

El juego de los árboles: *La Forma del Cambio*

Texto de
Lección 6: El juego de los árboles
Del libro

La Forma del Cambio
Por Rob Quaden y Alan Ticotsky
Junto con Debra Lyneis
Ilustrado por Nathan Walker
Publicado por el Creative Learning Exchange
©Mayo 2004
Preparado con la ayuda de
The Gordon Stanley Brown Fund
Basado en trabajo soportado por la
The Waters Foundation

La Forma del Cambio
Presentando 11 actividades de aula

Disponible en:
The Creative Learning Exchange
Acton, Massachusetts
(978) 287-0070

<http://www.clexchange.org>
stuntzln@clexchange.org.

Traducción
Martin Schaffernicht
Universidad de Talca
Avenida Lircay s/n
Talca / Chile

<http://dinamicasistemas.otalca.cl>
dinamicasistemas@otalca.cl

La copia y distribución digital se autoriza para usos educativos no comerciales

Introducción

Los alumnos explorarán lo que sucede con el número de los árboles en un bosque a medida que el tiempo pasa y el dueño planta y corta árboles cada año. Durante el juego, los alumnos hacen una experiencia vivencial de la gestión de recursos naturales y de la necesidad de planificar en el largo plazo. El juego del bosque complementa los sectores de ciencias de la naturaleza, ciencias sociales, economía y ecología/sustentabilidad. Las competencias matemáticas incluyen el cálculo, la graficación en base de tablas de datos y la comprensión de las causas detrás de los patrones de cambio en el tiempo.

Como funciona

Los alumnos jugarán un juego que simula la cultivo y la explotación de árboles. El juego es definido de tal manera que el número de árboles crece de manera constante: el dueño planta cada año el mismo número de nuevos árboles. Sin embargo, el número de árboles cortados tiene un crecimiento en aumento: el dueño corta cada año el doble del año previo. El juego permite a los alumnos de desarrollar su comprensión intuitiva de crecimiento lineal y exponencial, y además ilustra las dificultades de gestionar un recurso natural en un ambiente de demanda en crecimiento acelerado.

Materiales

- Aproximadamente 150 “palillos coctel” por equipo de alumnos.
- Una caja para almacenar los palitos, por equipo.
- Una copia de las hojas de trabajo por cada equipo:
 - tabla de inventario de árboles (p. 8)
 - grafo de inventario de árboles (p. 9)

Procedimiento

Solicite a cada equipo de 3-4 alumnos de poner 120 palitos en su caja. El resto se ponen en una pila aparte.

Esto es una simulación . Dado que no tenemos ni el tiempo ni los recursos para hacer el experimento en un bosque real, usamos los palitos para jugar las políticas de gestión del bosque en el aula.

2. Explique que la caja representa un bosque que va a sufrir algunos cambios en el tiempo:
 - cada año, se añadirán y se quitarán árboles de acuerdo a determinadas reglas.
 - los palitos que se agregan a la caja representan árboles plantados; los árboles cortados (para producir casas, papel, como leña etc.) son representados por palitos que se quitan de la caja
3. Explique que cada miembro de un equipo tiene un rol particular. Publique los roles en un afiche bien visible:
 - el administrador del bosque planta los nuevos árboles cada año (desde la pila a parte);
 - el obrero corta los árboles cada año (y remueve palitos desde la caja hacia la pila a parte);
 - el contable anota la cantidad de árboles en el bosque cada año.
4. Explica las reglas del juego a los alumnos

Las reglas del juego de los árboles

Al inicio, cada bosque cuenta 120 árboles

Cada año, se plantan 4 árboles nuevos

El primer año, se corta 1 árbol.

El segundo año, se cortan 2 árboles; el tercer año, se cortan 4 y así sucesivamente. En oras palabras, la cantidad de árboles cortados (y removidos del bosque) de *duplica* cada año.

Cada año, los administradores plantan, los obreros cortan y los contadores inventarían en la *tabla de inventario*.

¡Sea lo más preciso posible!

5. Los alumnos registran sus datos en la tabla de inventario (p. 8); a pesar de los roles, cada alumno tiene una tabla propia que llenar. Hágalos notar que la parte inicial de la tabla ya tiene datos, y hágalos confirmar estos datos (jugando el primer año).

Partiendo con 120 árboles, los alumnos plantan 4 y cortan 1, lo que los deja con 123 árboles.

