

• Hormigas y Plantas •

INTERFAZ.

DEFINICIÓN DEL ENTORNO:

Nº DE CICLOS DIA/NOCHE. El número de ciclos a partir del cual empieza a descontar hasta que llega a 0 y comienza la noche.

TEMPERATURA INICIAL. El valor inicial del factor temperatura.

Nº DE CICLOS PARA CREAR MUROS. Se crean muros cada ciertos ciclos. Este número de ciclos es la variable que se debe introducir aquí.

Nº DE CICLOS PARA ELIMINAR MUROS. Se eliminan muros cada ciertos ciclos. Este número de ciclos es la variable que se debe introducir aquí.

LONGITUD MÁXIMA DE LOS MUROS. Se debe introducir el valor de la longitud máxima que pueden tener los muros.

NÚMERO INICIAL DE MUROS. Se debe introducir el número de muros que aparecerán inicialmente.

NÚMERO DE CICLOS PARA CREAR PLANTAS. Se debe introducir el número de ciclos que deben de pasar para que se generen plantas en el entorno.

NÚMERO MÁXIMO DE PLANTAS A CREAR. Se debe de introducir el valor máximo de plantas que se crearán cada cierto número de ciclos (definido anteriormente).

NIVEL MÁXIMO DE AGUA DE LAS PLANTAS. Se debe introducir el nivel máximo de agua de las plantas, o sea, el número de veces que deben ser regadas para estar maduras.

NÚMERO INICIAL DE PLANTAS. El número de plantas que aparecerán al principio.

DEFINICIÓN DE LAS HORMIGAS:

ENERGIA QUE PIERDE AL REALIZAR TAREAS. Se debe introducir el valor de energía que perderá una hormiga al realizar una tarea.

INDICE DE MUTACIÓN. Este valor representa el tanto por ciento de posibilidades de que se produzca una mutación, o sea, de que nazca una hormiga de otra especie distinta a la de los padres.

NÚMERO INICIAL DE HORMIGAS AZULES. Este valor representa el número de hormigas azules que aparecerán al principio.

NÚMERO INICIAL DE HORMIGAS CYAN. Este valor representa el número de hormigas cian que aparecerán al principio.

NÚMERO INICIAL DE HORMIGAS ROJAS. Este valor representa el número de hormigas rojas que aparecerán al principio.

NÚMERO INICIAL DE HORMIGAS AMARILLAS. Este valor representa el número de hormigas amarillas que aparecerán al principio.

NÚMERO INICIAL DE HORMIGAS BLANCAS. Este valor representa el número de hormigas blancas que aparecerán al principio.

DEFINICIÓN DE LA EJECUCIÓN:

VELOCIDAD. Indica la velocidad a la que se ejecuta la simulación.

NACIMIENTOS. Indica el número de nacimientos que se están produciendo en la simulación.

MUERTES. Indica el número de muertes que se están produciendo en la simulación.

MUTACIONES. Indica el número de mutaciones que se están produciendo en la simulación.

CICLOS. Indica el número de ciclos transcurridos en la simulación.

TEMPE. Indica la temperatura que tiene el medio en la simulación

DIA. Indica la duración del día en la simulación.

NOCHE. Indica la duración de la noche en la simulación.

D. Indica el número de ciclos que le quedan al día para finalizar.

N. Indica el número de ciclos que le quedan a la noche para finalizar.

SALIR. Pulsa S para salir y terminar la simulación.

PAUSA. Pulsa P para pausar la simulación.

+ VELOCCIDAD. Pulsa + para aumentar la velocidad de la simulación.

- VELOCCIDAD. Pulsa - para disminuir la velocidad de la simulación.

ASTERISCOS. Representan a las hormigas.

PUNTOS. Representan a las plantas, amarillas si no están maduras y verdes si lo están.

CUADRADO. Representas a los muros.

