

## 5.11. COMO PRODUCIR MAS Y MEJOR

El conflicto que existe entre las soluciones a corto y a largo plazo es un conocido patrón de comportamiento en muchos sistemas, de forma que aquellas soluciones que son efectivas a corto plazo no lo son en el medio plazo y a la inversa. Así en el mundo de la empresa son conocidas las limitaciones que tiene una política de mantenimiento preventivo, que si bien es vital en un horizonte a medio plazo, ocasionan paradas en la producción a corto plazo que nadie quiere asumir.

De igual forma en el ámbito de la calidad el respeto a unas estrictas normas de calidad en la empresa son la base para lograr un merecido prestigio entre sus clientes, que se traduzca a medio plazo en la fidelidad de los clientes y un mayor margen comercial. No obstante, una política estricta en normas de calidad provoca a corto plazo mayores costes al desechar lotes de producción que no cumplen las normas.

En el ámbito de la formación de personal un incremento de las horas destinadas a esta actividad incrementa la productividad, la calidad y los resultados de la empresa a medio plazo, pero a corto plazo implican unos costes y una menor disponibilidad del personal para producción.

Dentro de la empresa podemos también observar esta situación en la necesidad de potenciar la mejora de los procesos productivos, y con ello aumentar la productividad futura a medio plazo, o bien dedicar todos los esfuerzos disponibles a atender las necesidades inmediatas de producción. Podemos ver una excelente aproximación a este tema en el trabajo “Nobody Ever Gets Credit for Fixing Problems that Never Happened” de Nelson P. Repenning and John D. Sterman (2001).

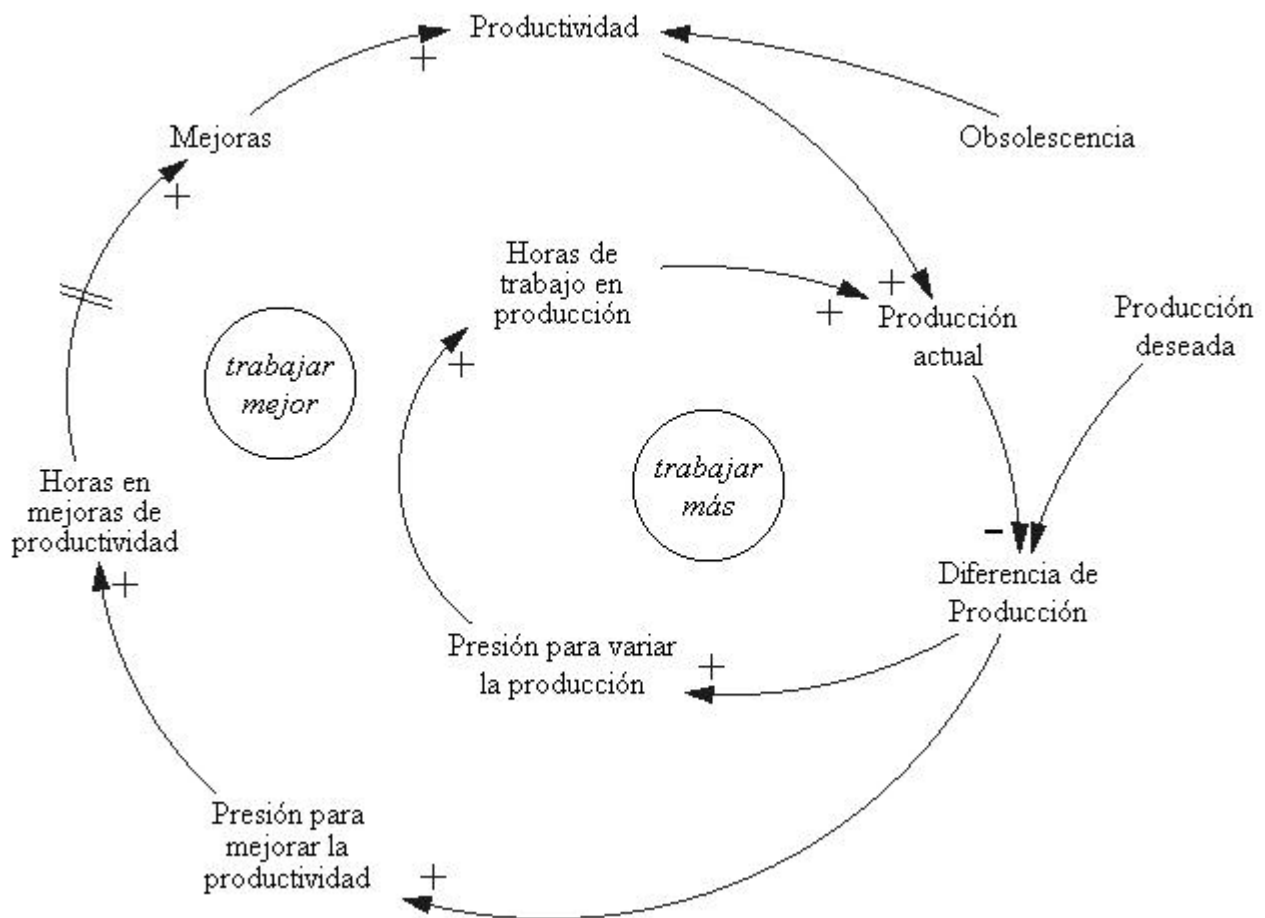
La causa básica de este conflicto entre el corto y el medio plazo se encuentra en el hecho de que determinadas acciones proporcionan resultados inmediatos mientras que en otras acciones existe un apreciable retraso desde que se ejecutan hasta que se observan los resultados de la misma.