Año	Número de árboles en el bosque	Número de árboles plantados	Número de árboles cortados
Inicio	120	4	1
1			

6. Los equipos siguen jugando. Si alguien requiere aclaraciones, no dude en ayudar. Aquí se presenta la tabla completada:

Año	Número de árboles en el bosque	Número de árboles plantados	Número de árboles cortados
Inicio	120	4	1
1	123	4	2
2	125	4	4
3	125	4	8
4	121	4	16
5	109	4	32
6	81	4	64
7	20	4	no hay suficiente

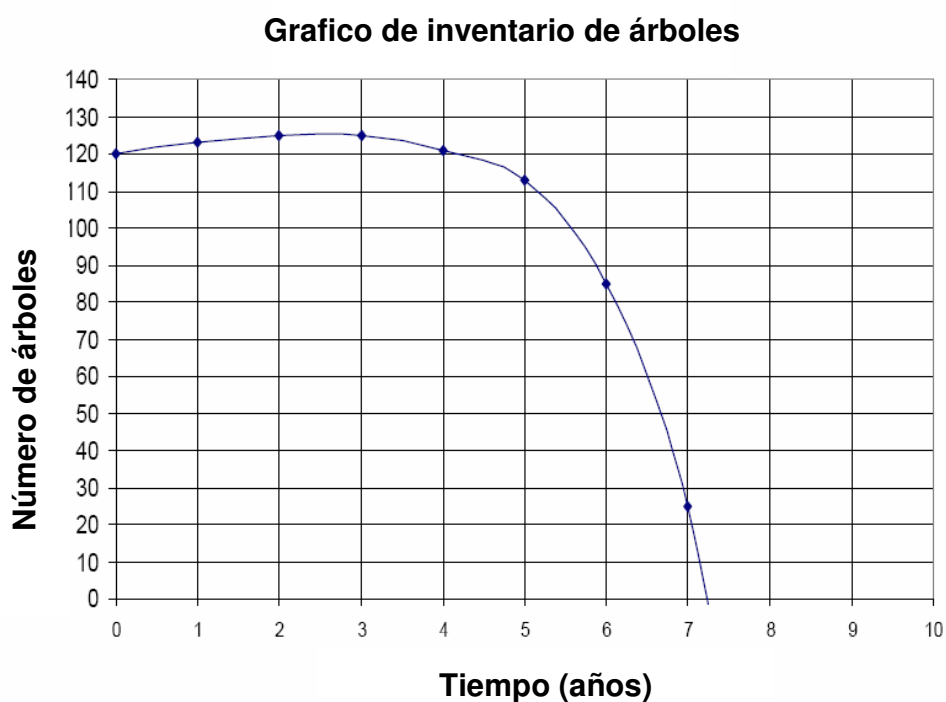
Nota: frecuentemente los alumnos van a empezar a ver patrones y llenar la tabla basado en este patrón, en lugar de realizar el juego (la simulación); según la edad de los alumnos, puede ser importante para su comprensión que ellos se fuercen a seguir usando los palitos hasta el final.

7. Cuando llega el séptimo año, ya no habrá suficientemente árboles y el juego se para.

¿Porqué se acabaron los árboles?

La demanda creciente superó a la regeneración, hasta que en el año 7 ya no hubo suficientemente árboles y el bosque se acabó.

8. Pida a los alumnos de usar los datos de la tabla de inventario para graficar la evolución en la hoja de graficación (p. 9). Se aplican los puntos de datos y se conectan con líneas rectas. Se da una línea que muestra lo que sucedió con los árboles a medida que pasó el tiempo.



¿Qué pasó con el bosque?

Los alumnos usan el gráfico para revelar y examinar patrones de cambio. Los llamamos *gráficos de cambio en el tiempo*.

Explorando el significado

Afiche varios de los gráficos de los alumnos y úselos para enfocar la discusión en lo que sucedió en este juego. Las preguntas siguientes deberían surgir, usualmente desde los mismos alumnos.

¿En qué sentido muestra el gráfico lo que pasó con la cantidad de árboles en el bosque sobre los años?

La cantidad de árboles en el bosque creció levemente al inicio, luego se disminuyó rápidamente hasta que no quedaron más árboles.

¿Cuándo creció el bosque? ¿Porqué?

El bosque creció durante los primeros dos años porque se plantaron más árboles de los que se cortaron en cada año.

¿Cuándo se achicó el bosque? ¿Porqué?

El bosque empezó a achicarse en el cuarto año porque los alumnos cortaron más árboles de los que plantaron este año.

¿Alguna vez el bosque no creció ni se achicó? ¿Porqué?

