1-P) = (1/2) * V * (1-P)$

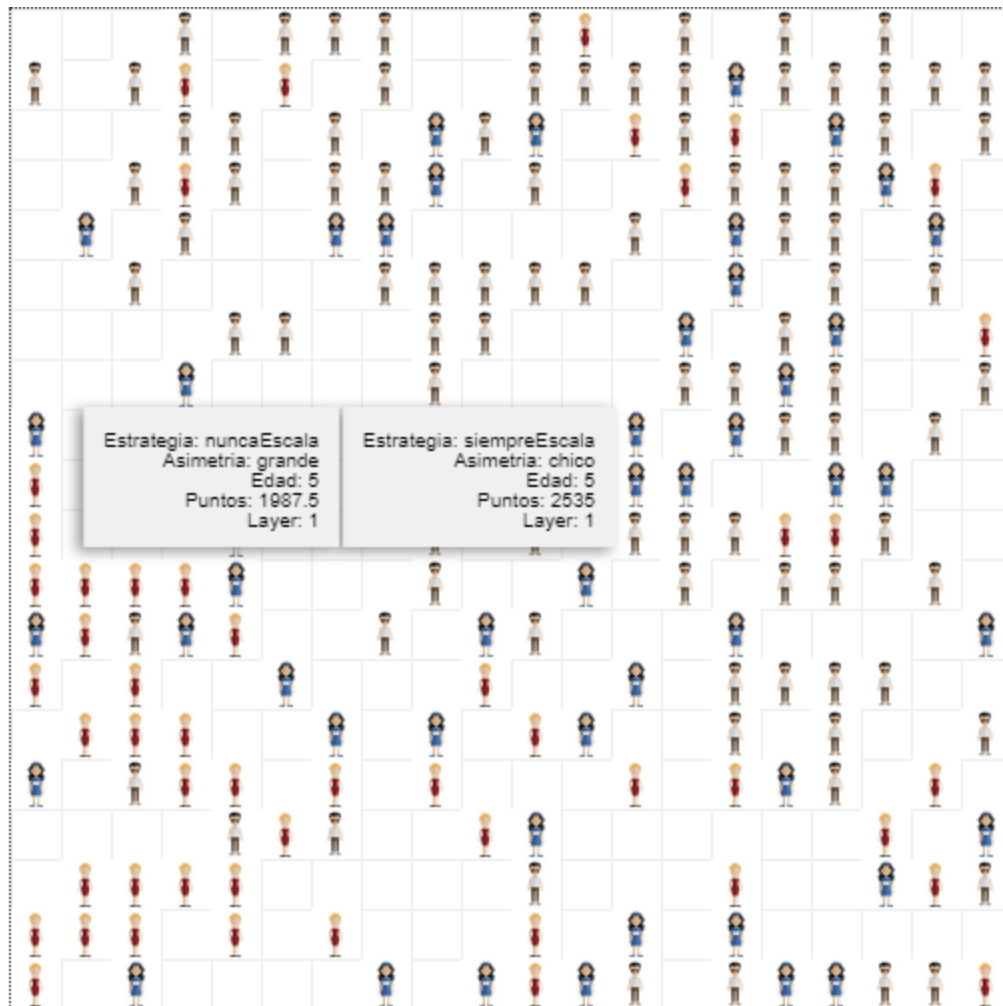
$C * P = V$

$V = 5; C = 10; P = 0.50$

La evolución del sistema fue la siguiente:



El estado final



2- Estrategias condicionales usando diferencias arbitrarias entre los individuos

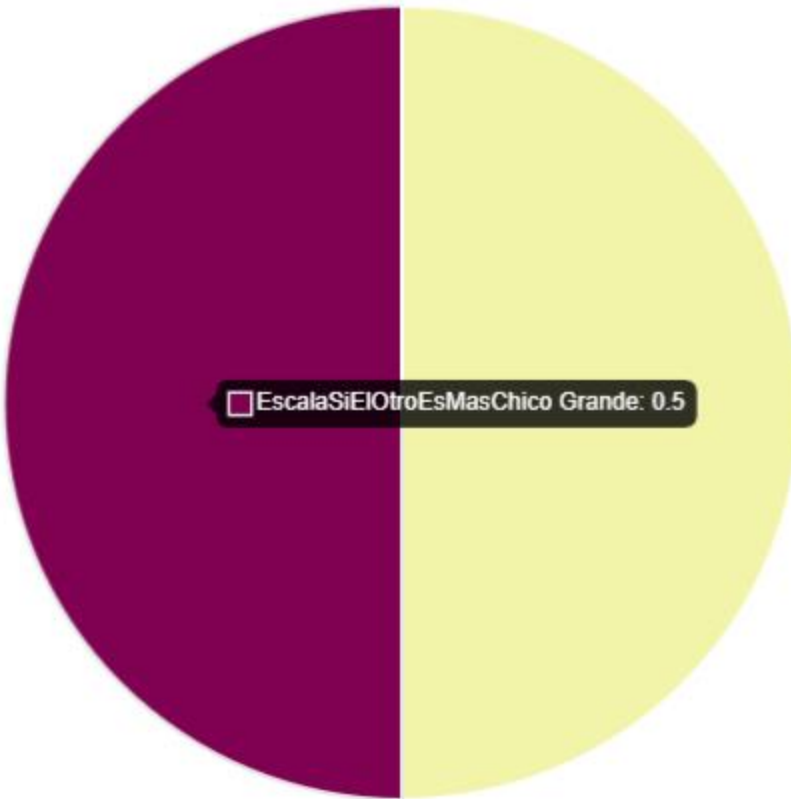
Primero veremos que sucede cuando en la población hay igual cantidad de individuos que usan la estrategia “pelean solo si su contrincante es mayor” e “individuos que usan la estrategia pelear solo si su contrincante es menor”. Luego veremos lo que pasa cuando hay más individuos que siguen la estrategia “pelear solo si su contrincante es mayor”. Por ultimo consideramos población donde la mayoría de los individuos siguen la estrategia “pelear solo si su contrincante es menor”

a- La mitad de la población usa una de las estrategias condicionales y la otra mitad usa la otra estrategia condicional

Si son iguales las probabilidades de que gane el individuo más grande y el más chico, hay 0.50 de probabilidad de que gane el más grande y 0.50 la probabilidad de que gane el individuo más chico y si en la población hay igual cantidad de individuos con estrategia condicional de sentido común e individuo con estrategia condicional paradójico, esto es igual cantidad de individuo que solo pelean si el contrincante es de menor tamaño e individuo que solo pelean si su contrincante es de mayor tamaño entonces luego de varias generaciones todos los individuos de la población van a seguir una estrategia condicional de sentido común o todos los individuos de la población van a seguir una estrategia condicional paradójico, con una probabilidad de 0.50 todos los individuos van a seguir la estrategia condicional de sentido común y con una probabilidad de 0.50 todos los individuos van a seguir una estrategia condicional paradójico.

