

# Simulando una sociedad a partir del dilema del prisionero

Carlos Mario Chang Jardinez C312  
Ernesto Rousell Zurita C312  
Carlos Manuel García Rodríguez C312

CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN  
FACULTAD DE MATEMÁTICA Y COMPUTACIÓN  
UNIVERSIDAD DE LA HABANA. CUBA

September 18, 2024

# Tabla de Contenidos

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Introducción</b>                          | <b>4</b>  |
| <b>2</b> | <b>Reglas del juego</b>                      | <b>5</b>  |
| 2.1      | Objetivo . . . . .                           | 5         |
| 2.2      | Ronda . . . . .                              | 5         |
| 2.2.1    | Eventos cooperativos: . . . . .              | 5         |
| 2.2.2    | Eventos especiales: . . . . .                | 6         |
| 2.3      | Otras mecánicas del juego . . . . .          | 6         |
| <b>3</b> | <b>Estrategias</b>                           | <b>8</b>  |
| 3.1      | Un poco de historia . . . . .                | 8         |
| 3.2      | Estrategias propias . . . . .                | 8         |
| <b>4</b> | <b>Modelando el juego</b>                    | <b>9</b>  |
| 4.1      | Modelación del entorno . . . . .             | 9         |
| 4.1.1    | Información del entorno . . . . .            | 9         |
| 4.1.2    | Caracterización del entorno . . . . .        | 10        |
| 4.2      | Modelación de los agentes . . . . .          | 10        |
| <b>5</b> | <b>Agentes Inteligentes</b>                  | <b>11</b> |
| 5.1      | Prophet . . . . .                            | 11        |
| 5.2      | Judge . . . . .                              | 11        |
| <b>6</b> | <b>Resultados obtenidos</b>                  | <b>12</b> |
| 6.1      | Configuración básica o por defecto . . . . . | 12        |
| 6.1.1    | Configuración inicial . . . . .              | 12        |
| 6.1.2    | Resultados . . . . .                         | 12        |
| 6.1.3    | Gráficas . . . . .                           | 12        |
| 6.2      | Menor tolerancia al robo . . . . .           | 13        |
| 6.2.1    | Configuración inicial . . . . .              | 13        |
| 6.2.2    | Resultados . . . . .                         | 13        |
| 6.2.3    | Gráficas . . . . .                           | 13        |
| 6.3      | Mayor Ruido . . . . .                        | 14        |
| 6.3.1    | Configuración inicial . . . . .              | 14        |
| 6.3.2    | Resultados . . . . .                         | 14        |
| 6.4      | Modificando la población . . . . .           | 14        |
| 6.4.1    | Configuración inicial . . . . .              | 14        |
| 6.4.2    | Resultados . . . . .                         | 15        |
| 6.4.3    | Gráficas . . . . .                           | 15        |
| 6.5      | Modificando la población 2.0 . . . . .       | 15        |
| 6.5.1    | Configuración inicial . . . . .              | 15        |
| 6.5.2    | Resultados . . . . .                         | 15        |
| 6.5.3    | Gráficas . . . . .                           | 16        |

|          |                       |           |
|----------|-----------------------|-----------|
| <b>7</b> | <b>El Edena Ruh</b>   | <b>17</b> |
| 7.1      | El prompt . . . . .   | 17        |
| 7.2      | La historia . . . . . | 17        |
| <b>8</b> | <b>Conclusiones</b>   | <b>20</b> |

# 1 Introducción

La línea de este trabajo comenzó con la siguiente idea: ¿Que pasaría si pudiéramos simular diferentes civilizaciones, por decirlo de alguna manera, con diferentes ideologías, tipo de gobierno, recursos, entorno. Y a la vez cada civilización tendría personas con diferentes formas de pensar, actuar y relacionarse, con moralidades diferentes?. ¿Y si pudiéramos comparar pseudo-objetivamente a esas civilizaciones en base a la cantidad de días que sobreviven?. No fue difícil darse cuenta que era una idea muy ambiciosa, y por tanto irrealizable como tema de este trabajo. Sin embargo, esa idea sirvió de inspiración para lo que finalmente se realizó.

## ¿En qué consiste el dilema del prisionero?

El dilema del prisionero es un problema muy conocido en la teoría de juegos. Se plantea de la siguiente manera: dos personas son arrestadas por un crimen que cometieron juntas. Cada una es interrogada por separado y se les propone que traicionen y delaten al otro a cambio de una reducción de la condena, entonces las diferentes opciones que tienen ante sí los criminales son las siguientes:

- Si ninguno de ellos traiciona al otro ambos reciben una condena de 1 año.
- Si uno de ellos delata al otro, el primero queda libre mientras que el otro recibe una condena de 3 años.
- Si ambos se delatan mutuamente reciben una condena de 2 años.