El bosque mantuvo 125 árboles durante el año 3 porque los alumnos plantaron 4 árboles nuevos y cortaron 4 árboles durante este año.

¿Porqué el bosque creció por unos años y luego empezó a disminuir?

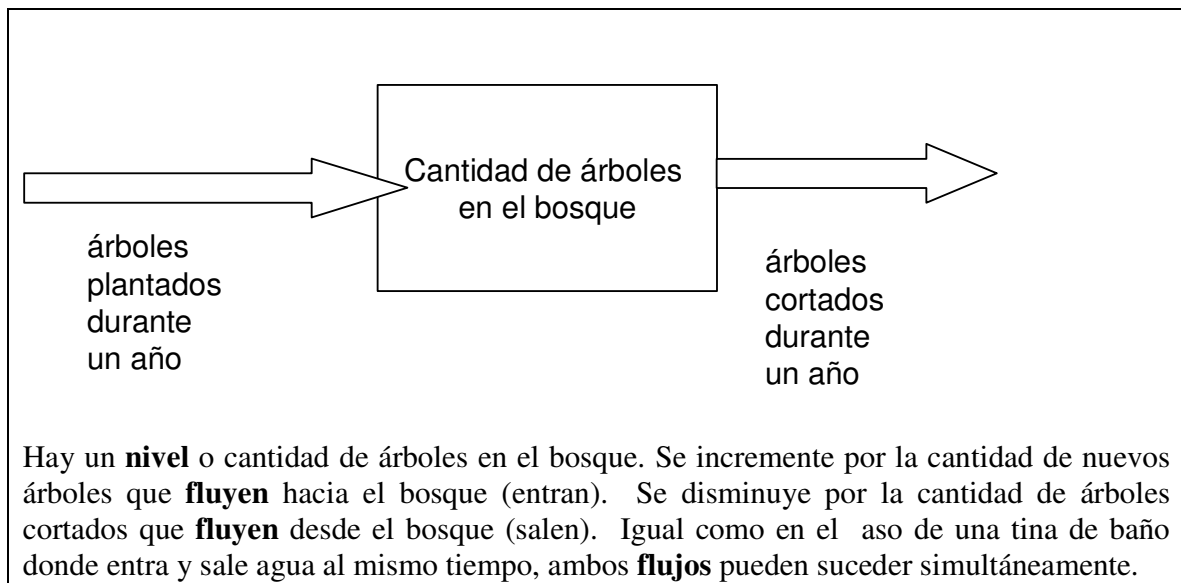
Primero la tasa de plantación era mayor a la de corte y entonces el bosque crecía. Sin embargo, dado que la tasa de corte duplicó cada año, luego se puso mayor a la tasa de plantación; entonces el bosque se achicó.

¿Porqué la tasa de disminución creció en el tiempo?

Porque la tasa de corte siguió duplicándose (supuestamente para satisfacer a una demanda creciente). Al mismo tiempo no se plantaron más árboles, por lo cual el achicamiento se aceleró.

¿Qué es lo que causó los cambios en la cantidad de árboles en el bosque?

El número total de árboles en el bosque era determinado por el conjunto de los árboles plantados y los árboles cortados (en el tiempo). Esto es un concepto importante.



En el juego, la tasa de corte es incrementada para satisfacer a la demanda creciente, mientras que la tasa de plantación se mantiene constante. En la vida normal ¿el dueño del bosque habría aumentado la tasa de plantación?

Aliente sus alumnos a reflexionar acerca de lo que ellos harían.

En la vida normal ¿es posible que el dueño corte los árboles uno o dos años después de haberlos plantado? Si un árbol verdadero se demora 20 años en madurar, entonces ¿cómo esto afectaría la manera como el dueño planifica su bosque y su tasa de plantación?

Esta es otra pregunta para una lluvia de ideas con muchas respuestas posibles. Generalmente, la demora entre plantar y cortar hace que un bosque real sea mucho más complejo que en este juego. Si la demanda aumenta, el dueño tendría que esperar 20 años hasta poder cortar los árboles nuevos. Por lo tanto, siempre va a tener que plantificar con anticipación. (El juego de la selva tropical trata de esto en Lección 8.)

Este juego ¿le hace pensar en alguna otra situación similar?

¿La explotación de los bosques para árboles navideños?

¿La explotación del bosque tropical?

¿La gestión de otros recursos naturales o de productos agrícolas, intentando de equilibrar cuanto es producido y cuanto es usado?