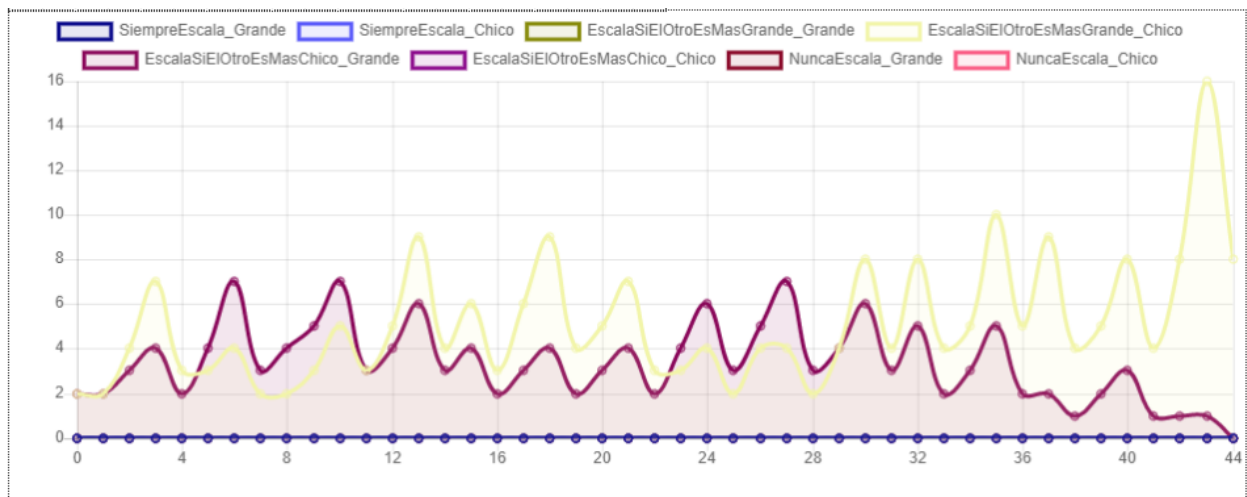
El valor del recurso es de 5 puntos, el coste de lesión es de 10 puntos, todos los individuos comparten si su oponente es menor (o mayor) y pelean en caso contrario y agregamos un individuo que solo pelea. Una aclaración, como las probabilidades son 0.50 es lo mismo poner pelea solo si su oponente es mayor que pelean si su oponente es menor.

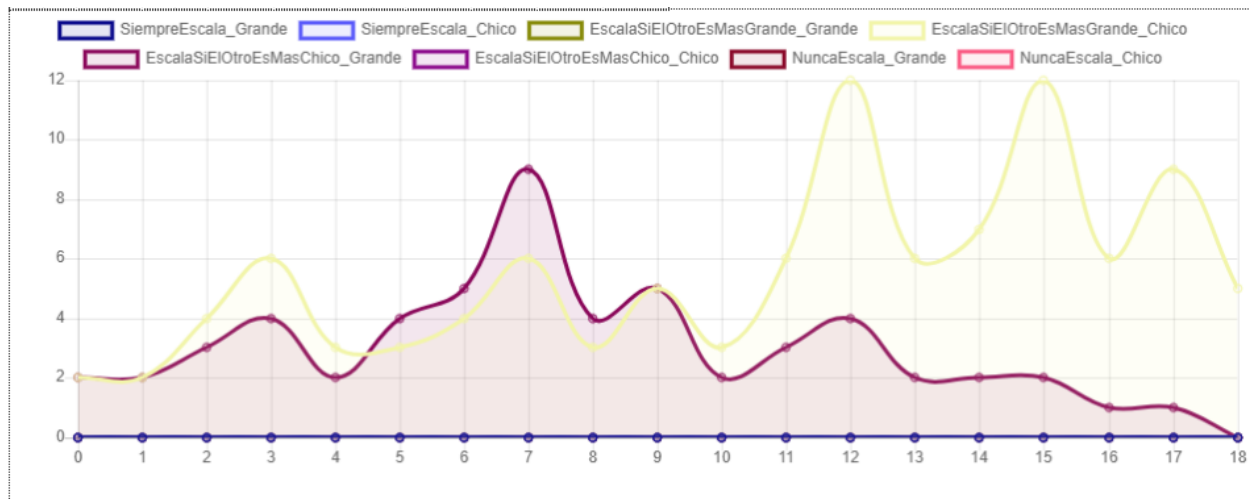
Los porcentajes iniciales son:



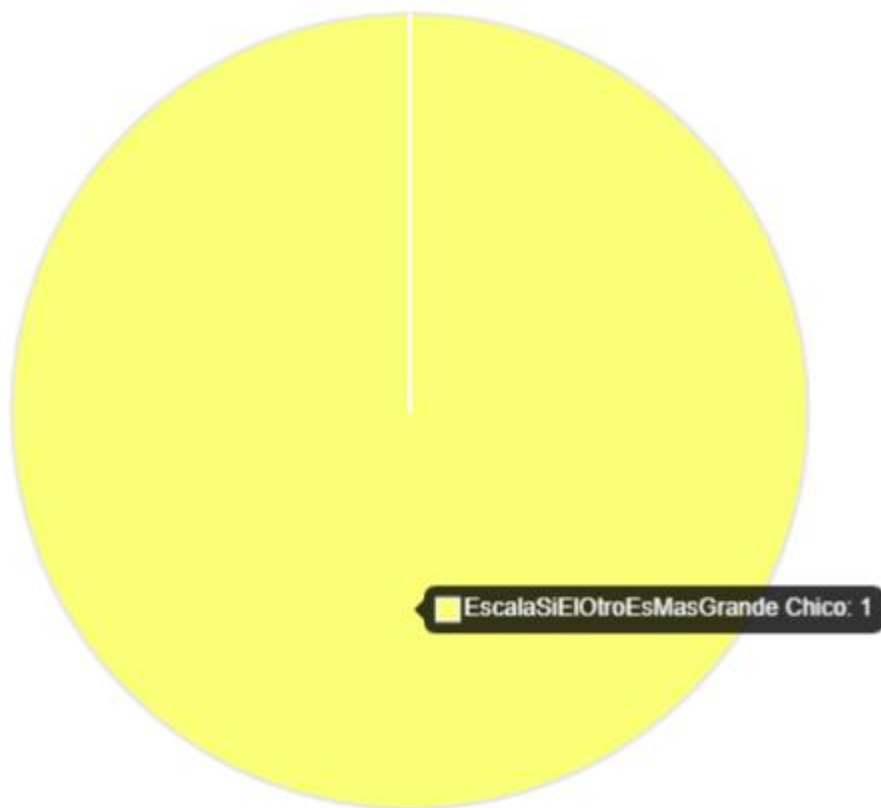
Luego de varias generaciones encontramos que todos los individuos de la población usan estrategia condicional paradoja.