¿Entonces? ¿Qué es lo más conveniente para cada uno de los prisioneros? ¿Y si se juegan varias veces seguidas?. Ese es el sentido del juego, este problema es muy interesante, y existen muchos enfoques desde donde se puede ver y analizar.

Este es solo un ejemplo de una familia de juegos llamados juegos de suma no nula o juegos de suma no cero. Pero en general los otros juegos de la misma familia tienen la misma estructura: hay dos jugadores, cada uno se enfrenta a la decisión de cooperar o traicionar al otro, y cada acción produce una ganancia o pérdida de recursos para cada jugador. Por supuesto, en estos juegos, la estrategia óptima es traicionar al otro jugador, ya que es la jugada que garantiza la mayor ganancia mínima. Sin embargo, lo interesante de esto, es que cambia radicalmente si se juegan más rondas.

## Más de dos prisioneros

Como se mencionó anteriormente, este trabajo se inspiró en la idea de simular civilizaciones. Por lo tanto, surgió la idea de simplificar esto a un dilema del prisionero con más de dos jugadores, simulando así, de alguna manera, una civilización. Las reglas se abordarán en detalle más adelante.

## 2 Reglas del juego

### 2.1 Objetivo

Cada jugador empieza con una cantidad inicial de recursos aleatorios (como en la vida real). Y cada día pierde una cantidad fija de recursos, que pueden representar perfectamente los recursos que gastaron ese día con tal de sobrevivir. Cada jugador tendrá oportunidades de ganar o perder recursos al igual que en el dilema del prisionero, la diferencia es que aquí cada ronda o juego se hace colaborativamente entre todos los jugadores de la civilización. El objetivo de cada jugador es simplemente sobrevivir el mayor número de días posibles.

### 2.2 Ronda

Cada ronda del juego representa un día de la civilización, cada día surge un evento nuevo que puede ser de diferentes tipos, cada evento intenta simular de la forma más parecida posible situaciones que podrían ser reales en una civilización de este estilo.

#### 2.2.1 Eventos cooperativos:

Estos eventos tienen asociado una cantidad positiva o negativa de recursos, ya que pueden ser eventos positivos o negativos. Estos tipos de eventos hacen alusión a situaciones del estilo:

- Ha aparecido una mina de carbón a 5km de distancia es necesario ir a minar el carbón.
- El trigo ha madurado y es necesario cosecharlo.
- Se necesita madera en la civilización y se necesita ir a talar árboles.
- Es necesario crear pozos para tener un fácil acceso al agua potable en vez de acarrear agua desde el río.
- Con el fin de conseguir carne se están agrupando en el pueblo para ir de cacería.
- Las fuertes lluvias han traído inundaciones al pueblo, es necesario la colaboración de todos para reparar los destrozos.

Aquí los pobladores se dividen en grupos aleatoriamente, y empieza el juego. Cada uno debe tomar una decisión, que puede ser: **cooperar**, **explotar** o **trabajar en solitario**. Luego esa decisión se "enfrenta" con las decisiones de los otros integrantes de su grupo siguiendo la siguiente matriz de decisiones y ganancias.

|          | Cooperar | Explotar | Solo  |
|----------|----------|----------|-------|
| Cooperar | (10,10)  | (0,15)   | (8,8) |
| Explotar | (15,0)   | (0,0)    | (3,8) |
| Solo     | (8,8)    | (8,3)    | (8,8) |

Podemos pensarlo de la siguiente manera: Aparece una mina de carbón y van varios pobladores a minar. Una persona por si sola solo puede extraer 8 puntos de recursos, si coopera con otra persona entre los dos pueden ser más eficientes al especializarse y logran extraer 20 puntos, que se reparten equitativamente. Si uno explota y el otro coopera, como hay uno que le interesa mas robar que trabajar, entre los dos solo logran conseguir 15 puntos, pero estos solo se los queda el que decidió explotar. Si ambos explotan, trabaja y no se ponen de acuerdo así que nadie obtiene nada. Y si uno explota y el otro decide ir por su cuenta el que trabaja solo ya vimos que solo puede obtener 8 puntos, y el que explota frustrado porque no puede robar pues trabaja poco y solo obtiene 3 puntos.