¿Administrando su dinero, intentando de equilibrar lo que gana con lo que gasta?

Apellido y Nombre:

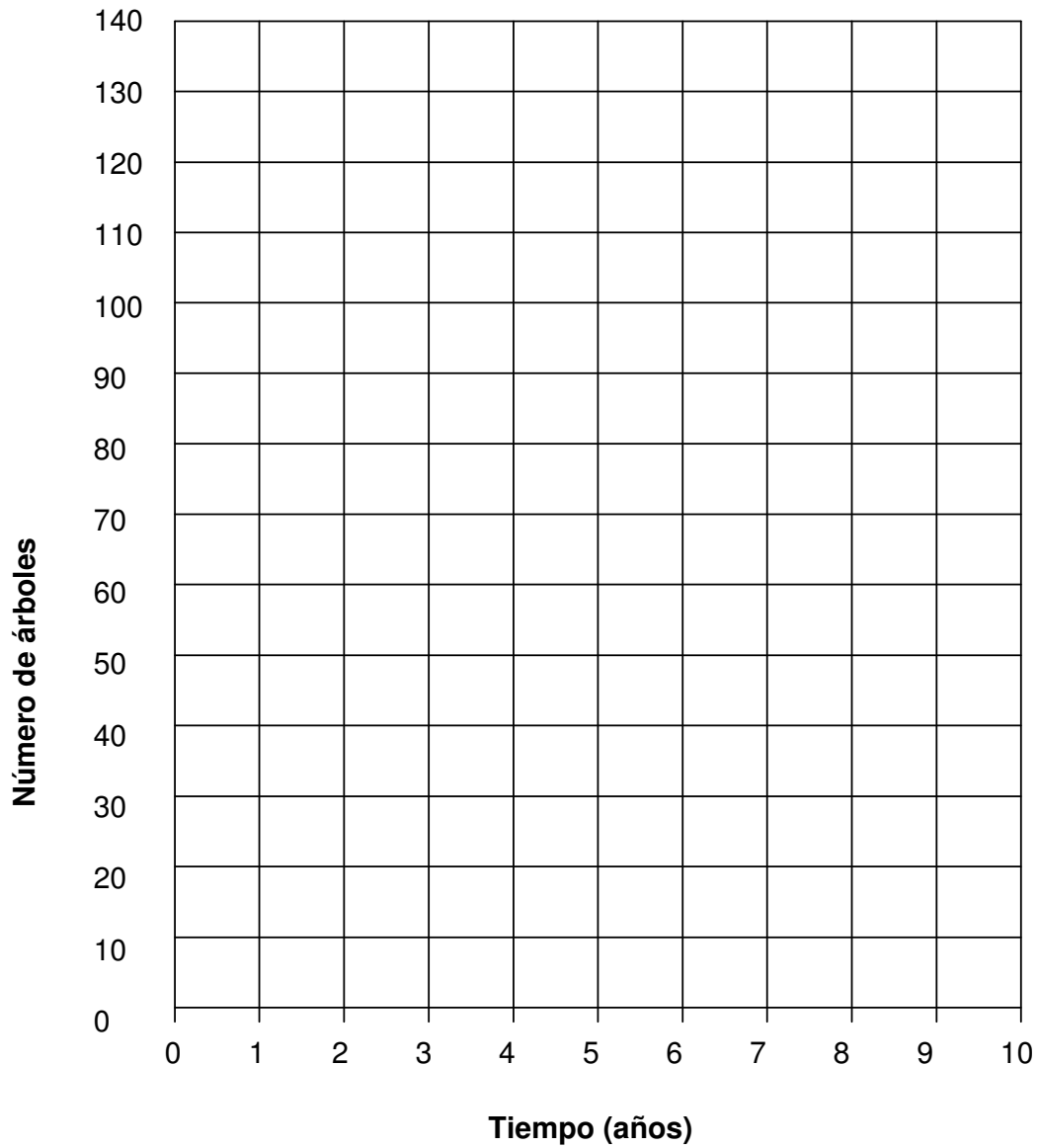
Tabla de Inventario del Bosque

Registra el número de árboles que plantas y que cortas cada año.
Luego cuenta cuantos árboles quedan en el bosque para empezar el siguiente año.

Año	Número de árboles en el bosque	Número de árboles plantados	Número de árboles cortados
Inicio	120	4	1
1	123		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Apellido y Nombre:

Gráfico de Inventario del Bosque



¿Cuántos años pasaron hasta que desapareció el bosque?

¿El bosque siempre se estaba achicando? Explica.