ENTORNO

Descripción:

Es el medio donde se realizará la simulación de vida artificial, en este caso la vida se compone de 5 clases de hormigas y plantas. El entorno es un medio dinámico que dependerá de 4 factores:

Día-Noche

Temperatura

Muros

Plantas

Según como adopten valores estos 4 factores así se desarrollara la vida en él,

aunque lógicamente también dependerá de otros valores ajenos a este entorno.

Factores:

Día-Noche. Se introduce un valor para los ciclos día-noche, este valor será el número de ciclos para que termine el día o la noche, a partir de ahí será 50 para el día y 50 para la noche respectivamente. Durante el día o la noche hay ciertas

hormigas que actuarán de una manera distinta, existen 3 tipos de hormigas para este factor: diurna-nocturna, diurna o nocturna (Valor que es aleatorio para cada hormiga, indistintamente de la especie a la que pertenezca). Si una hormiga es diurna, y es de noche, entonces esta hormiga estará un ciclo activa y otro ciclo inactiva, o sea, realizara la mitad de acciones que si fuera de día. A las hormigas diurnas-nocturnas no les afecta este factor.

Temperatura. El valor de la temperatura estará entre 1 y 500, igual para todo el medio. Este valor se incrementa en uno cada ciclo hasta llegar a su limite superior (500), una vez alcanzado este, el valor se decrementa en uno cada ciclo hasta llegar a su limite inferior (1), y así respectivamente. Este factor afecta a las hormigas de forma que estas tienen una temperatura mínima y máxima que soportan, si la temperatura del entorno sobrepasa algunos de los limites que soportan las hormigas estas gastaran más energía cuando realicen cualquier acción de la que gastarían si los valores estuvieran dentro de los limites.

Muros. Los muros obstaculizan a las hormigas, no pueden ser traspasados por ninguna hormiga o planta. Los muros se crean cada ciertos ciclos y se destruyen también cada ciertos ciclos de la forma indicada por el usuario. La longitud máxima que pueden tener los muros es un valor introducido por el usuario (hasta 15 casillas).

Plantas. Las plantas representan la fuente de alimento de las hormigas. El número inicial de plantas es introducido de

manera externa por el usuario, el usuario también introduce el número de ciclos en los que nacerán un número aleatorio de plantas. Una planta cuando nace tiene un nivel de agua 0, y cada vez que es regada por una hormiga, ese nivel incrementará su valor en uno, cuando la planta alcance su nivel de madurez (nivel que se establece de forma aleatoria) la planta estará madura y lista para ser devorada por una hormiga.

Hormigas:

Las hormigas son los seres que habitan el medio. Existen 5 tipos o especies de hormigas cada una de las cuales se va a identificar con un color diferente: azul, cian, rojo, amarillo, blanco.

Las hormigas realizan las siguientes tareas: riegan, luchan, comen, se reproducen y mueren.

Cada especie tendrá un comportamiento social que será igual para todas las hormigas de la misma especie y decidirá la acción que realice la hormiga en un determinado momento. Ese comportamiento social estará en función de la siguiente tabla de comportamiento:

Tipo de Hormiga	¿Hay Planta?	¿Hay Hormiga?	Regar	Luchar	Reproducirse
Azul	No	No	0%	0%	0%
	No	Si	0%	80%	20%
	Si	No	0%	0%	0%
	Si	Si	0%	80%	20%
cian	No	No	0%	0%	0%
	No	Si	0%	60%	20%
	Si	No	25%	0%	0%
	Si	Si	20%	40%	20%
Rojo	No	No	0%	0%	0%
	No	Si	0%	40%	20%
	Si	No	50%	0%	0%
	Si	Si	30%	30%	20%
Amarillo	No	No	0%	0%	0%
	No	Si	0%	20%	20%
	Si	No	75%	0%	0%
	Si	Si	40%	20%	20%
Blanco	No	No	0%	0%	0%
	No	Si	0%	0%	20%
	Si	No	100%	0%	0%
	Si	Si	80%	0%	20%

Esta tabla es configurable al inicio del programa.