Y así cada jugador acumula puntos en base a la decisión que tomó y las decisiones que tomaron cada uno de los otros jugadores. Luego de eso los recursos que tenía asignado ese evento se reparten en base a la cantidad de puntos de cada jugador en su grupo. Se hace evidente que el objetivo es obtener la mayor cantidad de puntos en los eventos positivos y perder la menor cantidad en los eventos negativos.

### 2.2.2 Eventos especiales:

estos son mas fáciles de comprender, son eventos que pueden afectar a uno o varios pobladores, restándoles o otorgándoles recursos de forma aleatoria. Se podrían comparar con situaciones del estilo:

- La vaca del poblador (insertar nombre genérico) tuvo un ternero, lo cual aumenta su cantidad de recursos.
- Un árbol cayó sobre la casa de (insertar nombre genérico) debido a un fuerte viento.
- Este verano hubo una abundante lluvia lo cual es bueno para los cultivos.
- Se esparció una enfermedad que afectó al ganado de todo el pueblo.

## 2.3 Otras mecánicas del juego

Hay una serie de mecánicas opcionales en este juego, que pueden darle más o menos ventaja a alguna estrategia en particular. A continuación ponemos algunas de ellas.

- En principio las decisiones tomadas por cada poblador son privadas, es decir cada poblador solo conoce a lo largo del juego las decisiones que tomaron los que estaban en su mismo grupo en cada ronda, desconociendo lo que pasó en los demás grupos. Opcionalmente es posible hacer

las decisiones públicas, y que cada poblador sepa cada decisión tomaron los demás, simulando así el chisme o la comunicación entre pobladores. Veremos más adelante que influencia tiene esto sobre el juego.

- Otra mecánica adicional es simular la reputación de los aldeanos, en base a antiguos comportamientos, esto podría ser información adicional para los pobladores, ya que tienen un dato cualitativo del comportamiento de otros.
- Apoyándose en la reputación mencionada anteriormente es posible añadir una especie de juicio comunitario o "policía", que se encarga de que existe una posibilidad cada día de que las personas con muy baja reputación se les prohíba participar en eventos cooperativos. Siendo esto una forma de castigo impuesto por los pobladores o por una "policía" hacia los que peor comportamiento tienen en el pueblo.
- ¿Quién en la vida real no ha malinterpretado las intenciones o acciones de otras personas debido a una falta de comunicación?. Pues esta es otra de las mecánicas adicionales del juego, exites una posibilidad de la elección de un jugador sea malinterpretada por los demás. Por ejemplo el jugador (insertar nombre genérico) quiso apoyar a la construcción de la plaza del pueblo, pero debido a ciertas circunstancias los demás pensaron que estaba holgazaneando y robándose los materiales dados por la iglesia para la construcción. Consecuencia: su reputación bajó debido a eso y todos pensaron que él había robado.
- ¿Y qué pasa con las nuevas generaciones?. Pues opcionalmente también puede nacer nuevos pobladores, cada cierta cantidad de tiempo, solo los pobladores con más recursos pueden permitirse tener descendencia, educando a sus hijos con sus ideales.

## 3 Estrategias

### 3.1 Un poco de historia

En estos juegos de suma no cero la parte más importante es la estrategia que se elige para jugar. Que reglas o comportamientos va a mostrar cada jugador en cada ronda. En el tradicional juego del dilema del prisionero y otros existe una serie de estrategias o jugadores básicos, los cuáles mostramos a continuación.

- **Always cooperate** es una estrategia básica que simplemente siempre elige la opción de cooperar.
- **Always cheat** al igual que la anterior, solo que esta siempre elige explotar.
- **Grudger** o rencoroso, siempre coopera hasta que lo engañan, a partir de ahí siempre roba.
- **Random** es la estrategia más simple, no creo ni que tenga que explicarla.
- **Tit for tat** es uno de los más conocidos, aunque también se conoce por los nombres de ojo por ojo, the golden rule. Simplemente empieza cooperando y después solo copia la anterior jugada del oponente. Aunque es mucho mejor verlo de la siguiente forma, siempre coopera y cuando le roban, el devuelve el golpe una sola vez, después sigue cooperando. Es una estrategia bastante eficiente a pesar de su sencillez.
- **Tit for tat secure** es al igual que el tit for tat pero este no roba, sino que prefiere trabajar solo.

### 3.2 Estrategias propias

Por supuesto todas estas estrategias son del juego tradicional, aunque son fácilmente adaptables a nuestras reglas. Además de estos jugadores básicos hemos añadido nuestras propias estrategias de juego, algunas mas inteligentes que otras. Las cuáles exponemos a continuación.