La evolución del sistema fue la siguiente:



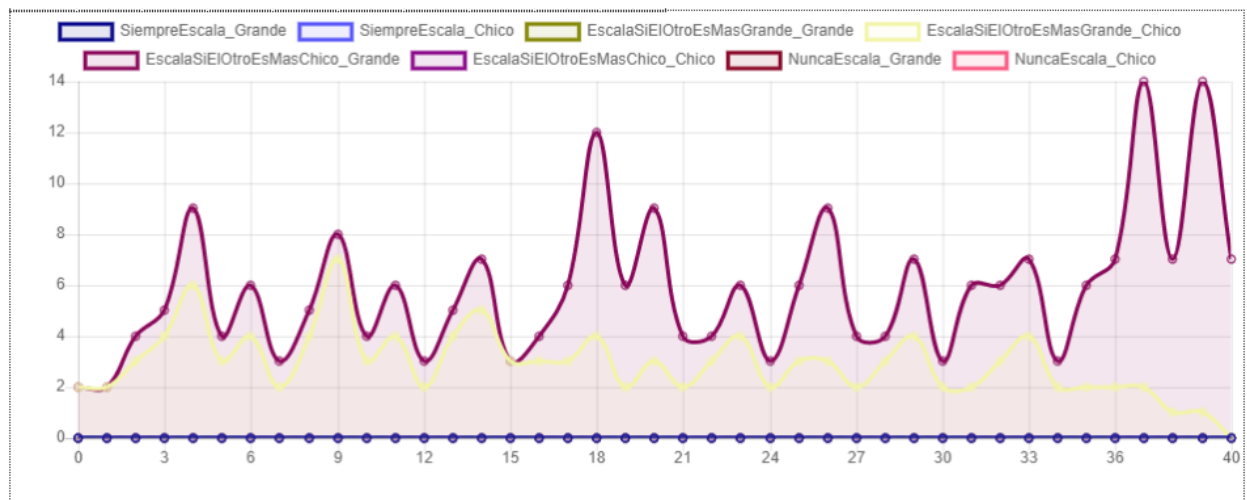
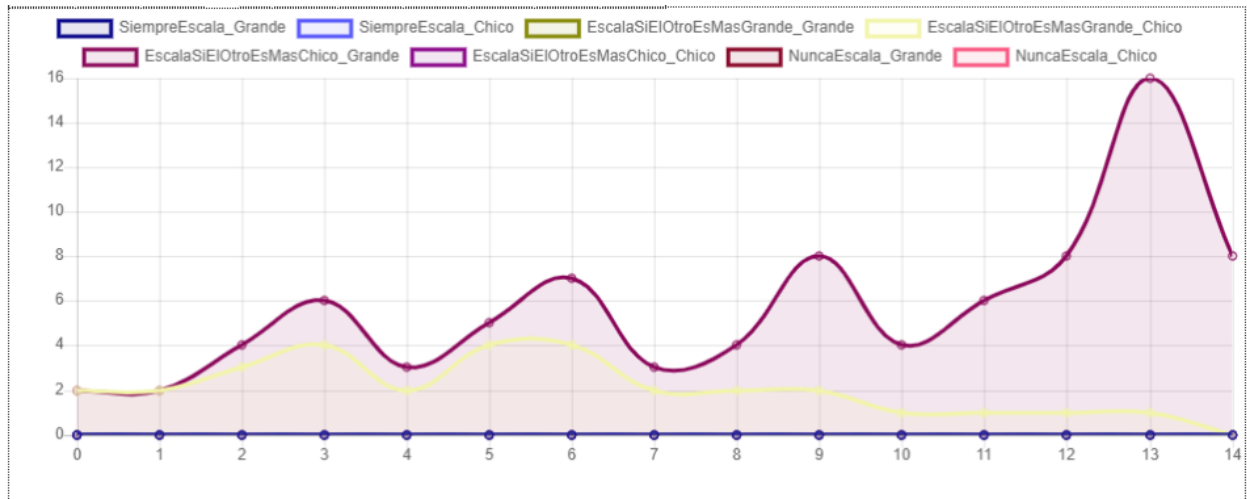


Los porcentajes luego de 5 generaciones son:

