

CIVEVOLUCION

Por Otto Von Bismarck ([Kramsib](#)).

La primera vez que oí hablar de Civilization corría el año 1995, un compañero del colegio me hablaba de cruentas batallas contra los Zulúes, de diplomáticos que espiaban gobiernos extranjeros y de continentes sumergidos bajo las aguas por la amenaza del calentamiento global.

Aquel juego cayó poco después en mis manos y aún recuerdo que mi primera partida acabó a las tantas de la mañana en busca de la tecnología que me llevara a los ferrocarriles.

Durante los años posteriores quienes se acercaban a mí debían aguantar como les hablaba de la última ciudad conquistada por mis fuertes ejércitos, el último desembarco sufrido por sorpresa o como rompía los tratados firmados un turno antes con mis rivales. Aquellas largas batallas se renovaban con cada nueva versión de Civilization, así en 1997 me hice con la segunda entrega y en 2002 con Civilization III.

Muchos acusan a la serie de Civilization de haber variado poco de una versión a otra, y puede que tengan parte de razón, porque los que ya somos algo veteranos en esto encontrábamos poca dificultad en adaptarnos a cada nueva entrega.

Sin embargo, con Civilization IV es diferente, aunque conceptualmente Civilization IV sigue teniendo las mismas bases que los anteriores Civilization, me he encontrado con que tengo que partir de cero de nuevo, me vuelvo a sentir con el entusiasmo del principiante, una sensación que creí olvidada hace tiempo. Paso los minutos escudriñando el árbol de tecnologías y la civilopedia para trazar la mejor estrategia, y aún así, la complejidad táctica ofrece tal variedad de posibilidades que hace que cada partida con Civilization IV sea completamente diferente. Hoy todas las civilizaciones se unen en un complot contra mí, mañana me desarrollo en perfecta armonía y colaboración con mis aliados, pasado me veo en una coalición frente a una civilización tiránica y despótica y al día siguiente es mi civilización la que arrasa todo a su paso.

Esta es la civevolución, los pasos de Civilization a lo largo de la historia de los videojuegos, para muchos es una saga legendaria, pero para nosotros, los Civadictos, es algo más, un sentimiento, un estado de ánimo y de consciencia. Tomar el control económico, político y militar de una civilización, desde sus inicios hasta su final, glorioso a veces, agónico otras tantas, pero que siempre deja una impronta, en los anales de la historia.

CAPRICHOS TEÓRICOS.

LA COMIDA Y EL CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN.

Por Otto Von Bismarck ([Kramsib](#))

Toda civilización se asienta sobre la fuerza de sus ciudades, y toda ciudad debe su capacidad productiva a los ciudadanos quienes trabajan las casillas que quedan dentro del radio de acción de estas ciudades.

En un mapa de Civilization, las casillas dan tres tipos de output o de producción: alimentos, martillos y comercio. Hoy vamos a profundizar en los “alimentos”, cómo se obtienen y para qué se utilizan.

Las mejores casillas para obtener alimentos suelen ser aquellas que además de estar en llano, pertenecen a terrenos fértiles. Estas son bien las praderas (2 de comida) o bien los terrenos de aluvión (3 de comida). La ventaja de los terrenos de aluvión sobre las praderas, a parte del alimento extra, es que siempre están adyacentes a un río, lo que supone poder construir granjas, gracias al acceso al agua fresca. Otra ventaja añadida de los terrenos de aluvión es que reciben una unidad de comercio adicional ya que siempre están adyacentes a un río.

Los ciudadanos al trabajar las casillas obtienen este alimento, parte la utilizan para mantenerse y la parte excedentaria se acumula. Cuando los excedentes acumulados alcanzan cierto nivel, tu población crece en la forma de un nuevo ciudadano que te permite trabajar en una nueva casilla (o utilizarle como especialista si fuera posible).

Así pues, la manera en la que gestionas los alimentos en tus ciudades determinará su crecimiento y su capacidad productiva, por tanto, tus posibilidades de progresar en el juego.

Como ya hemos dicho, cada turno, los ciudadanos extraen una determinada cantidad de alimento de las casillas que trabajan, de esta cantidad deducen otra que necesitan para mantenerse, el mantenimiento de los ciudadanos es de 2 alimentos por ciudadano. Si todavía quedase alimento sobrante o excedentario, este se acumularía para generar nuevos ciudadanos.

Esto es, si estás generando 10 alimentos por turno con 4 ciudadanos, gastarás $4 \times 2 = 8$ alimentos en mantenimiento, quedando 2 alimentos como excedente.

Al principio del juego verás que tu primera ciudad está trabajando 2 casillas a pesar de que sólo tiene un ciudadano, esto es porque la casilla sobre el que se asienta el centro de ciudad se trabaja sin necesidad de tener un ciudadano sobre ella. Esta es la casilla que sostiene tu ciudadano inicial y por tanto, tu ciudadano trabaja la casilla que generará los excedentes necesarios para el siguiente ciudadano.