Según la tabla la azul es la mas egoísta, no riega nada si se encuentra con una planta y si se encuentra con una hormiga tiene una probabilidad de luchar del 80% y de reproducirse del 20%. La hormiga blanca es la mas sociable, si se encuentra con una planta siempre la riega, si se encuentra con una hormiga tiene un 20% de probabilidad de reproducirse pero nunca lucha, y si se encuentra con una planta y una hormiga a la vez tiene un 80% de probabilidad de regar la planta y un 20% de reproducirse. Las demás especies son casos intermedios entre estas dos.

Por tanto la tarea a realizar dependerá del tipo de hormiga y de que lo que haya al lado de la hormiga sea otra hormiga o una planta.

Características individuales de las hormigas:

Especie: las hormigas pueden ser de la especie azul, cian, rojo, amarillo o blanco.

Carácter: es la predominancia de la especie. Se utiliza en la reproducción para decidir de que tipo o especie será la hormiga hija (se coje el valor mas alto de entre los valores de carácter de los padres y ese será el carácter que tenga la hormiga hija además esa hormiga será de la especie del padre con mayor carácter). Esta característica solo se utilizara para decidir la especie.

Incremento de energía: es la cantidad de energía que se la va a incrementar a la hormiga cuando se come una planta.

Perdida de energía: es la cantidad de energía que pierde una hormiga cuando realiza una tarea.

Incremento de perdida de energía: perdida extra de energía cuando se realizan tareas en momentos en que la

temperatura no es la tolerada por la hormiga es decir, no esta dentro de los intervalos de temperatura máxima tolerada y temperatura mínima tolerada.

Temperatura máxima tolerada: cuando los valores de temperatura del medio son superiores a la temperatura máxima tolerada, las tareas le cuesta un extra de energía definido por la característica incremento de perdida de energía.

Temperatura mínima tolerada: cuando la temperatura del medio es inferior a la temperatura mínima tolerada, las tareas le cuestan ese extra de energía indicado en incremento de perdida de energía.

Actividad de la hormiga: hay 3 tipos de actividad diurna, nocturna y diurno-nocturna.

Energía inicial: energía que tiene la hormiga al nacer.

Destreza: capacidad de lucha de la hormiga. Si el valor de destreza es mayor, mas probabilidad de ganar la lucha tendrá.

ACCIONES DE LAS HORMIGAS .

Pasamos a describir las diferentes acciones que realizan las hormigas de nuestro programa. Estas funciones son las siguientes:

Moverse por el entorno diseñado.

Comer.

Regar las plantas.

Luchar.

Reproducirse .

Morir .

Movimiento: Las hormigas se moverán aleatoriamente de una en una casilla , se moverán una vez por ciclo en su momento de actividad , y si no están en su momento de actividad pierden energía al moverse.

Comer: Si la hormiga se encuentra al lado de una planta madura procederá a comerse dicha planta sin gasto de energía.

Regar plantas: la hormiga tratándose de estar cerca de una planta no madura , tenderá a regarla en función de su carácter y atendiendo a si hay otras hormigas alrededor podrá luchar o reproducirse.

Al regar una planta se incrementa en una unidad el valor del agua , al llegar a la maduración se podrá comer.

Luchar: Una hormiga al encontrarse con otra podrá luchar con ella o reproducirse. La ganadora aumenta su energía en varias unidades y la perdedora pierde la misma cantidad de unidades.

La lucha se realiza al mejor de cinco asaltos, es lógico pensar que la hormiga de mas destreza gane mas envites.

Reproducirse: al nacer una hormiga será una copia del madre o de la madre en función de la que tenga el mayor puntuación , las características serán las mejores de los padres.

Al nacer hay una probabilidad de Mutación , al reproducirse se pierde la mitad de la energía del que inicia el movimiento .

Morir: Cuando la energía es cero o menos que cero.

ESTADÍSTICAS

- VALORES EXTREMOS.

NIVEL MÁXIMO.