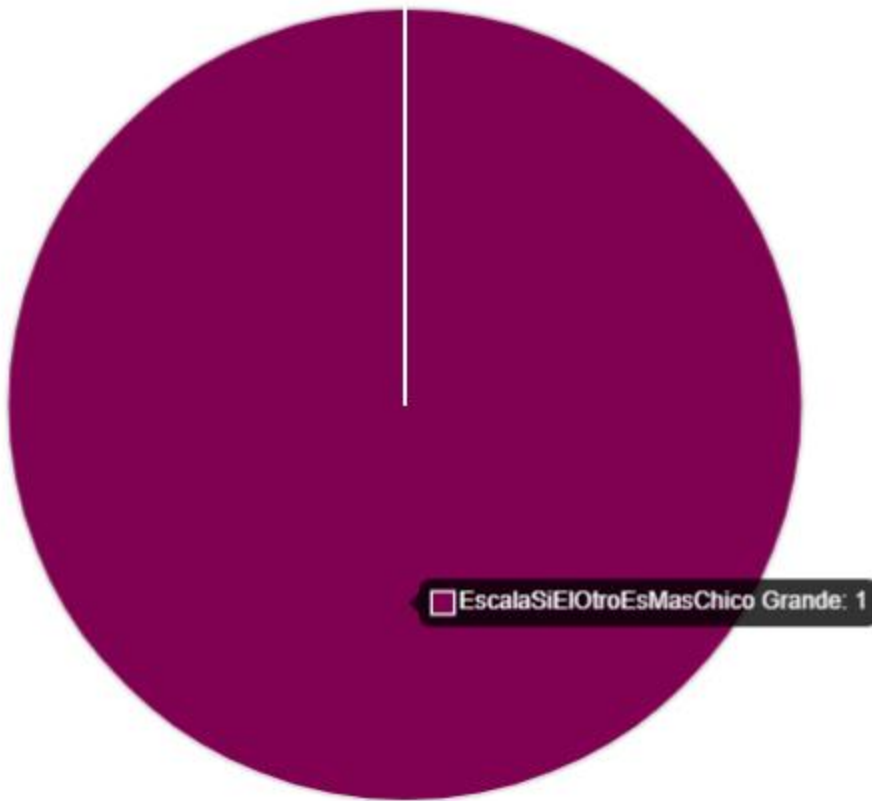


En este otro caso, luego de varias generaciones encontramos que todos los individuos de la población usan estrategia condicional de sentido común.

Evolución del sistema:



Estado final luego de 40 generaciones:



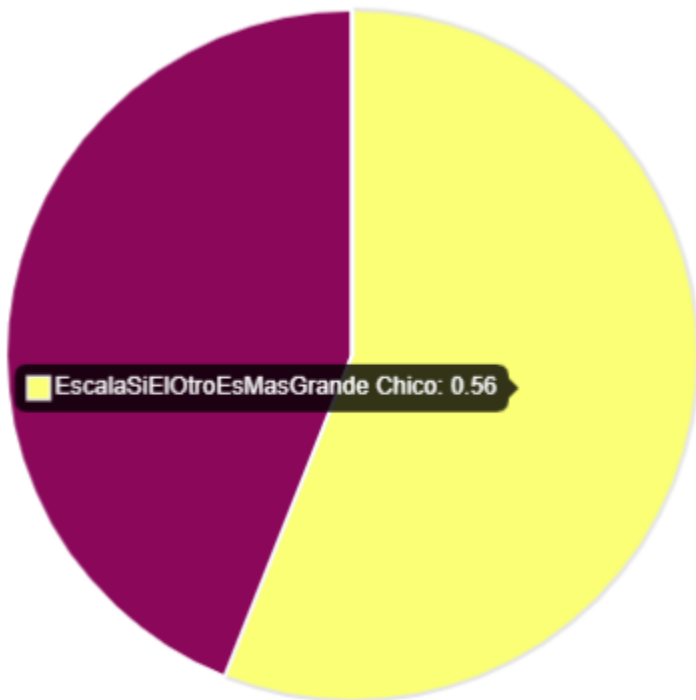
b- Mas de la mitad de los individuos usa una de las estrategias condicionales

La probabilidad de que gane el más grande sigue siendo de 0.50 y la probabilidad de que gane el más chico del 0.50 pero ahora en la población hay una mayor cantidad de individuos que siguen una estrategia paradójico que de sentido común. En este caso, luego de varias generaciones todos los individuos de la población van a usar la estrategia condicional paradójica.

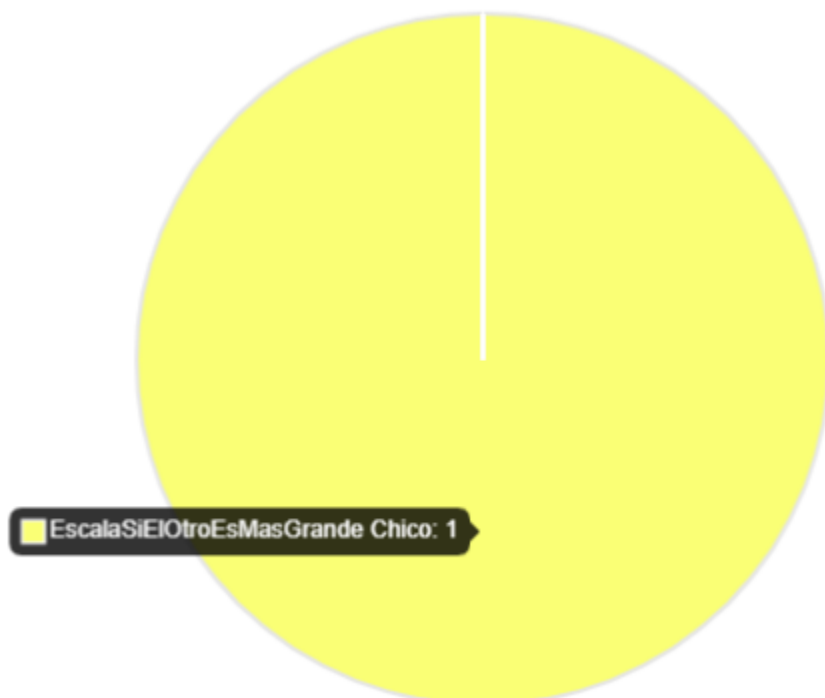
Supongamos que tenemos la siguiente población:

- 10 individuos chicos que pelean si su adversario es más grande y comparten si es del mismo tamaño o más grande.
- 8 individuos grandes que pelean si su adversario es más chico y comparten si el tamaño del oponente es igual o más grande.

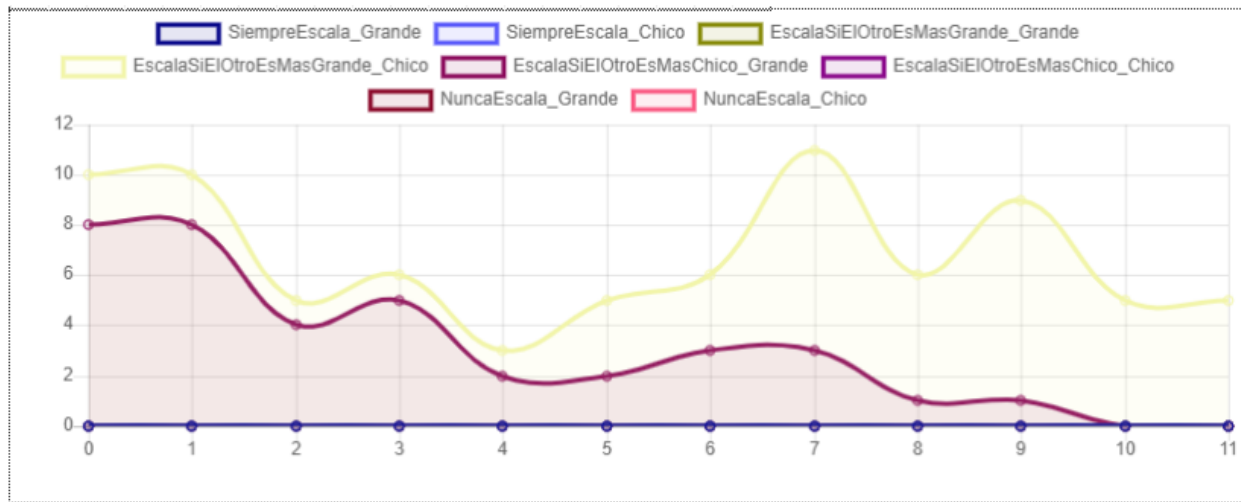
¿Qué sucede cuando agregamos un individuo chico que siempre pelea? El costo de lesión es de 10 puntos, el valor del recurso es de 5 puntos y tienen la misma probabilidad de ganar un individuo chico que uno grande.