- **Exploit and explore** es una estrategia sencilla, que sigue estas dos reglas: de vez en cuando juega aleatoriamente, el resto del tiempo juega la jugada que más puntos le ha conseguido anteriormente.
- **Prophet** intenta predecir el futuro de los próximos 5 días y toma la jugada que maximize sus recursos.
- **Detective** va tratando de deducir las estrategias de los pobladores a partir de sus jugadas conocidas, y juega lo que más le conviene en base a predecir que jugarán los demás dadas sus estrategias.
- **Judge** basa sus decisiones en la reputación de los pobladores de su grupo. No colaborará con la gente que juzgue de manera negativa.



## 4 Modelando el juego

Para poder simular el juego nos estamos basando por supuesto en el uso de agentes inteligentes, que representan cada una de las estrategias planteadas anteriormente, y que cada decisión que tomen afecta la información del ambiente o entorno. Información que en un futuro pueden consultar o no. En esta sección vamos a abordar aspectos un poco más teóricos del proyecto. ¿Cómo está definido y estructurado el ambiente o entorno de la simulación y que características posee?. ¿Cómo están modelados los agentes y que interacción tienen con el ambiente?. ¿Cómo se clasifican estos agentes?. Estas preguntas y algunas más estaremos respondiendo en esta sección.

### 4.1 Modelación del entorno

#### 4.1.1 Información del entorno

A continuación se muestran la información que se encuentra y se maneja en el entorno, no toda la información aquí es accesible para los aldeanos, algunas solo sirven para el funcionamiento de algunas mecánicas de la simulación:

- Cantidad de recursos de cada poblador, ya que es una información pública.
- Matriz de confianza, que en la posición  $[i,j]$  tiene un valor que representa que tan bien se llevan los pobladores  $i$  y  $j$ .
- El historial de decisiones de los jugadores.
- La reputación global de cada aldeano, que es un número entre 0 y 1.

Y estos son los parámetros de la simulación que se pueden modificar para obtener y explorar diferentes resultados:

- Pérdida de recursos diario: Cantidad de recursos que pierde cada poblador para sustentarse cada día.
- Tolerancia al robo: es un valor que representa cuan tolerante es la sociedad al robo, antes de aplicar un castigo.
- Frecuencia de reproducción: representa cada cuantos días los pobladores dan luz a su descendencia.
- Densidad de reproducción: representa cuántos aldeanos nuevos nacen a la vez.
- Ruido: Que tan probable es que las acciones de un aldeano se malinterpreten.

#### 4.1.2 Caracterización del entorno

- **No accesible:** En el entorno existe información que no es accesible para los agentes, como la matriz de confianza, la reputación global y los parámetros de la simulación. Por lo cual podemos decir que se puede considerar un entorno no accesible.
- **Estático:** El entorno solo cambia en base a las decisiones de los agentes, no existe factor externo que lo inflencie.
- **Discreto:** Los agentes tienen un conjunto limitado de acciones a tomar, y cada cambio en el entorno se realiza al final de una ronda, y el número de rondas es discreta.
- **Multiagente:** Los cambios en el entorno está dado por las decisiones e interacciones entre varios agentes. Los agentes pueden tener en cuenta las acciones de los otros agentes a la hora de tomar una decisión.
- **No Determinista:** Los cambios en el entorno están influenciados por ciertas variables aleatorias como el ruido y la tolerancia al robo.

#### 4.2 Modelación de los agentes

A continuación vamos a caracterizar los tipos de agentes de nuestra simulación:

- Primero tenemos a los agentes simples como always cooperate, always cheat y random que son agentes que sus decisiones no dependen del entorno ni de las acciones pasadas. Juegan de forma determinista, por lo que se clasificarían como **agentes puramente reactivos**.
- Tenemos a los agentes como el tit for tat, y el judge que basan sus decisiones en eventos pasados y en la información del entorno. Por lo cual podrían considerarse **agentes deductivos**. El grudger también entraría en esta categoría.
- Dada la capacidad de exploit and explore de cambiar su comportamiento en función de que jugada ha sido la mejor para él puede considerarse un **agente adaptivo**.

## 5 Agentes Inteligentes

Como podemos observar en esta simulación tenemos varios agentes bastante inteligentes incluso para una civilización medianamente avanzada. Vamos a explicar un poco sobre que razonamiento siguen y en que conocimientos se basan para lograr esto desde un punto de vista cerca de la implementación.