Este ejercicio práctico pretende ilustrar esta realidad. También pretende mostrar la utilidad del diagrama causal como instrumento para analizar una situación caracterizada por la existencia de bucles de realimentación y retrasos.

El grupo de trabajo Columbus 07 pertenece a una empresa dedicada al desarrollo de software aerospacial y está formado por informáticos. Cada empleado dispone de gran autonomía en relación a la cantidad de horas de trabajo semanales. También dispone de gran libertad para distribuir estas horas entre dos tareas básicas: por una parte la producción de programas informáticos para atender los proyectos en curso, y por otra parte el análisis de los instrumentos informáticos –formación- para mejorar su **productividad**. Por tratarse de un sector de actividad muy dinámico es importante dedicar muchas horas a las **mejoras** de productividad porque existe una rápida **obsolescencia**.

Semanalmente el empleado recibe información comparativa entre la **producción real** y la **producción deseada** que desarrolla. En base a la **diferencia de producción** que se percibe se le hace **presión para variar la producción**. Esta presión se traduce en un ajuste inmediato de las **horas de trabajo en producción**. También se hace **presión para mejorar la productividad** por ser un aspecto clave, y se pretende lograr así dedique más horas a la mejoras de productividad.

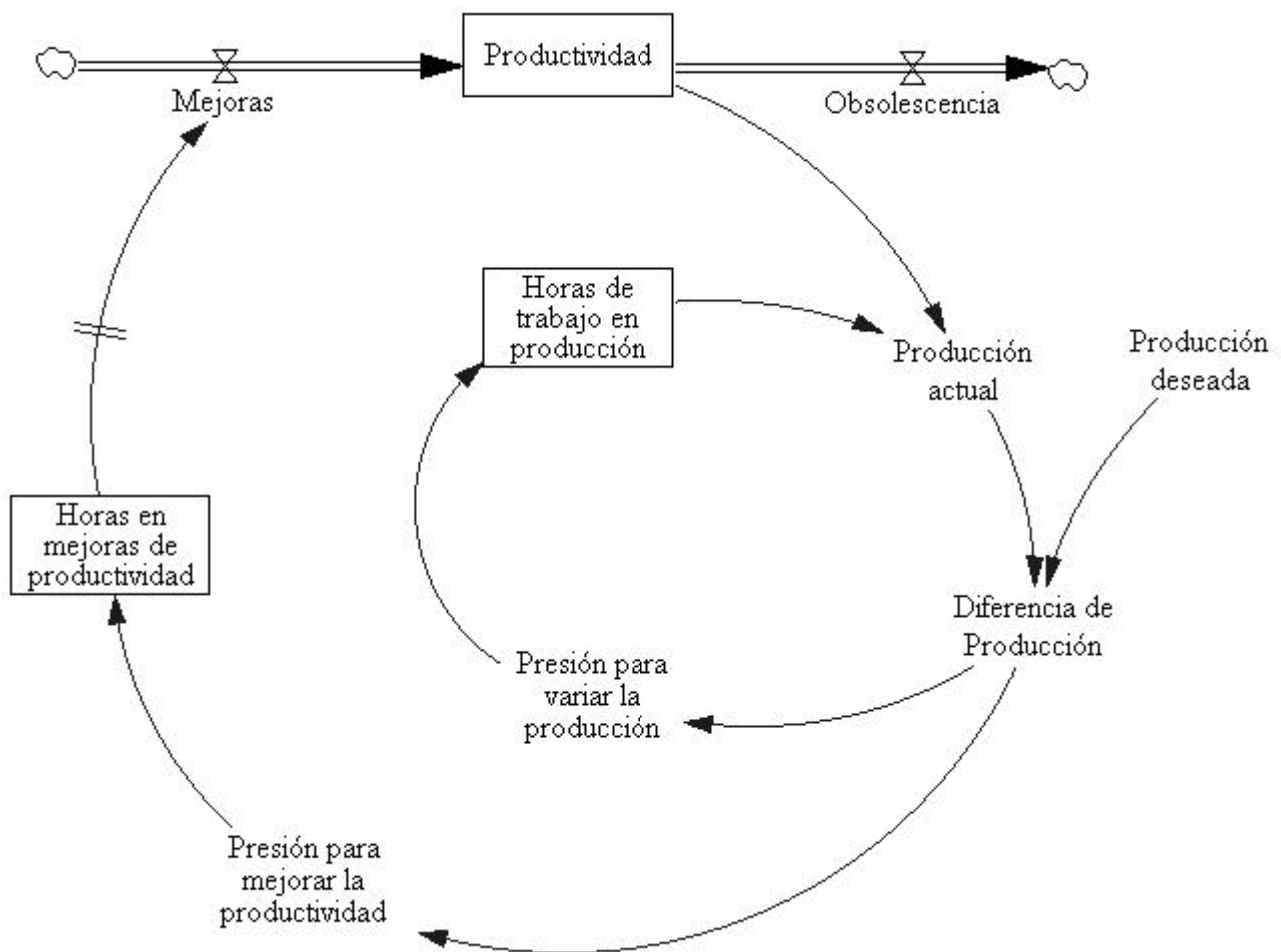
El diagrama causal formado con los elementos señalados en negrita anteriormente nos permite ilustrar esta situación. Podemos identificar dos bucles de realimentación con los nombres de “trabajar más” y “trabajar mejor”.