Estado final luego de 10 generaciones:



Evolución del sistema:



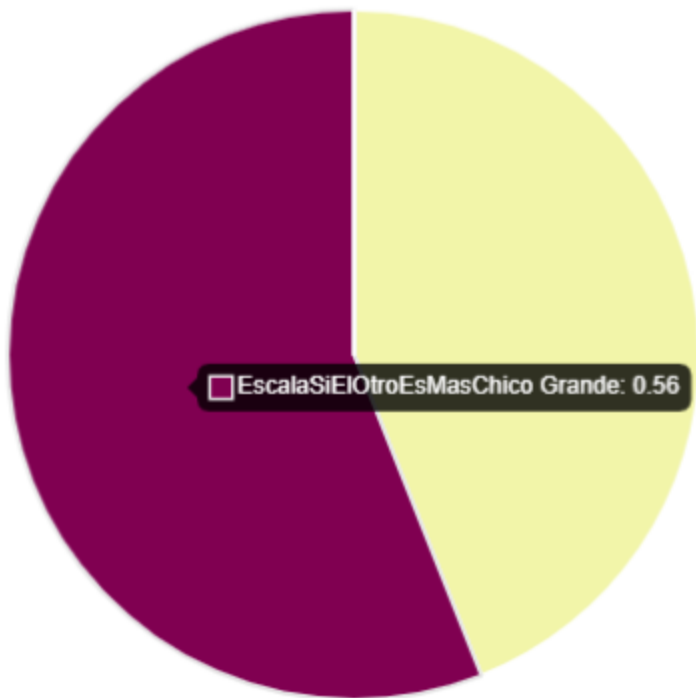
c- Mas de la mitad de los individuos usa la otra estrategia condicional

Ahora vemos lo que pasa cuando empezamos con una población donde la mayoría de la población sigue una estrategia de sentido común.

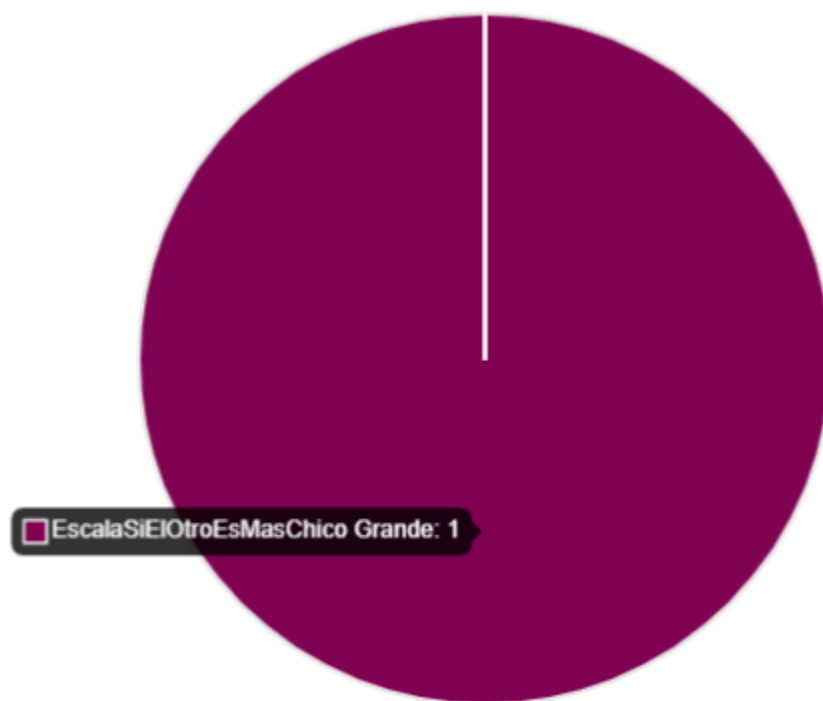
Ahora repetamos las simulaciones viendo lo que pasa cuando el costo de lesión es menor que el valor del recurso. Recordemos la población:

- 10 individuos chicos que pelean si su adversario es más grande y comparten si es del mismo tamaño o más grande.
- 8 individuos grandes que pelean si su adversario es más chico y comparten si el tamaño del oponente es igual o más grande.

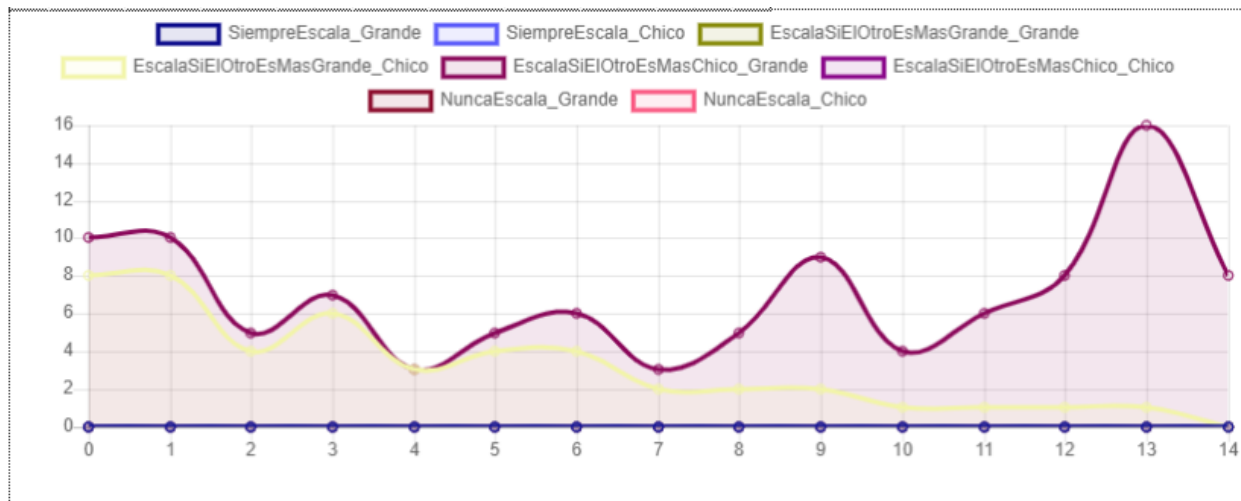
¿Qué sucede cuando agregamos un individuo chico que siempre pelea? El costo de lesión es de 5 puntos, el valor del recurso es de 10 puntos y tienen la misma probabilidad de ganar un individuo chico que uno grande.