### 5.1 Prophet

El profeta ha obtenido su conocimiento de los libros, o de las setas que cultiva en su patio según dicen las malas lenguas. El profeta guarda en memoria la probable reputación de los demás aldeanos y de su propia reputación. Con esa información trata de predecir la estrategia que va a seguir cada uno en la actual ronda, y por cada una de sus opciones simula la siguiente ronda asumiendo una de sus opciones, repite este proceso 5 veces, y cuando ya recorrió todos esos posibles futuros toma la decisión que mas recursos le proporcionó al final del 5 día. Se podría decir que busca la mejor solución en todas las bifurcaciones posibles del árbol de decisión. Por supuesto tengamos en cuenta que no es el camino óptimo, ya que podría existir otro que le diera menos recursos al final de los 5 días, pero más recursos en la duración total de la simulación. Pero el profeta solo tiene la posibilidad de recorrer el árbol de decisiones hasta profundidad 5, y la estrategia mejor en este caso es buscar la que más recursos tenga al final del 5 día, ya que podemos asumir que el estado donde tiene mayor cantidad de recursos al final de 5 días es el más "cercano" al estado con más recursos al final de la simulación.

### 5.2 Judge

El juez es una poblador con muy buena memoria y capacidad de análisis. El juez trata de predecir que jugó cada poblador en cada ronda, no solo los que estaban en su grupo, de los cuales tiene información sobre su jugada, sino también trata de predecir la de los demás a partir de la reputación. Y va guardando todo eso en su base de conocimiento manteniendo una idea general de la reputación de cada uno. Esto le ayuda a decidir que acción tomar en cada ronda,

## 6 Resultados obtenidos

A partir de aquí ya lo que queda es empezar a simular varias aldeas con parámetros diferentes, con cantidades de agentes distintos e introducir o no mecánicas opcionales. En cada simulación tendremos en cuenta tanto las configuraciones iniciales como los resultados al final de la simulación, donde se pueden ver reflejados no solo la cantidad de aldeanos vivos, sino también la cantidad de recursos totales de la aldea, que por ciento representaba cada tipo de aldeano de la población final, y que tanta riqueza tenían con respecto a los demás.

### 6.1 Configuración básica o por defecto

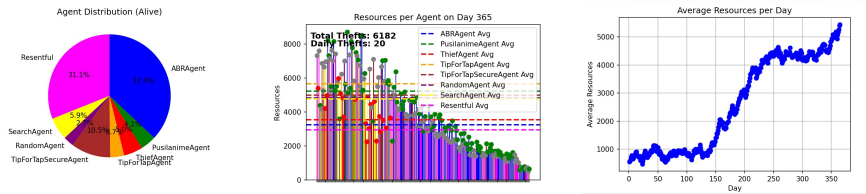
#### 6.1.1 Configuración inicial

- Cantidad de agentes iniciales: 50 (distribuidos aleatoriamente)
- Pérdida de recursos por día: 100
- Cantidad de recursos iniciales: Un número random entre 300 y 600.
- Tolerancia al robo: 1.
- Frecuencia de reproducción: 20 días.
- Densidad de reproducción: 10
- Ruido: 0.1

#### 6.1.2 Resultados

Bajo estas condiciones a la población le fue bastante bien. Los pobladores que sobrevivieron hasta el final de la simulación fueron en su mayoría resentidos, y el judge representando casi el 70% de la población. Aunque curiosamente son los tipos de pobladores con menos recursos en promedio, ya que son agentes que tienden a trabajar solos más a menudo. Y trabajar solo te garantiza una cantidad fija de recursos, pero siempre es menos eficiente que cooperar. Se podría decir que bajo las condiciones por defecto el ganador es Tit for Tat acumulando la mayor cantidad de recursos en promedio. Y la población alcanzó una media de recursos para el final del año de más de 5000.

#### 6.1.3 Gráficas



## 6.2 Menor tolerancia al robo

### 6.2.1 Configuración inicial

- Cantidad de agentes iniciales: 50 (distribuidos aleatoriamente)
- Pérdida de recursos por día: 100
- Cantidad de recursos iniciales: Un número random entre 300 y 600.
- Tolerancia al robo: 0.5 - 0.
- Frecuencia de reproducción: 20 días.
- Densidad de reproducción: 10
- Ruido: 0.1

### 6.2.2 Resultados

Con una menor tolerancia al robo los Always cooperate no demoraron en desaparecer y a medida que se acerca a 0 los profetas también la pasan mal pudiendo llegar a desaparecer en algunas ocasiones. A medida que la tolerancia al robo disminuye el judge domina en porcentaje poblacional con casi la mitad, aunque sigue siendo de los que mas bajos recursos tienen en promedio, el tit for tat sigue ganando a nivel de recursos, pero a medida que la tolerancia se acerca a 0, casi nadie tiene permitido robar y los pobladores que dominan son los que tienden a cooperar mas como el tit for tat o el always cooperate a nivel poblacional, pero por supuesto a nivel de recursos no distan muchos de otros. Aunque ahora que todos se ven obligados a cooperar por la autoridad ganan en promedio una mayor cantidad de recursos, sobre los 8500 en promedio.