Ahora bien, llegado este punto y comprendidos los conceptos básicos de producción, mantenimiento y excedente, pasaremos a describir uno de los primeros algoritmos que vamos a estudiar en Civilization, este es el algoritmo para el aumento de población de las ciudades que se muestra a continuación:

$$N = 20 + 2 \times n$$

Donde n es la cantidad de ciudadanos existentes en la ciudad que estemos observando y N la cantidad de alimento que hay que acumular hasta la aparición del siguiente ciudadano o ciudadano $n+1$.

Ejemplos:

Para una ciudad de tamaño 2, se deben acumular $20 + 2 \times (2) = 24$ alimentos para que aparezca el ciudadano número 3.

Para una ciudad de tamaño 20, se deben acumular $20 + 2 \times (20) = 60$ alimentos para que aparezca el ciudadano número 21.

En este sentido, el alimento que se acumula es el excedente entre lo que los ciudadanos extraen de las casillas y lo que consumen en su mantenimiento, por lo que de la división de N entre la tasa de excedente que tengamos en la ciudad nos dará la cantidad de turnos que se necesitarán hasta que se genere el siguiente ciudadano.

Siguiendo con este razonamiento en los dos ejemplos anteriores y suponiendo que siempre mantenemos un excedente de 2 alimentos por turno, tendremos que en el primer ejemplo se tardarían $24 / 2 = 12$ turnos y $60 / 2 = 30$ turnos en alcanzar el siguiente ciudadano en cada caso respectivamente. Como puede concluirse, cuanto mayor es la población de la ciudad, mayor es la necesidad de acumular alimentos para que aparezca el siguiente ciudadano.

Alguien podría plantear el siguiente problema. ¿Cuánto excedente necesito para tener un ciudadano nuevo cada 12 turnos?.

Planteándolo matemáticamente:

$$N / X = 12 \Rightarrow (20 + 2 * n) / X = 12 \Rightarrow X = (20 + 2 * n) / 12 \Rightarrow X = (10 + n) / 6$$

Toma la cantidad de ciudadanos que tienes en la ciudad, súmale 10 y divide todo por 6, y obtendrás la cantidad de excedente necesario para tener un ciudadano nuevo cada 12 turnos.

Esto implica que para una ciudad de tamaño 2, sólo necesites un excedente de 2 alimentos, pero para una ciudad de tamaño 20 necesites un excedente de 5 alimentos, lo cual es bastante difícil de conseguir.

Más que cuánto excedente necesito para tener un ciudadano nuevo cada cierto número de turnos, lo que hay que plantearse es la siguiente pregunta:

Con un excedente de 2 alimentos ¿cuántos turnos tardaré en tener el siguiente ciudadano?, ¿y el 5º ciudadano? ¿y el nº 21?, ...

Bien, volvemos a plantearlo matemáticamente:

$$\Sigma N / (\text{excedente}) = \text{Nº de Turnos}$$

$$\Sigma (20 + 2 * n) / 2 = \text{Nº de turnos}$$

$$\text{Nº de turnos} = n * 10 + \Sigma n = n * 10 + [(n+1)*n/2] = (n^2 + 21 * n) / 2$$

Con un excedente de 2 alimentos, necesitaré al menos 10 turnos por cada ciudadano y otros tantos turnos como suponga la suma de los números naturales desde el 1 hasta el que coincide con el número de ciudadanos.

Si uno se afila los dedos y extiende estos cálculos, sería casi inmediato saber que con un excedente medio de 2 alimentos por turno, una ciudad alcanzaría una población de nivel 6 en unos 65 turnos (recuerden que n iría de 1 a 5), el ciudadano número 12 aparecería tras 176 turnos de juego y los 20 ciudadanos que completan el radio de ciudad, no aparecerán hasta el turno 380 desde la fundación de la ciudad.

Teniendo en cuenta que tan sólo hay 540 turnos en un juego a velocidad normal, el turno 380 implica el 70 % del juego, por lo que sólo las ciudades fundadas en el primer tercio del juego podrán completar un número de ciudadanos igual al de su radio de ciudad.

No obstante hay otros factores que afectan y que analizaremos en la segunda entrega de estos “caprichos teóricos”.

CAPRICHOS TEÓRICOS.

LA COMIDA Y EL CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN (III).

Por Otto Von Bismarck ([Kramsib](#))

Todo lo dicho en la anterior entrega de este artículo es cierto para un juego en el que no se tengan en cuenta, ni los adelantos científicos ni las mejoras de casilla o de ciudad, sin embargo, un juego de Civilization IV es algo más complejo por lo que en este apartado analizaremos los demás factores que inciden en cuanto a la producción de alimentos se refiere.

1º. El Granero.