Nº de ciclos día/noche: 100

Temperatura inicial: 1

Nº de ciclos para crear muros: 200

Nº de ciclos para eliminar muros: 150

Longitud máxima de los muros: 15

Nº inicial de muros: 5

Estos primeros valores los dejaremos fijos durante todas las pruebas, ya que no influyen demasiado en el resultado de la simulación.

Nº de ciclos para crear plantas: 100

Nº máximo de plantas a crear: 30

Nivel máximo de agua de las plantas: 50

Número inicial de plantas: 100

energía que pierde al realizar tareas: 100

Índice de mutación: 10

Número inicial de hormigas azules: 100

Número inicial de hormigas cian: 100

Número inicial de hormigas rojas: 100

Número inicial de hormigas amarillas: 100

Número inicial de hormigas blancas: 100

Resultado. Gran expansión de las hormigas cian, y en apenas 400 ciclos dominan de forma absoluta el entorno. Las

hormigas cian al ser una raza muy agresiva y al aparecer muchas al principio se imponen al resto. Con estas condiciones predominarán con más probabilidad las hormigas agresivas y menos sociables.

NIVEL MINÍMO.

Nº de ciclos para crear plantas: 1

Nº máximo de plantas a crear: 1

Nivel máximo de agua de las plantas: 1

Número inicial de plantas: 0

Energía que pierde al realizar tareas: 1

Índice de mutación: 1

Número inicial de hormigas azules: 1

Número inicial de hormigas cian: 1

Número inicial de hormigas rojas: 1

Número inicial de hormigas amarillas: 1

Número inicial de hormigas blancas: 1

Resultado. Se extingue todas las razas de hormigas antes de cumplirse 100 ciclos. Al crearse pocas hormigas hay muy poca posibilidad de reproducción, llegando a la extinción.

- PLANTAS.

MAXIMA PROBABILIDAD DE ALIMENTO (PLANTAS).

Nº de ciclos para crear plantas: 1

Nº máximo de plantas a crear: 30

Nivel máximo de agua de las plantas: 1
Número inicial de plantas: 100
Energía que pierde al realizar tareas: 30
Índice de mutación: 10
Número inicial de hormigas azules: 40
Número inicial de hormigas cian: 40
Número inicial de hormigas rojas: 40
Número inicial de hormigas amarillas: 40
Número inicial de hormigas blancas: 40

Resultado. Comienzan a dominar las hormigas cian y blancas de una manera equivalente, pero a partir de 1500 ciclos empieza un dominio absoluto de las blancas. Las plantas blancas al ser más sociables, riegan más, obtienen más alimento y tienen más probabilidad de dominar.

MINÍMA PROBABILIDAD DE ALIMENTO (PLANTAS).

Nº de ciclos para crear plantas: 5000
Nº máximo de plantas a crear: 1
Nivel máximo de agua de las plantas: 50
Número inicial de plantas: 0
energía que pierde al realizar tareas: 30
Índice de mutación: 10
Número inicial de hormigas azules: 40
Número inicial de hormigas cian: 40
Número inicial de hormigas rojas: 40
Número inicial de hormigas amarillas: 40
Número inicial de hormigas blancas: 40

Resultado. Comienza un dominio de las hormigas cian y en tan solo 100 ciclos son dominadoras absolutas del entorno. En un entorno en el que apenas hay plantas, las hormigas más sociables son las que menos posibilidad tienen de dominar.

MEDIA PROBABILIDAD DE ALIMENTO (PLANTAS).

Nº de ciclos para crear plantas: 30

Nº máximo de plantas a crear: 15

Nivel máximo de agua de las plantas: 25

Número inicial de plantas: 50

energía que pierde al realizar tareas: 30

Índice de mutación: 10

Número inicial de hormigas azules: 40

Número inicial de hormigas cian: 40

Número inicial de hormigas rojas: 40

Número inicial de hormigas amarillas: 40

Número inicial de hormigas blancas: 40

Resultado. Comienza un dominio de las hormigas cian y amarillas, pero a los 500 ciclos las hormigas cian quedan dominando el medio de manera absoluta. Ahora las plantas duran más ya que las hormigas cian no riegan al ser poco sociables.