### 6.2.3 Gráficas

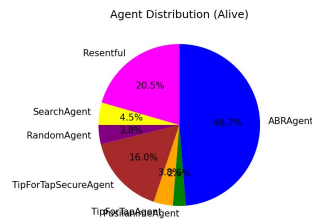


Figure 1: Tolerancia al robo = 0.5

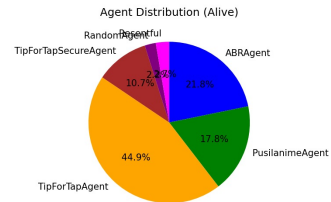


Figure 2: Tolerancia al robo cercana a 0

## 6.3 Mayor Ruido

### 6.3.1 Configuración inicial

- Cantidad de agentes iniciales: 50 (distribuidos aleatoriamente)
- Pérdida de recursos por día: 100
- Cantidad de recursos iniciales: Un número random entre 300 y 600.
- Tolerancia al robo: 1.
- Frecuencia de reproducción: 20 días.
- Densidad de reproducción: 10
- Ruido: 0.3 - 0.5

### 6.3.2 Resultados

A medida que aumenta la falta de comunicación y entendimiento en la sociedad, se hace más difícil no solo predecir para los agentes que posible acción van a tomar los demás, sino que se les dificulta que los demás entiendan sus acciones. Por lo tanto el avance de la sociedad es más lenta, les cuesta el doble de tiempo reunir la misma cantidad de recursos que con el ruido = 0.1. Y a medida que el ruido se acerca a 0.5 se hace cada vez más probable que la sociedad se destruya a sí misma y mueran todos los pobladores, en general pueden durar hasta solo 60 días en el peor de los casos. Lo cual evidencia que en esta simulación y en la vida real, entenderse es importante.

## 6.4 Modificando la población

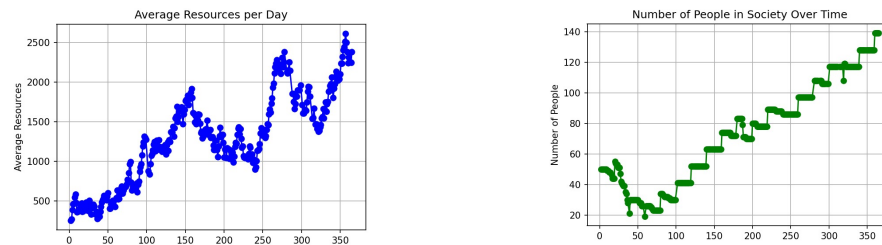
### 6.4.1 Configuración inicial

- Cantidad de agentes iniciales: 50 (quitando al judge y al resentido)
- Pérdida de recursos por día: 100
- Cantidad de recursos iniciales: Un número random entre 300 y 600.
- Tolerancia al robo: 1.
- Frecuencia de reproducción: 20 días.
- Densidad de reproducción: 10
- Ruido: 0.1

### 6.4.2 Resultados

En esta configuración al haber más aldeanos que tienen como opción robar se empiezan a traicionar unos a otros y explotando a los que cooperan. Desencadenando una disminución de la población en los primeros 50 días, después cuando se matan unos a otros, los pocos sobrevivientes cooperan entre si y gracias la descendencia las estrategias buenas repoblan la aldea. Por supuesto, la ganancia de la aldea en cuestión de recursos es muy pobre llegando apenas a los 2500.

### 6.4.3 Gráficas



## 6.5 Modificando la población 2.0

### 6.5.1 Configuración inicial

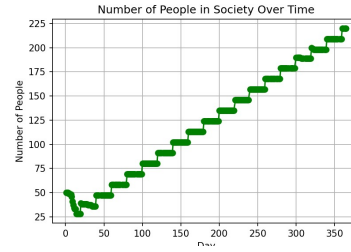
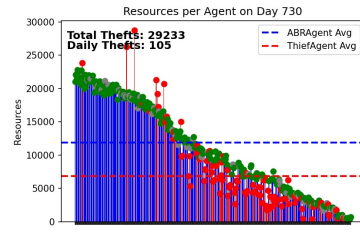
- Cantidad de agentes iniciales: 50 (entre always cheat y judge)
- Pérdida de recursos por día: 100
- Cantidad de recursos iniciales: Un número random entre 300 y 600.
- Tolerancia al robo: 1.
- Frecuencia de reproducción: 20 días.
- Densidad de reproducción: 10
- Ruido: 0.1