Un granero es un edificio que tiene por efecto el de almacenar la mitad del alimento acumulado para el crecimiento de un nuevo ciudadano.

Esto es, cuando una ciudad tiene un granero sólo necesita acumular la mitad de alimento para que crezca el siguiente ciudadano, esto reduce el tiempo necesario para crecer a la mitad, por lo que cuando antes decíamos que una ciudad con un excedente de 2 alimentos por turno alcanzaba 20 ciudadanos tras 380 turnos de juego, con un granero se reducirían a unos 190 turnos.

Los graneros pueden construirse con el adelanto de la Alfarería y cuestan 60 martillos, la mitad si tu líder es comunicativo.

2º. Los Faros.

Los faros son edificios exclusivos de las ciudades costeras y tienen por efecto añadir una unidad de alimento a las casillas de mar que quedan bajo su radio.

Los faros pueden construirse una vez descubierto el adelanto de Navegación a Vela y cuestan 60 martillos, la mitad si tu líder es organizado.

3º. Las Granjas.

Las granjas son mejoras de casilla y para construirlas hacen falta los siguientes requisitos:

- Tener el adelanto Agricultura.
- Tener Acceso a agua fresca (río, oasis o lago interior).

Cumplidos estos dos requisitos, las granjas sólo pueden ser construidas en casillas con recursos que requieren granja (trigo, arroz y maíz) o en llano (praderas, llanuras, terrenos de aluvión o tundra siempre que esta esté adyacente a un río).

Las granjas añaden un alimento adicional a la casilla donde son construidas (dos alimentos adicionales si se construyen sobre trigo o maíz) y dado que dependen de un adelanto muy reciente, son una buena forma de darle un buen empujón al crecimiento al inicio de la partida.

Hay que advertir, que al contrario que en otras ediciones de Civilization, las granjas no pueden conectarse hasta el descubrimiento de la Administración Pública.

Hay varios adelantos que afectan a las granjas, estos son:

- Administración Pública: Permite extender las granjas a las casillas adyacentes a otras granjas (pero sólo si son praderas o llanuras).

- Biología: Añade un alimento adicional a la producción de las granjas.

Un trabajador estándar tardaría alrededor de 5 turnos en construir una granja, y el saqueo genera unos 5 oros de media.

4°. Los pastizales.

Los pastizales sólo pueden construirse cuando se tiene el adelanto de ganadería y sólo sobre los recursos que lo requieren: (caballos, vacas, cerdos y ovejas). Por este motivo es un adelanto que sólo interesa cuando se tiene alguno de estos recursos cerca, o se quiere descubrir la localización de los caballos para producir unidades montadas.

Los pastizales añaden entre 0 y 3 de alimento dependiendo del recurso donde se construyan (0 en los caballos, 1 en las vacas, 2 en las ovejas y 3 en los cerdos).

Un trabajador estándar tardaría alrededor de 4 turnos en construir un pastizal, y su saqueo genera 5 oros de media.

5°. Las plantaciones y las bodegas.

Las plantaciones y las bodegas, al igual que los pastizales, sólo pueden construirse sobre los terrenos con recursos que los requieren.

Las plantaciones sólo pueden construirse sobre recursos de plátanos, tinte, incienso, seda, especias y azúcar. Sólo las plantaciones sobre plátanos o azúcar dan algo de alimentos, 2 unidades sobre los plátanos y 1 sobre el azúcar.

Las bodegas sólo pueden construirse sobre casillas con recurso de vino y dan un alimento adicional.

Las plantaciones requieren el adelanto de “calendario” y las bodegas el de “monarquía”, por lo que son mejoras que sólo pueden construirse cuando el juego ya lleva un cierto desarrollo.

Un trabajador estándar tardaría alrededor de 5 turnos en construir cualquiera de ellas y su saqueo genera 5 oros de media.

6°. Los molinos de agua y viento y los talleres. Civic, propiedad estatal.

Los molinos de viento, como las minas, son mejoras de casilla que sólo pueden construirse sobre colinas, dando un alimento y una unidad de comercio adicional a la producción de la casilla. A esta producción añaden un martillo cuando se descubre “Partes Reemplazables” y una unidad de comercio adicional con el descubrimiento de “electricidad”. Es una mejora que aparece con el descubrimiento de “maquinaria” por lo que es una mejora que se construye con el juego en la edad media. Un trabajador estándar tardaría alrededor de 5 turnos en construir un molino de viento y su saqueo genera 5 oros de media.

Los talleres, son otra mejora de casilla que sólo pueden construirse en llano (sólo en praderas, terrenos de aluvión, llanuras y tundra adyacente a ríos). Afectan a los alimentos ya que aunque añaden un martillo a la producción de la casilla, restan una unidad de alimento. Requieren el adelanto de “vaciado del metal”, que es un adelanto relativamente reciente del juego. Un trabajador estándar tardaría alrededor de 6 turnos en construir un taller y su saqueo genera 5 oros de media.