REDUCCIÓN ESCALONADA DE CICLOS EN LOS QUE SE CREÁN PLANTAS.

Nº de ciclos para crear plantas: 30 *.en esta prueba solo modificaremos este valor.

Nº máximo de plantas a crear: 15
Nivel máximo de agua de las plantas: 25
Número inicial de plantas: 50
energía que pierde al realizar tareas: 30
Índice de mutación: 10
Número inicial de hormigas azules: 40
Número inicial de hormigas cian: 40
Número inicial de hormigas rojas: 40
Número inicial de hormigas amarillas: 40
Número inicial de hormigas blancas: 40

Resultado. Comienza un dominio de las hormigas cian y amarillas, pero a los 400 ciclos las hormigas cian quedan dominando el medio de manera absoluta. Ahora las plantas duran más ya que las hormigas cian no riegan al ser poco sociables.

Nº de ciclos para crear plantas: 20 *.
Nº máximo de plantas a crear: 15
Nivel máximo de agua de las plantas: 25
Número inicial de plantas: 50
energía que pierde al realizar tareas: 30
Índice de mutación: 10
Número inicial de hormigas azules: 40
Número inicial de hormigas cian: 40
Número inicial de hormigas rojas: 40
Número inicial de hormigas amarillas: 40
Número inicial de hormigas blancas: 40

Resultado. Comienza un dominio de las hormigas cian y rojas, pero a los 300 ciclos las hormigas azules comienzan a recuperarse y las cian comienzan a bajar, pasados 1000 ciclos las cian comienzan a recuperarse y obtienen mayoría, a los 1500 ciclos las blancas comienza a recuperarse y en seguida dominan el entorno. Con 3000 ciclos las cian se recuperan y comienzan a dominar, pero a los 3500 ciclos las blancas se recuperan y a los 4000 ciclos dominan las blancas de manera absoluta.

Nº de ciclos para crear plantas: 10*.

Nº máximo de plantas a crear: 15

Nivel máximo de agua de las plantas: 25

Número inicial de plantas: 50

energía que pierde al realizar tareas: 30

Índice de mutación: 10

Número inicial de hormigas azules: 40

Número inicial de hormigas cian: 40

Número inicial de hormigas rojas: 40

Número inicial de hormigas amarillas: 40

Número inicial de hormigas blancas: 40

Resultado. Comienza un dominio de las hormigas blancas, pero muy competido con las hormigas cian y azules hasta los 300 ciclos, que empiezan a dominar las azules, en 500 ciclos dominan casi del todo, a los 750 ciclos son dominadoras absolutas del entorno. A los 1500 ciclos las amarillas comienzan su recuperación y a los 2500 ciclos dominan de manera absoluta.

REDUCCIÓN ESCALONADA DEL NIVEL DE AGUA DE LAS PLANTAS.

Nº de ciclos para crear plantas: 30

Nº máximo de plantas a crear: 20

Nivel máximo de agua de las plantas: 20*. Este es el factor que modificaremos en esta prueba.

Número inicial de plantas: 50

energía que pierde al realizar tareas: 30

Índice de mutación: 10

Número inicial de hormigas azules: 40

Número inicial de hormigas cian: 40

Número inicial de hormigas rojas: 40

Número inicial de hormigas amarillas: 40

Número inicial de hormigas blancas: 40

Resultado. Comienza un dominio de las hormigas cian y amarillas de forma equitativa, hasta los 500 ciclos donde dominan de manera absoluta las amarillas. Esto ocurre porque al haber más posibilidades de haber plantas, las amarillas que son muy sociables, van a tener más probabilidad de alimentarse.

Nº de ciclos para crear plantas: 30

Nº máximo de plantas a crear: 20

Nivel máximo de agua de las plantas: 10*.