### 6.5.2 Resultados

Después de varios días los always cheat perdieron la confianza de los judges y ahora los judges trabajan por su cuenta, mientras que los ladrones solo les queda la opción de matarse entre ellos, disminuyendo mucho su población. Cuando ya quedan pocos ladrones los judges se dan cuenta que aunque caigan en un grupo con los ladrones les da más ganancia cooperar que ir por su cuenta, y así los always cheat pueden respirar y vivir un poco. Esta simulación termina con una coexistencia en la que los judges toleran a los ladrones por que son pocos y les

es más beneficioso colaborar aunque hayan algunos que roben, y los ladrones se sustentan en bajos números robando. Aunque se nota que la media de recursos alcanzada por ambas partes es muy diferente.

### 6.5.3 Gráficas





## 7 El Edena Ruh

El edena ruh es un artista itinerante que pasa por el pueblo todos los años, se entera de lo que ha pasado en el pueblo y luego va a contar esas historias por el mundo. Sin otro medio de comunicación en la aldea, la única forma en la que viaja la información es a través de las historias. Y a veces las historias viajan más rápido que las personas. Por supuesto, si el Edena adorna un poco las historias de la aldea para llamar la atención de los oyentes a nadie le molestaría ni un poco.

### 7.1 El prompt

Entrando ahora un poco en detalles técnicos y de implementación, el Edena Ruh no es más que el LLM de Google, Gemini Advanced. La simulación genera unos logs con toda la información de cada ronda. Al terminar la simulación esos logs se le mandan a Gemini con la siguiente estructura de prompt:

- Se le explica que tenemos como objetivo simular una sociedad y se le explican los detalles de la simulación, como funciona y las reglas que tiene.
- Se le da una lista con los nombres y las estrategias de los jugadores.
- Se le dan los logs de la simulación y se le dice que debe inventar una historia teniendo en cuenta el contexto anterior, la historia debe tener política, romance, aventura y personajes relevantes.
- Se le pide que sea fiel a la información que está en el log, que sea creativa y que escriba la historia en español.

### 7.2 La historia

El Nacimiento de Neotopia: Una Saga de Supervivencia y Estrategia

#### **Día 1: El Comienzo Incierto**

En el año 2142, tras el colapso de la civilización, un grupo de 100 supervivientes se une para formar Neotopia, un refugio en medio de la desolación. La vida es un juego de azar, donde los recursos son escasos y la confianza, un lujo. Cada día trae consigo un evento, una oportunidad para prosperar o caer en la miseria. La supervivencia depende de las decisiones que tomen, ya sea cooperar, explotar o mantenerse al margen en los eventos cooperativos. Entre los habitantes se destacan Anya (Agente Pusilánime #1), una joven idealista que cree en la bondad innata de las personas, y Kael (Agente ABR #24), un estratega pragmático que analiza cada situación con frialdad. El destino los une en el primer evento cooperativo, donde sus elecciones divergen: Anya coopera, mientras Kael se mantiene al margen.

#### **Día 5: El Amor en Tiempos Difíciles**

La vida en Neotopia es dura, pero el amor encuentra su camino. Anya y Kael, a pesar de sus diferencias, se sienten atraídos el uno por el otro. Su relación florece en medio de la incertidumbre, un rayo de luz en la oscuridad.

#### **Día 20: La Traición de Kael**

La desconfianza corroe a Kael. Durante un evento cooperativo, sucumbe a la tentación y explota a su grupo. Anya, devastada por la traición de su amado, se aleja de él. La comunidad se divide entre aquellos que apoyan a Anya y los que justifican las acciones de Kael.

#### **Día 30: La Gran Prueba**

Una tormenta de fuego azota Neotopia, poniendo a prueba la resiliencia de sus habitantes. Los recursos se vuelven negativos, lo que significa que todos perderán algo, pero la cooperación es crucial para minimizar las pérdidas. Kael, atormentado por la culpa, se redime liderando los esfuerzos de reconstrucción. Su valentía y sacrificio le ganan el respeto de la comunidad, incluso el de Anya.