Cuando un jugador adopta la Civic “Propiedad Estatal” que aparece con el descubrimiento del “comunismo”, pueden experimentar un incremento en la producción de alimentos ya que los talleres y los molinos de agua añaden un alimento a su producción.

7°. El centro de ciudad.

Por lo general el centro de ciudad, aunque se sitúe sobre desierto, tundra o una colina, produce 2 unidades de alimento. Esta producción de alimentos se eleva en una unidad adicional cuando el centro de ciudad se sitúa sobre algún recurso de alimento (vacas, ovejas, cerdos, maíz, trigo, azúcar, arroz o plátanos). Obsérvese que este añadido es menor al que se alcanzaría con la mejora de casilla apropiada.

8°. Grandes Mercaderes.

De entre todos los Grandes Personajes, sólo los Grandes Mercaderes, al unirse a la ciudad como Superespecialistas, generan un alimento extra. Es de entre todos, el único especialista que añade alimento a la ciudad.

Todo esto está muy bien, pero ¿cómo aplicar todos estos conocimientos en la práctica?, eso será objeto de la tercera parte de nuestro análisis.

9°. Salubridad.

La salubridad de la ciudad es otro elemento que afecta a la producción de alimentos y al crecimiento de las ciudades. En efecto, cuando una ciudad tiene puntos de insalubridad por encima del límite admitido, la ciudad es insalubre y además de los dos alimentos por ciudadano, consume tantos alimentos como puntos de insalubridad superen a los de salubridad. En este sentido tener mejoras de ciudad que mejoren la salubridad, o elementos del terreno como bosques, ríos, etc., serán necesarios para no ver mermado nuestro potencial de crecimiento.

CAPRICHOS TEÓRICOS.

LA COMIDA Y EL CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN (III).

Por Otto Von Bismarck ([Kramsib](#))

Hasta ahora hemos aprendido cómo se acumulan los alimentos en las ciudades para crear nuevos ciudadanos, y también hemos visto qué elementos pueden alterar esta acumulación y cómo.

¿Y todo esto para qué?, pues muy sencillo, hemos desarrollado todo esto, para explicar, ahora sí, de un modo más sencillo lo que empezamos a desentrañar en el primer capítulo de esta terna de artículos sobre la comida y el crecimiento.

“Sostenibilidad” y “explosividad” de las ciudades.

La colocación de una ciudad sobre una casilla y no sobre otra, responde básicamente a 2 criterios, por un lado a un criterio que yo llamaría “económico”, ya que trata sobre la administración de los recursos, pero como puede ser malinterpretado, lo denominaremos criterio “productivo”, el otro criterio sería el criterio “táctico” y que englobaría los aspectos de estrategia militar como por ejemplo, construir una ciudad en una colina en vez de en llano, para aprovechar el bonus defensivo o construir una ciudad a pie de costa y no a una casilla de distancia del mar.

Una de las partes del análisis que conforman el criterio “productivo” en la situación de una ciudad es el de la “sostenibilidad”, esto es, una ciudad para ser productiva debe ser sostenible, y dado que como hemos visto, no hay ninguna forma de suministrar alimento a las ciudades que no sea la que ellas mismas puedan generar dentro de su radio de ciudad, hay que elegir muy bien la situación de nuestras ciudades.

Al contrario que en Civ II o Civ III donde se podía tener una cantidad ingente de ciudades, en Civ IV cada ciudad adicional supone un coste para toda el imperio por lo que la mejor opción es construir el menor número de ciudades que permiten abarcar la mayor cantidad de recursos posible, y en este sentido las ciudades deben tener suficientes recursos alimenticios para poder explotarlos. Imagínense una ciudad que tiene a su alcance cuatro colinas con recurso de oro. A priori parece que dicha ciudad generará mucho oro, no obstante si el terreno que rodea a la ciudad está plagado de desiertos y de montañas la ciudad no generará suficiente alimento para disponer de ciudadanos que extraigan el oro de las colinas, por lo que dicha ciudad es una pérdida de recursos más que una ganancia. Este es un ejemplo muy claro de lo que supone tener ciudades sostenibles y de lo importante que es entender este concepto en un juego de Civilization.

Una forma práctica de conocer de un vistazo la sostenibilidad de un asentamiento para una futura ciudad es el de contabilizar las casillas que producen 2 o más alimentos. Las casillas que producen al menos 2 alimentos permiten mantener al ciudadano que las está explotando. Ahora bien, para explotar las casillas que no producen alimento (pero que pueden producir martillos o comercio), es necesario generar un excedente extra, que permita mantener a los ciudadanos que explotan esas otras casillas no fértiles.