Estado final luego de 15 generaciones:



Evolución del sistema:



Ahora veamos lo que pasa si todos los individuos comparten si su oponente es menor (o mayor) y pelean en caso contrario y agregamos un individuo que solo comparte.

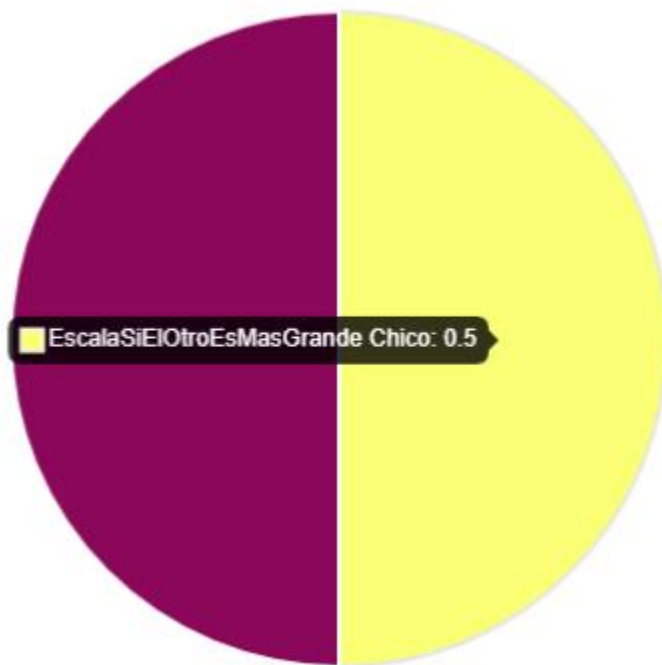
Una población donde todos sus individuos usan una estrategia condicional arbitraria no puede ser invadida por las estrategias siempre pelear, ni por siempre compartir. Una pregunta interesante es como se puede llegar a una población donde todos sus miembros usen estrategia condicional arbitraria partiendo de una población donde todos sus miembros usen estrategia siempre pelear o siempre compartir. Si empiezo por una población donde todos sus individuos comparten (o pelean) agregar un individuo que use estrategia condicional no puede invadir la población.

3- Diferencias entre individuos en aspectos que influyen en el resultado de una pelea

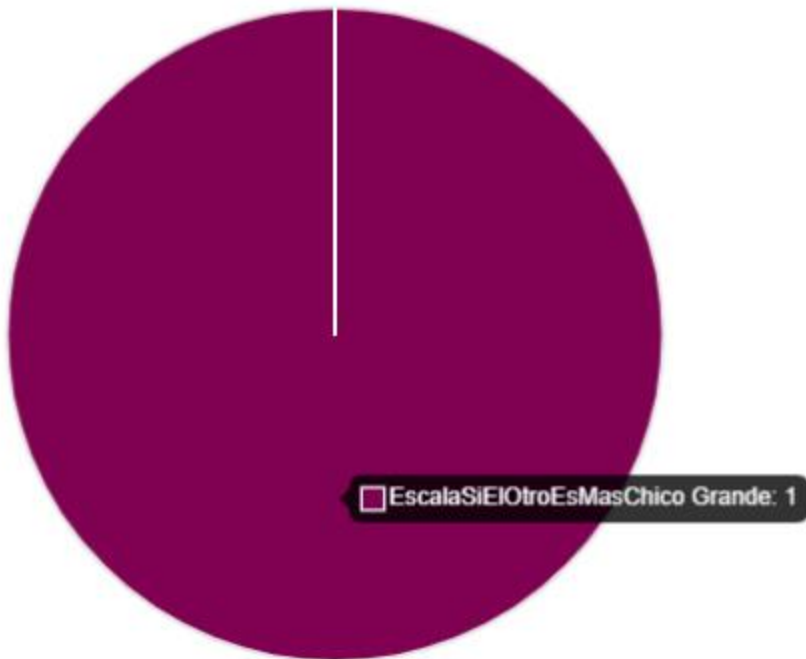
Hay individuos chicos y han individuos grandes, hay individuos que comparten y han individuos que pelean. Que pasa en una población donde algunos individuos siempre pelean, no importa si su contrincante sea más chico o más grande, y otros individuos que solo pelean si su contrincante es menor?

a- La mitad de la población usa una estrategia condicional la otra mitad de la población usa la otra estrategia condicional pero la probabilidades de ganar siendo grande es mayor que siendo pequeño

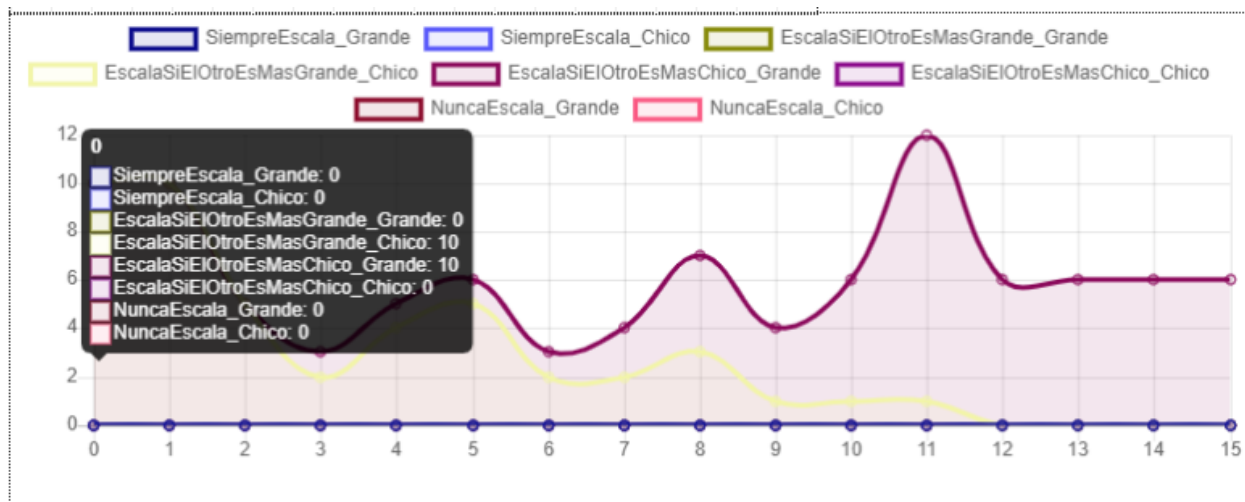
Supongamos que el 90% de las veces que pelean un individuo grande contra un individuo chico gana el individuo más grande. Costo de lesión 10 puntos, valor del recurso 5 puntos