#### **Día 50: Un Nuevo Comienzo**

Neotopia se levanta de las cenizas, más fuerte y unida. Anya y Kael, reconciliados, se convierten en líderes respetados. La comunidad aprende a equilibrar la cooperación y la estrategia, representada por la creciente popularidad del Agente Search, que simula futuros movimientos para tomar la mejor decisión.

#### **El Auge de la Política**

La necesidad de organización lleva a la formación de facciones políticas. Anya lidera a los idealistas, abogando por la cooperación y la compasión. Kael encabeza a los pragmáticos, promoviendo la estrategia y el análisis. La tensión entre ambos bandos aumenta, creando un drama político apasionante.

#### **Día 100: La Tragedia Golpea**

Un evento especial trae consigo una pérdida masiva de recursos. La comunidad se tambalea al borde del colapso. Algunos, como el Agente Ladrón #92, aprovechan el caos para robar, mientras que otros, como Anya, se mantienen firmes en su compromiso con la cooperación.

#### **El Resurgimiento de Neotopia**

La comunidad se recupera de la tragedia, pero las cicatrices permanecen. La desconfianza hacia los agentes aleatorios y ladrones crece, y algunos, como el Agente #30, son excluidos de los eventos cooperativos. La historia de Neotopia es una montaña rusa de emociones, donde la política, el romance y la aventura se entrelazan en una lucha épica por la supervivencia. Los personajes principales, Anya y Kael, representan dos enfoques diferentes pero igualmente válidos para enfrentar la adversidad. Su relación, puesta a prueba por la traición y la redención, es un recordatorio de que incluso en los momentos más oscuros, el amor y la esperanza pueden prevalecer.

**Personajes Icónicos:**

- Anya (Agente Pusilánime #1): La voz de la compasión y la esperanza, líder de los idealistas.
- Kael (Agente ABR #24): El estratega frío y calculador, líder de los pragmáticos.
- Agente Ladrón #92: El oportunista que se aprovecha del caos, generando desconfianza y conflicto.
- Agente Search: El visionario que utiliza la tecnología para predecir el futuro y tomar decisiones estratégicas.
- Agente #30: El marginado, excluido de los eventos cooperativos debido a su baja reputación, un recordatorio de las duras consecuencias de la traición.

La simulación, con sus altibajos, refleja la complejidad de la sociedad humana. A través de los eventos especiales y cooperativos, vemos cómo las decisiones individuales pueden tener un impacto profundo en el destino de la comunidad. La historia de Neotopia nos recuerda que la supervivencia no se trata solo de fuerza o inteligencia, sino también de compasión, estrategia y la capacidad de adaptarse a un mundo en constante cambio.

## 8 Conclusiones

Este proyecto tenia tres objetivos a los que aspirábamos. El primero era enfocar nuestros conocimientos de simulación para poder simular una variante del juego del prisionero tratando de simular una civilización, o al menos que se pueda ver una correlación entre las dos cosas. Modelando el entorno y los agentes como lo hicimos creo que nos acercamos al menos un poco al objetivo, añadiendo mecánicas adicionales con tal de acercarnos lo más posible a una civilización. Por supuesto estamos muy lejos de lograr realmente eso, simular una civilización es algo mucho mas complejo y completo que esto, pero creo que el acercamiento no fue malo a partir de la idea del dilema del prisionero. El segundo objetivo era usar nuestros conocimientos de IA para idear estrategias que sean capaces de participar competitivamente en el juego. Con este fin logramos crear varios agentes inteligentes con resultados favorables en el juego, no lograron ganarle al tit for tat en muchos escenarios, pero mostraron una actuación competente en muchos otros, sobre todo el judge. Nuestro tercer y último objetivo era encontrar una similitud entre este juego, con sus estrategias y mecánicas con el real comportamiento de las personas en sociedad, tratando de relacionar la mejor estrategia del juego con la mejor estrategia de comportarse en la vida real, para cada uno y para la sociedad. Intentamos que las mecánicas de la simulación se correspondieran con hechos o situaciones de la vida real en sociedad, como son la falta de comunicación, la tolerancia al robo, la idea de que hay más opciones que solo cooperar o robar, el hecho de una reputación y la confianza entre individuos.

Gracias a los resultados de la simulación hemos podido ver la importancia que tiene el ruido en la obstaculización del avance de la sociedad, ilustrando la importancia de la comunicación efectiva. El papel de las instituciones y reglas representado con la tolerancia al robo, como impacta en la conducta social y la toma de decisiones de las personas, y en general como la toma de una solución más egoista no siempre es la que trae mayor beneficio para el individuo. Podríamos decir que el dilema del prisionero nos muestra que la forma más efectiva de ser egoista es cooperar.