En este sentido las casillas que generan o pueden generar más de 2 alimentos por turno, son una medida de la “explosividad” del crecimiento de dicha ciudad ya que añaden unidades de alimento por encima del alimento consumido incrementando el excedente básico de una ciudad (que por lo general es lo que se produce en el centro de ciudad, 2 alimentos) . Esta “explosividad” puede, llegado el caso, no sólo servir para que la ciudad crezca más rápido, sino como hemos dicho en el párrafo anterior, mantener a los ciudadanos que explotan casillas que no producen alimentos pero que generan una gran cantidad de otros recursos, más aún, una ciudad con gran “explosividad” de crecimiento (varios recursos especiales de alimentos), podrá en el futuro mantener especialistas que permitirán cubrir sus carencias de oro y martillos.

El algoritmo del crecimiento (versión completa).

Déjenme que vuelva sobre el primer capítulo de esta serie, sobre algunos cálculos que hicimos entonces, si recuerdan, dijimos que una ciudad que mantuviera un nivel de excedente normal de dos alimentos por turno tardaría 380 turnos en alcanzar un nivel de 20 ciudadanos. En el segundo capítulo vimos que un granero permite reducir a la mitad este tiempo ya que el granero hace que sólo sea necesario acumular la mitad del alimento hasta el siguiente ciudadano. Esto significaría que una ciudad con 2 de excedente tardaría unos 190 turnos en alcanzar tantos ciudadanos como casillas hay en su radio de ciudad, 190 turnos es el 35 % del juego, por tanto los graneros permiten a las ciudades construidas en los 2 primeros tercios del juego alcanzar la marca de 20 ciudadanos.

Para aquellos que tengan curiosidad el granero modifica el algoritmo de crecimiento de la siguiente manera:

$$N = 20 + 2 * n$$

Este es el algoritmo de generación del próximo ciudadano que no varía, esto es, una ciudad de tamaño 5 necesitará acumular $20 + 2 * (5) = 30$ alimentos.

El ritmo al que una ciudad acumula alimentos es el excedente, el excedente de una ciudad por lo general es de 2 alimentos por turno, por lo que la misma ciudad de tamaño 5, con un excedente de 2 alimentos por turno requerirá de $30 / 2 = 15$ turnos para generar el próximo ciudadano. Ahora bien, si la ciudad cuenta con un granero, sólo necesitará la mitad, $30 / (2 * 2) = 7,5$, que como no hay medios turnos se considera 8 turnos (dejando 1 alimento de excedente remanente para el siguiente ciudadano).

De manera genérica el algoritmo es el siguiente:

$$N / [(X) * (2^G)] = (20 + 2 * n) / [(X) * (2^G)]$$

Donde n es el tamaño actual de la ciudad.

X es el excedente que genera la ciudad.

G es una variable dicotómica que toma el valor 1 si hay granero en la ciudad o 0 si no hay granero.

Para los que no les gusta calcular nada y prefieren algo más sencillo les he preparado unas tablas en las que pueden ver la cantidad de turnos que se requieren para aumentar de población, según el tamaño de una ciudad (eje horizontal) y la cantidad de excedente que esta genera (eje vertical), tanto para el caso en el que no se dispone de granero (cuadro superior) como para el caso en el que se dispone de uno (cuadro inferior).

Nota: Los cálculos están hechos bajo el supuesto de que no hay nada de alimento acumulado en la barra de alimento. Como ya saben, Civ IV conserva el alimento acumulado de un ciudadano para el siguiente, en este sentido los cálculos están hechos suponiendo que no queda alimento remanente tras el ciudadano anterior.

		SIN GRANERO																				
		TAMANO																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Σ
EXCEDENTE	1	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	820
	2	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	410
	3	8	8	9	10	10	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	20	20	280
	4	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	210
	5	5	5	6	6	6	7	7	8	8	8	9	9	10	10	10	11	11	12	12	12	172
	6	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	143
	7	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	8	8	8	8	9	9	126
	8	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	110
	9	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	100
	10	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	90

		CON GRANERO																				
		TAMANO																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Σ
EXCEDENTE	1	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	410
	2	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	210
	3	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	143
	4	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	110
	5	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	90
	6	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	76
	7	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	67
	8	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	60
	9	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	55
	10	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50

Pueden comprobar como una ciudad que genere 4 alimentos de excedente tardará 7 turnos en pasar de población 4 a población 5, sin granero, sin embargo este tiempo se reduce a la mitad (4 turnos) cuando se dispone de un granero. Incluso una ciudad con 4 alimentos de excedente tardará 210 turnos en alcanzar los 20 ciudadanos sin granero, 110 turnos con granero.

Epílogo

Y hasta aquí todo lo que les puedo contar sobre el crecimiento y los alimentos en Civ IV, espero que les haya servido de ayuda para comprender mejor el juego.

En próximas entregas de estos “Caprichos Teóricos” trataremos nuevas cuestiones y algoritmos de Civilization IV, que espero les motive para seguir jugando.

Un saludo a todos.

CAPRICHOS TEÓRICOS.