Luego de 15 generaciones obtenemos los siguientes porcentajes



Evolución de la población:

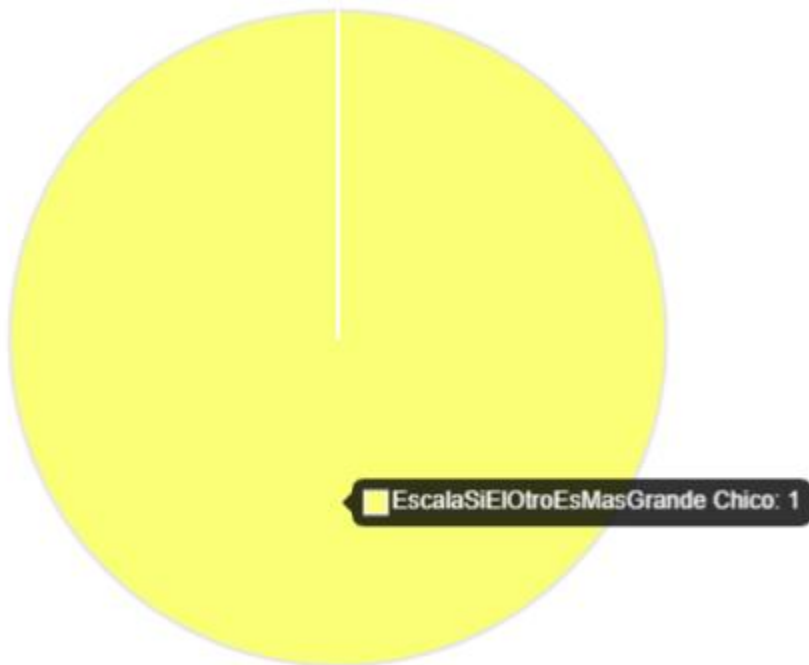


b- La mitad de la población usa una estrategia condicional la otra mitad de la población usa la otra estrategia condicional pero la probabilidades de ganar siendo grande es mayor que siendo pequeño

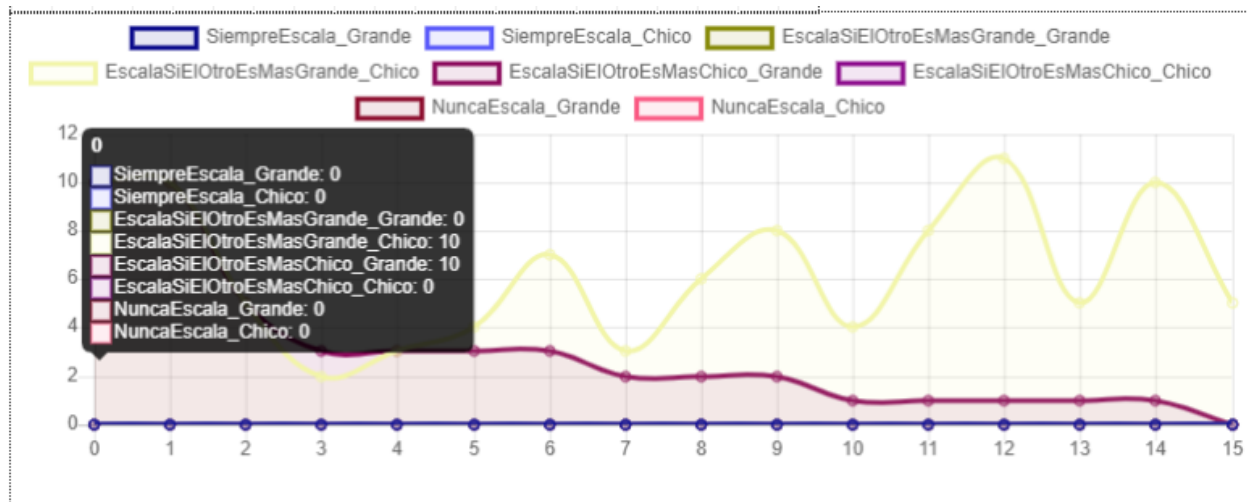
Supongamos que el costo de lesión es de 10, el valor del recurso es de 5 y que el 80% de las veces en que pelea un individuo grande contra un individuo chico la gana el individuo grande. Tenemos una población con 5 individuos grandes que siempre pelean, 5 individuos chicos que siempre pelean y agregamos 2 individuos que solo pelean si su contrincantes es menor, en caso contrario comparten.

Ahora, hacemos que el costo de lesión es de 5, el valor del recurso es de 10

Si solo el 10% de las veces gana el más grande luego de 5 generaciones obtengo lo siguiente