Número inicial de plantas: 50

energía que pierde al realizar tareas: 30

Índice de mutación: 10

Número inicial de hormigas azules: 40
Número inicial de hormigas cian: 40
Número inicial de hormigas rojas: 40
Número inicial de hormigas amarillas: 40
Número inicial de hormigas blancas: 40

Resultado. Comienza un dominio de las hormigas cian, rojas y blancas. Pero a los 300 ciclos las cian dominan de manera absoluta. A los 600 ciclos recuperan las blancas, y en 800 ciclos dominan de manera absoluta, a los 1500 ciclos recuperan las cian y los 2000 ciclos se recuperan y dominan de manera absoluta.

Nº de ciclos para crear plantas: 30
Nº máximo de plantas a crear: 20
Nivel máximo de agua de las plantas: 5 *.
Número inicial de plantas: 50
energía que pierde al realizar tareas: 30
Índice de mutación: 10
Número inicial de hormigas azules: 40
Número inicial de hormigas cian: 40
Número inicial de hormigas rojas: 40
Número inicial de hormigas amarillas: 40
Número inicial de hormigas blancas: 40

Resultado. Comienza un dominio de las hormigas cian y amarillas, pero a los 200 ciclos ambas especies dominan de manera equitativa. A los 400 ciclos comienzan a dominar las amarillas y a los 500 dominan de manera absoluta.

En la elaboración de la estadística hay una serie de datos que son fijos :

Ciclos día /noche : 100;

Temperatura :1;

Ciclo_crear_muro: 200;

Ciclo_eliminar_muros:150;

Longitud de los muros :15;

Numero de muros: 5;

	Ciclos Crear plantas	Plantas	Agua	Plantas	Energía	Mutación	Azules	Cian	Rojas	Amarillas	Blancas
1	100	30	50	100	100	10	100	100	100	10	100
2	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
3	1	30	1	100	30	10	40	40	40	40	40
4	5000	1	50	0	30	10	40	40	40	40	40
5	30	15	25	50	30	10	40	40	40	40	40
6	20	15	25	50	30	10	40	40	40	40	40
7	10	15	25	50	30	10	40	40	40	40	40
8	30	20	20	50	30	10	40	40	40	40	40
9	30	20	10	50	30	10	40	40	40	40	40
10	30	20	5	50	30	10	40	40	40	40	40

Repeticiones 5-10

Empezamos a reducir la cantidad de ciclos para las plantas y observamos ;

5. Las hormigas de color Cian ganan al principio pero a los 400 ciclos aumentan las blancas.

6. Las hormigas Cian , amarillas y blancas aparecen por igual, al poco tiempo las azules se recuperan y las rojas mantienen su población . A los 500 ciclos las azules dominan y las cian se reproducen rápidamente . A los 1000 ciclos solo quedan las de color cian .

7.Las hormigas dominantes son las de colores Cian , amarillas y blancas . A los 300 ciclos aumentan considerablemente las cian , las amarillas caen y las blancas suben , a los 500 ciclos dominan las cian .

Empezamos a reducir la cantidad de agua.

8.Al principio lucha entre blancas, cian y rojas , a los 200 ciclos mayoría es de color cian y aumentando las rojas , 200 ciclos después las amarillas surgen con mucha fuerza y las rojas se extinguen , a los 500 ciclos solo quedan amarillas y cian , a los 700 las cian disminuyen , a los 1100 recuperan cian , a los 1300 ganan las cian.

9.Comienzan dominando las hormigas de colores azules y cian , a los 300 ciclos hay mayoría de azules . 200 ciclos después solo azules, a los 2000 ciclos reaccionan las amarillas , y a los 2400 ciclos prácticamente solo azules y amarillas al 50 % ,terminan dominando las amarillas.

10.Cian , amarillas y pocas blancas, a los 200 ciclos quedan cian y un numero reducido de amarillas y blancas , a

los 400 ciclos solo quedan de color cian., las demás están prácticamente extinguidas.

Estadísticas con pérdida de energía y pérdida de población.