EL SACRIFICIO DE LOS CIUDADANOS PARA OBTENER PRODUCCIÓN.

Hola amigos, bienvenidos a una nueva de los “Caprichos Teóricos” de Kramsib, hoy vamos a tratar una de las características del juego que más utilidad se le puede sacar en una partida, hablamos del sacrificio de ciudadanos para acelerar la construcción en una ciudad.

El sacrificio de ciudadanos sólo es posible bajo la opción de gobierno Esclavitud y ésta sólo es posible tras el descubrimiento de la forja del bronce.

La forja del bronce es sin lugar a duda, el adelanto más poderoso de la edad antigua dada su elevada versatilidad, vean si no, lo que permite su descubrimiento:

- En primer lugar este adelanto permite descubrir el cobre en el mapa, con el cual construir los poderosos hombres con hacha y los lanceros (que si bien ya eran accesibles con la caza, requerían de bronce o de hierro para ser construidos).
- La forja del bronce, también permite la tala de bosques, la madera de los bosques cortados se añade a la producción de la ciudad más cercana en forma de martillos, hasta un máximo de 20 martillos según la lejanía entre el bosque talado y la ciudad. Con el descubrimiento de las matemáticas este máximo se amplía hasta los 30 martillos.
- Por último y no menos importante, da acceso a una de las primeras Civics del juego, la “esclavitud”, gracias a ella, podrás sacrificar ciudadanos para acelerar la construcción de tus ciudades.

En concreto cada ciudadano sacrificado añadirá valiosos martillos a la construcción, ideal para ciudades que tienen una buena generación de alimento y una baja producción de martillos.

La habilidad Sacrificar, costes y oportunidades.

El sacrificio de ciudadanos en Civ IV, sólo puede hacerse para acelerar unidades o edificios que no sean maravillas o proyectos, por tanto quedan excluidas también, la producción con martillos de riqueza, ciencia o cultura, de las ciudades. No se permite tampoco sacrificar parcialmente, esto es, no es posible sacrificar ciudadanos si con el sacrificio no se completa la construcción, el sacrificio exige que la construcción quede completada con el sacrificio.

A este respecto, cada ciudadano sacrificado añade 30 martillos a la construcción (sólo 15 si el tubo de producción está completamente vacío sin martillos acumulados de una construcción anterior). Por lo que, por ejemplo, un coliseo, que cuesta 120 martillos, necesitará de 4 ciudadanos para ser completado (el doble, 8 ciudadanos, si no hay martillos remanentes en el tubo de producción).

Ahora bien, no todos los ciudadanos en una ciudad son sacrificables, sólo se puede sacrificar un máximo de ciudadanos en una ciudad, la mitad, y si ese número no es entero puro, se redondea la cifra hacia abajo. Ejemplo: En una ciudad de 5 ciudadanos, sólo se pueden sacrificar 2 de ellos, en una de 6, 3 ciudadanos, en una de 7, también 3 y así, etc..

La contrapartida de sacrificar ciudadanos es que crea descontento, una cara infeliz por sacrificio durante 10 turnos. Se genera una única cara infeliz por cada sacrificio, independientemente de la cantidad de ciudadanos sacrificados, además la duración de este descontento es de 10 turnos. De sacrificar nuevamente durante ese periodo de turnos, se añadirán otros 10 más a los que quedaren del último sacrificio. Nótese que bajo este punto de vista, es mejor sacrificar 10 ciudadanos de golpe, que no 10 de uno en uno, ya que la primera opción sólo genera una cara infeliz y la segunda, generará 10 caras infelices más.

Resumen: Normas del “Sacrificio de Ciudadanos”.

En un juego a velocidad “Normal”, el sacrificio de ciudadanos sigue las siguientes normas:

- El máximo número de ciudadanos que puedes sacrificar en una ciudad en un turno es de la mitad de la población de la ciudad. Si el número de ciudadanos es impar, se redondea hacia abajo. Ejemplo: en una ciudad de 5 ciudadanos, sólo podrás sacrificar 2 como máximo.
- Cada ciudadano sacrificado añade 30 martillos a la construcción (si la construcción está por empezar, sólo te dan 15 martillos).
- Cada vez que sacrificas ciudadanos (no importa cuantos cada vez) se añade un punto de infelicidad por un periodo de 10 turnos.

Cuando sacrificas ciudadanos en un periodo inferior a 10 turnos entre sacrificio y sacrificio, verás que el número de turnos de descontento es superior a 10, esto ocurre porque está sumando todos los turnos remanentes de tus anteriores "sacrificios".

Puntos estratégicos del “Sacrificio de Ciudadanos”.

Aunque en Civ IV tener ciudadanos descontentos no anula la producción de la ciudad como en los anteriores Civilization, acumular ciudadanos descontentos en una ciudad es un derroche de recursos, no sólo porque no producen nada, sino porque consumen alimento igualmente y frenan el crecimiento de tu ciudad.