La evolución de la población fue la siguiente



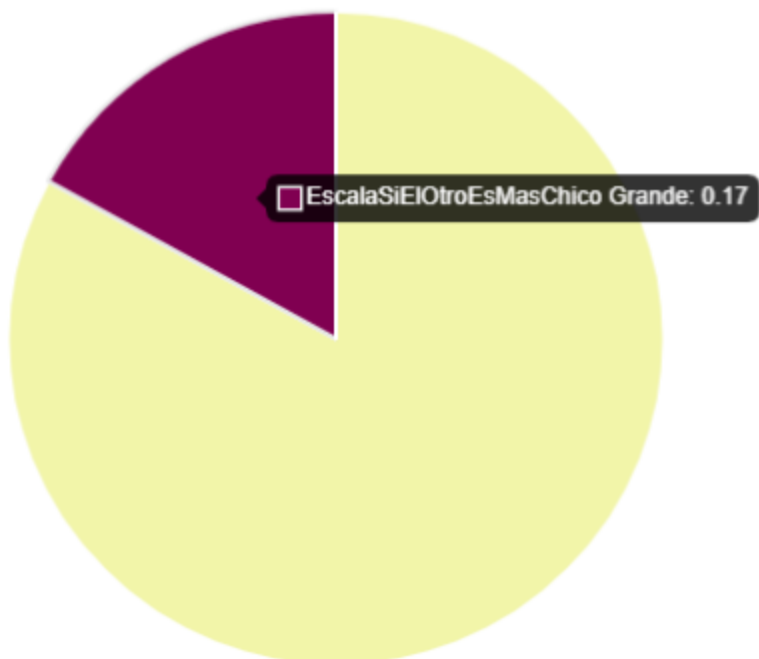
c- La mitad de la población usa una estrategia condicional la otra mitad de la población usa la otra estrategia condicional pero la probabilidades de ganar siendo grande es menor que siendo pequeño

Supongamos que en la población todos están locos, esto es todos pelean solo si el contrincante es más grande y comparten cuando el oponente es más chico. Supongamos que soy un individuo grande que el 80% de las peleas entre un individuo grande y uno chico la gana el individuo grande, que el coste de una lesión es de 9 puntos, el valor del recurso es de 1 punto. ¿Siendo yo un individuo grande y estando en una población de locos, que me conviene hacer? ¿Compartir o pelear?

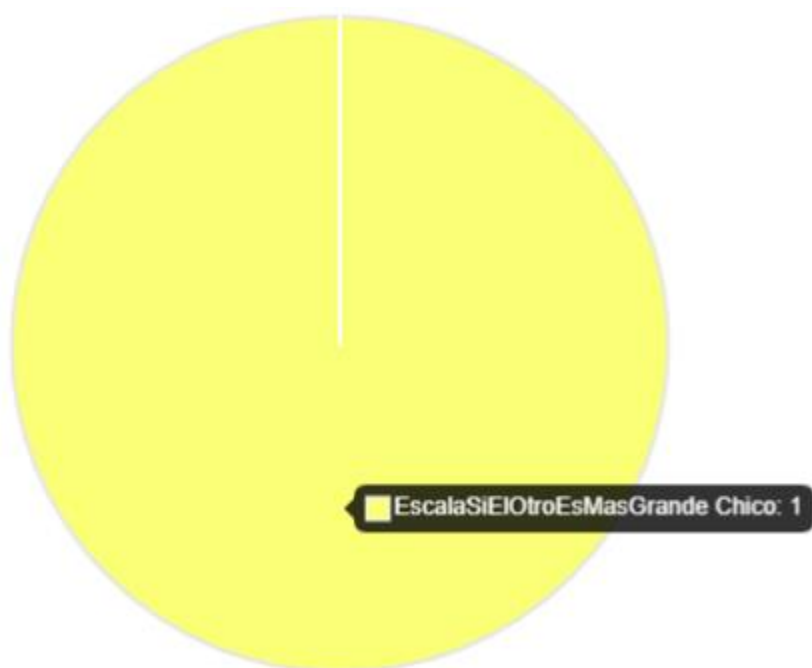
Tenemos una población con 10 individuos paradójicos, locos, esto, individuos chicos que pelean si su oponente es más grande y comparten en caso contrario. Ahora agregamos un individuo grande que pelea con individuos más chicos y comparten en caso contrario y vemos que sucede en la población, si puede o no puede invadir la población.

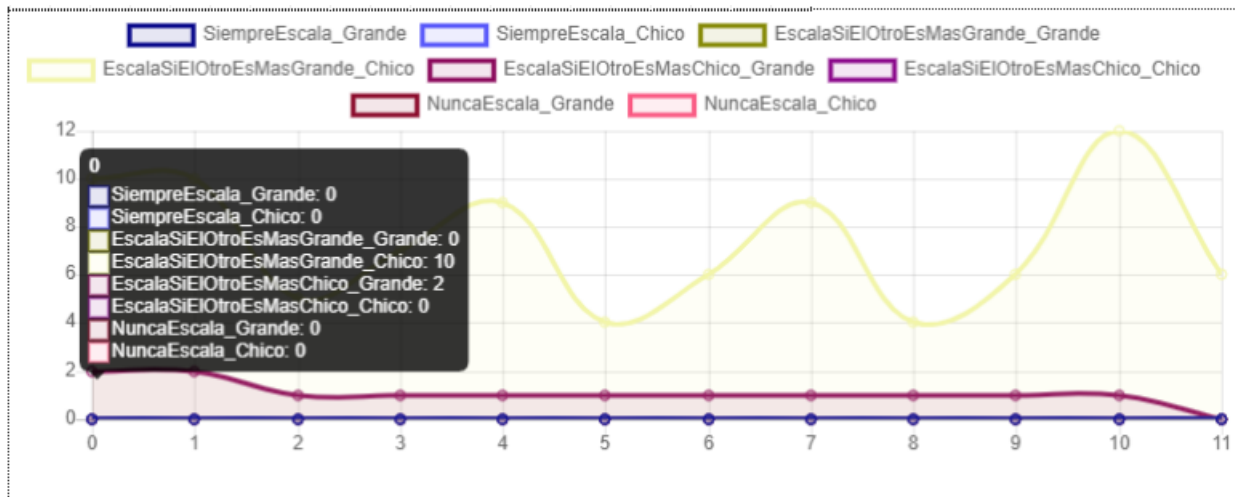
Luego de 30 pasos toda la población es chica y pelean solo si el contrincante es más grande.

Tenemos una población de 10 individuos chicos que usan una estrategia paradójica, esto es pelea con los oponentes que son más grandes y comparte en caso contrario y agregamos dos individuos grandes con estrategia de sentido común, pegarle al más débil y compartir con los que tienen el mismo tamaño.



Luego de 10 generaciones se obtienen los siguientes porcentajes





Como se observa dos individuos que usen estrategia de sentido común no puede invadir una población con individuos que usen estrategia paradójica.

Machos fieles y atorrantes, hembras fáciles y esquivas

Se pueden considerar casos donde los individuos usan estrategias lógicas, de sentido común, esto es pelear si el oponente es más débil y compartir en caso contrario, e individuos que usan estrategias paradójicas, locas, pelear solo si mi oponente es más fuerte o grande.