Datos que son fijos :

Ciclos día /noche : 100;

Temperatura :1;

Ciclo_crear_muro: 200;

Ciclo_eliminar_muros:150;

Longitud de los muros :15;

Numero de muros: 5;

Resultados obtenidos en cada una de las ejecuciones introduciendo los datos que muestra la tabla:

Primera repetición:

Al principio las cian, rojas y amarillas están igualadas. Poco después desaparecen las amarillas y se quedan igualadas las cian y rojas pero siendo las cian un poco mas numerosas. Poco después desciende el numero de rojas y poco después

		Ciclos Crear Plantas	Máximo de plantas a crear	Agua de plantas	Nº inicial de plantas	Perdida de energía	azules	cian	rojas	amarillas	blancas
Energía hormigas	1	20	15	25	50	1	40	40	40	40	40
	2	20	15	25	50	100	40	40	40	40	40
	3	20	15	25	50	50	40	40	40	40	40
	4	20	15	25	50	30	40	40	40	40	40
	5	20	15	25	50	10	40	40	40	40	40
Población de	6	20	15	25	50	30	100	100	100	100	100
	7	20	15	25	50	30	50	50	50	50	50
	8	20	15	25	50	30	25	25	25	25	25
	9	20	15	25	50	30	10	10	10	10	10

ganan las cian.

Tardan poco tiempo en extinguirse todas.

Comienza habiendo una mayoría de cian y algo de rojas y azules. Poco después las azules aumentan un poco su numero y

quedan pocas blancas. Mas tarde las azules han superado a las cian y las blancas aumentan un poco su numero. Poco después ya hay mayoría de azules. Seguidamente las rojas empiezan a aumentar y mas tarde se igualan rojas, azules y cian. En poco tiempo se extinguen las azules manteniéndose las rojas y volviendo a haber otra vez mayoría de cian. Poco después solo quedaran las cian.

Al empezar las cian y las amarillas son las mas numerosas. Poco después se extinguen las blancas. Al poco tiempo las cian aumentan y las amarillas disminuyen. Mas tarde suben blancas llegando a haber 50% de blancas y 50% de cian, siguen subiendo las blancas hasta que solo quedan blancas.

Al comienzo hay sobre todo cian y blancas y unas pocas rojas y amarillas. Mas tarde cian empieza a dominar bajando considerablemente las blancas y las amarillas empiezan a subir. Un rato después siguen dominando las cian quedando unas pocas amarillas, rojas y blancas. Después las rojas suben llegando a dominar bajando considerablemente el numero de cian y subiendo un poco las amarillas llegando momentos después a igualarse el numero de rojas y amarillas y mas tarde a dominar las amarillas quedando muy pocas rojas. Bastante tiempo después siguen quedando muy pocas rojas pero ya empieza a haber algo de cian que poco tiempo después será la única especie que quede.

Comienza habiendo mas cian y el resto están igualadas, poco después sigue habiendo mayoría de cian las blancas empiezan a destacar y el resto se mantiene igualado. Bastante tiempo después sigue habiendo mayoría de cian, bastantes blancas y unas pocas rojas que siguen aguantando y al final tras otro periodo bastante largo acaban quedando solo las cian.

Empiezan destacando las cian, hay algo de amarillas, pocas blancas y el resto se extinguen. Poco después cian y blancas se igualan y las amarillas se mantienen. Mas tarde las blancas dominan y las cian bajan, rojas y amarillas se mantienen. Seguidamente las blancas siguen subiendo y también suben las rojas hasta que poco después llega a haber igual numero de rojas que de blancas y al final acaba habiendo mayoría de rojas.

Nada mas comenzar ganan las blancas.

Al comienzo dominan las cian pero poco después empiezan a recuperarse las amarillas y hay unas pocas del resto. Después sigue habiendo mayoría de cian y un poco de azul y amarillo. A mitad de ejecución solo quedan cian pero tras un periodo en el que las rojas se recuperan acaban ganado estas.

Segunda repetición:

Comienzan dominando las cian y amarillas. Poco después sube un poco las rojas y amarillas bajan. Mas tarde las cian empiezan a bajar y las amarillas y las rojas a subir. Se extinguen las cian y se igualan las rojas y amarillas. Poco después empiezan a disminuir el numero de rojas y a subir el de amarillas hasta acabar ganando las amarillas.