Piensa que en una ciudad de 8 ciudadanos con 4 descontentos, puedes acumular hasta 160 martillos adicionales sacrificándolos. Eliminas 4 caras infelices, ganando sólo una por el "sacrificio" de ciudadanos que a los 10 turnos se quita (tiempo en el cual te da tiempo a recuperar algo de población).

Si tienes muchos ciudadanos y muchos están descontentos, quizá te convenga "sacrificarlos" te aportarán muchos martillos. Incluso puedes utilizar el doble efecto, sacrificándolos para construir edificios que den felicidad y de ese modo anular el descontento por sacrificio.

Visto de este modo, los ciudadanos descontentos son una reserva de martillos.

Primer corolario Kramsibiano para Civ IV.

Siempre será beneficioso sacrificar a la población cuando:

1. Las caras infelices sean superiores a las caras felices.
2. Acelerar una construcción necesite un sacrificio mínimo de 2 ciudadanos.
3. Alcanzar el nivel de población para el las caras infelices igualan a las caras felices, requiera igual o más turnos que los que hay descontento por "sacrificio".

Porque:

1. Cuando hay caras infelices por encima de las caras felices significa que tienes ciudadanos descontentos que no aportan nada a tu población y al seguir consumiendo alimento merman tu crecimiento.

2. Reducir la población en una unidad quita una cara infeliz y sacrificar (independientemente del número de ciudadanos sacrificados) aumenta las caras infelices en una unidad. Consecuentemente sacrificar 2 ciudadanos, quita dos caras infelices y aumenta una, por lo que el resultado neto es de perder una cara infeliz.

3. A medida que recuperas población aumentan las caras infelices, si además tienes descontento por sacrificio, podrás recuperar menos población. Este punto trata de tener suficiente tiempo para que desaparezca el descontento de sacrificio antes de recuperar la población límite.

Ejemplo:

Ciudad de tamaño 8, tiene 3 caras infelices y sólo 5 caras felices.

+ Se cumple la primera condición: tengo más caras infelices que felices y por tanto tengo ciudadanos holgazaneando. En concreto 3.

Segundo, estoy construyendo una delegación que cuesta 120 martillos, de los cuales tengo 5 de una construcción anterior.

El coste en ciudadanos es $((120 - 5) / 30) = 3,83$.

Redondeando hacia arriba son 4 ciudadanos que aportan 120 martillos (porque la construcción ya contaba con 5 martillos, de no tener ninguno requeriría el doble, 8 ciudadanos). Estos 4 ciudadanos sacrificados completarían la delegación y aún me quedarán 5 martillos para la siguiente construcción.

+ Se cumple el segundo punto, sacrificar implica 2 o más ciudadanos.

Además, ya que cuento con un total de 8 ciudadanos, mi máximo de ciudadanos sacrificables es 4 que es justo la mitad y que son justo los que necesito para completar la construcción.

Al sacrificar los ciudadanos, mi población baja a 4, el próximo ciudadano nacerá cuando acumule 28 alimentos, (ver ecuación de generación de ciudadanos, cuyo patrón es $20 + 2 * n$).

Supongamos que mi tubo de alimentos está vacío, no tengo un granero en la ciudad y que mi excedente siempre es de dos alimentos por turno.

El quinto ciudadano tardará 14 turnos en nacer que ya son más de 10 turnos, por lo que cuando nazca, aunque aumente la infelicidad en un punto, se anula otro por desaparecer el descontento por sacrificio.

+ Se cumple el punto 3, es decir, recuperar la población que iguala caras felices e infelices, tardará más de 10 turnos que es lo que dura el descontento.

Sacrificando ciudadanos he perdido 4 caras infelices por bajar población y he ganado una por el sacrificio, por lo que he perdido 3 puntos de infelicidad en total.

Ahora tengo:

- 5 caras infelices (4 por los 4 ciudadanos que me quedan más una por el descontento de sacrificio).
- 5 caras felices (las que tenía inicialmente).
- Tengo a todos mis ciudadanos trabajando (4 ciudadanos) y no estoy desperdiciando alimentos.
- Además tengo una delegación en la ciudad.

Para cuando nazca el siguiente ciudadano, gano una cara feliz por población, pero desaparece la cara feliz por sacrificio por lo que sigo teniendo 5 caras infelices frente a 5 caras felices y una población de 5 ciudadanos.

En el primer caso tengo una ciudad con población estancada y ciudadanos descontentos que no trabajan.

En el segundo caso tengo los mismos ciudadanos productivos que en el primer caso y además he acelerado un observatorio.

Claramente, sacrificar para vencer el descontento es una buena estrategia.

Algoritmos (tómense un analgésico antes de continuar).

La traducción de este capítulo utilizando algoritmos es el siguiente:

1. Las caras infelices sean iguales o superiores a las caras felices.

$F_u \Rightarrow F_h$

Fu: Caras infelices.

Fh: Caras Felices

Donde:

$F_u = N + k$

N: Población de la ciudad medida en ciudadanos.

k: caras infelices causada por otras causas ajenas a la cantidad de población.

En conclusión:

$N+k \Rightarrow F_h$

2. Acelerar una construcción necesite un sacrificio mínimo de 2 ciudadanos.

$S > 2$

S: Número de ciudadanos que son necesarios sacrificar para completar la construcción.

Donde:

$S = \lceil H * (2^i) \rceil / 30$

H: Número de martillos que necesita la construcción para ser completada.

i: Variable dicotómica, toma el valor 0 cuando hay martillos remanentes en el tubo de producción y el valor cuando no los hay.

Cumpliendo la condición de que sólo se puede sacrificar ciudadanos hasta un máximo, la mitad de los ciudadanos de la ciudad (redondeando a la baja en caso de ser número impar).

$S \leq \text{Int}(N/2)$

En conclusión:

$S = \lceil H * (2^i) \rceil / 30$

Sujeto a:

$S > 2$

$$S \leq \text{Int}(N/2)$$

Que es lo mismo que decir:

$$60 / (2^i) \leq H \leq 30 * \text{Int}(N/2) / (2^i)$$

Si $i = 0$ (cuando la construcción está empezada) ; $60 \leq H \leq 30 * \text{Int}(N/2)$

Si $i = 1$ (cuando la construcción está por empezar) ; $30 \leq H \leq 15 * \text{Int}(N/2)$

Por lo que el segundo apartado sólo depende del número de martillos necesarios para completar la construcción que deberá estar entre 60 y 30 veces la mitad de la población de la ciudad (redondeando a la baja) cuando hay martillos acumulados en la construcción, la mitad si la construcción está por empezar.

3. Alcanzar el nivel de población para el las caras infelices igualan a las caras felices, requiera igual o más turnos que los que hay descontento por "sacrificio".

Previamente definimos:

$$N_0 - S = N_1$$

N_0 : Nivel de población antes del sacrificio.

N_1 : Nivel de población tras el sacrificio.

Recordemos que las caras infelices tenían la siguiente expresión:

$$F_u : N + k$$

Por lo que

$$F_{u1} = N_1 + k + 1 \text{ (añadimos una unidad por la cara infeliz que añade un sacrificio realizado).}$$

F_{u1} : Caras infelices tras el sacrificio.

Sustituyendo tenemos:

$$F_{u1} = N_0 - S + k + 1$$

Para el punto 3 debe cumplirse que:

$$F_{u1} \leq F_h$$

De modo que:

$$F_{u1} + P = F_h$$

$$P = F_h - F_{u1}$$

Siendo P , la cantidad de población adicional necesaria para que las caras infelices igualen a las caras felices después del sacrificio.

$$P = F_h - N_0 + S - k - 1$$

Ahora veamos cuanta cantidad de alimentos necesitaríamos acumular para generar P ciudadanos.

Si recuerdan mis anteriores trabajos, el ciudadano número n se genera por la siguiente expresión:
 $n = 20 + 2 * N$

Con una población de 4, necesito $20 + 2*4 = 28$ alimentos para tener una población de 5.

La suma de los alimentos necesarios para generar 10 ciudadanos desde el primero al décimo viene dada por la siguiente expresión (sin que haya un granero en la ciudad):

$$S_n = 10 * 20 + 2 * [10 * (10 + 1) / 2] = 310 \text{ alimentos.}$$

Ahora bien, la suma de los alimentos necesarios para generar P ciudadanos, desde el ciudadano N1, hasta el ciudadano N1 + P, viene marcado por la siguiente expresión (les he ahorrado los cálculos intermedios):

$$S_p = P * 20 + 2 * (2*N1*P + (P^2) + P) / 2$$

$$S_p = P * (20 + 2*N1 + P + 1)$$

Dividiendo S p por el excedente de alimento que genere la ciudad, tendremos la cantidad de turnos que hacen falta para generar P ciudadanos adicionales:

$$S_p / X = T$$

X: Excedente medio que genera por turno la ciudad.

T: Número de turnos que se necesitan para generar P ciudadanos.

Por último:

Para que se cumpla el punto 3, T ha de ser superior a 10 que son los turnos que dura el descontento por sacrificio.

Poniendo todo en una sola ecuación

$$10 < (Fh - N0 + S - k - 1) * (20 + N0 - S - k) / X$$

CONCLUSIÓN:

1. $N0 + k \Rightarrow Fh$
2. $60 / (2^i) \leq H \leq 30 * \text{Int}(N0/2) / (2^i)$
3. $[(Fh - N0 + S - k - 1) * (20 + N0 - S - k) / X] > 10$

De cumplirse 1, 2 y 3, siempre será beneficioso sacrificar ciudadanos.