Las cian aguantan un poco pero al final se extinguen todas.

Comienza habiendo mayoría de cian y azules. Poco después desciende drásticamente el numero de azules y las rojas empiezan a aumentar. Seguidamente se produce la extinción total de amarillas y azules quedando unas pocas blancas que poco después también se extinguirán. Las rojas

llegan a igualarse a las cian pero finalmente acaba habiendo mayoría de cian.

Al inicio las amarillas comienzan dominado. Mas tarde rojas y blancas empiezan a subir llegando a quedar igualadas. Después las rojas y las amarillas descienden y queda una mayoría de blancas que sigue aumentando su numero hasta que al final solo quedan de esta especie.

Inicialmente empiezan a subir el numero de cian y amarillas, las rojas se mantienen y las blancas y azules pronto quedara casi extinguidas. El numero de cian y amarillas se iguala y bajan las rojas. Poco después empiezan a dominar las cian reduciéndose el numero de amarillas. Tras un largo periodo las amarillas quedan muy pocas y rojas suben hasta igualarse con las cian. Después las rojas predominan pero tras otro largo periodo las cian acaban siendo mayoría.

Comienza habiendo mayoría de amarillas y el resto esta igualado. Poco después empiezan ha destacarse las blancas. Al poco tiempo también empiezan a aumentar el numero de cian. A mitad de ejecución se igualan amarillas blancas y cian. Luego las cian empiezan a dominar y desciende el numero de blancas pero manteniéndose el numero de amarillas. Mas tarde las blancas se extinguen y las amarillas aumentan volviendo a ser mayoría de nuevo al final las cian descienden y las amarillas dominan.

Empiezan destacando cian, hay algo de azules y amarillas el resto pronto se extinguirán. Las cian aumentan su numero considerablemente y a mitad de ejecución ya prácticamente solo hay cian y unas pocas amarillas. Estas pocas amarillas se mantienen durante bastante tiempo pero al final acaban siendo mayoría las cian.

Durante un poco tiempo se mantienen cian y blancas pero al final se llega a la extinción de todas.

Mayoría de cian al principio y unas pocas amarillas y rojas. Un poco después las amarillas aumentan su número y las rojas disminuyen. Un tiempo después cian y amarillas se igualan y empiezan a aumentar las rojas. Las cian disminuyen y aumentan aún más las rojas. Amarillas y rojas dominan. Al final tras un largo tiempo en el que las rojas y amarillas están igualadas, las amarillas empiezan a aumentar y las rojas se extinguen, quedando como dominante las amarillas.

Como conclusión general, observamos que en un entorno rico en plantas, las especies que suelen sobrevivir son las más sociales, aunque la especie cian, una especie agresiva suele dominar, probablemente porque esta especie se aprovecha de los trabajos de las especies más sociales (amarillas y blancas). La especie azul, la más agresiva no evoluciona puesto que esta especie nunca riega y siempre está peleando.

En ambientes con escasez de comida, las especies sociables les cuesta más trabajo evolucionar, siendo más favorable para las más agresivas.

Otra observación realizada es que la supervivencia de la especie, depende principalmente del número de individuos, de manera que si una especie tiene una cantidad de individuos considerable, se reproduce rápidamente y la especie no se extingue, además otro factor que influye es el hecho de que las hormigas evolucionan con cada generación, las hormigas hijas nacen con las mejores características de los padres, esto hace que tarden más tiempo en morir y por tanto facilitan la reproducción de la especie.

Otro detalle a mencionar, es el hecho de que cuando domina una especie, alguna vez, nace por mutación una hormiga de otra especie con un nivel de energía muy alto, una pérdida de energía muy baja y un carácter muy fuerte, esto hace que la hormiga tarde mucho en morir y al reproducirse, sus hijos nacen con estos niveles muy altos por lo que empiezan a reproducirse con mucha facilidad y pueden llegar a terminar como especie dominante.