Podemos observar que son dos bucles negativos, ya que sólo tienen una relación negativa, y en definitiva comparan el estado real de producción con el estado deseado y ajustan el estado real mediante dos procesos diferentes: la variación de las horas de trabajo – que permite incrementos de producción inmediatos- y la mejora en productividad – que requiere algo más de tiempo para mostrar sus efectos-.

La existencia de un retraso en el bucle “trabajar mejor” va a provocar que el bucle de “trabajar más” sea el más activo y el que ofrezca resultados con más rapidez. Esta es la causa de que en las empresas ante una necesidad de mayor producción se presione más en aumentar las horas de trabajo que en aumentar la productividad.

Vamos a transformar el diagrama causal en un diagrama de flujos para poder así trabajar con un modelo en el ordenador. Las transformaciones necesarias serán mínimas. Únicamente vamos a definir como niveles la Productividad y las Horas de trabajo, sean en producción o sean en mejoras de productividad. Consideraremos que éstas últimas varían semanalmente según la presión que en cada ámbito se recibe.



Necesitamos ahora disponer de alguna información adicional para crear las ecuaciones del modelo. Consideraremos que el empleado dedica usualmente 35 horas semanales a tareas de producción y 5 horas a tareas de mejoras de la productividad. La producción deseada es de 3.500 unidades. La productividad por hora de trabajo es de 100 unidades/semana. Se estima en 20 semanas el retraso que existe entre las horas dedicadas a mejorar la productividad y el momento en el que éstas se manifiestan.

Con la distribución de horas de trabajo anterior se observa que la productividad se halla estable, con pérdidas por obsolescencia y mejoras equilibradas en el equivalente a 5 líneas/semana. Con estas indicaciones podemos formular las ecuaciones del modelo. Tomaremos un horizonte temporal de 100 semanas:

Producción deseada = 3500  
 Producción actual = Productividad \* Horas de trabajo en producción  
 Productividad = +Mejoras - Obsolescencia  
     Initial value: 100  
 Diferencia de Producción = Producción deseada - Producción actual  
 Horas de trabajo en producción = Presión para variar la producción  
     Initial value: 35  
 Horas en mejoras de productividad = Presión para mejorar la productividad  
     Initial value: 5  
 Presión para mejorar la productividad = Diferencia de Producción / 500  
 Presión para variar la producción = Diferencia de Producción / 100  
 Mejoras = DELAY3I(Horas en mejoras de productividad, 20, 5)  
 Obsolescencia = 5

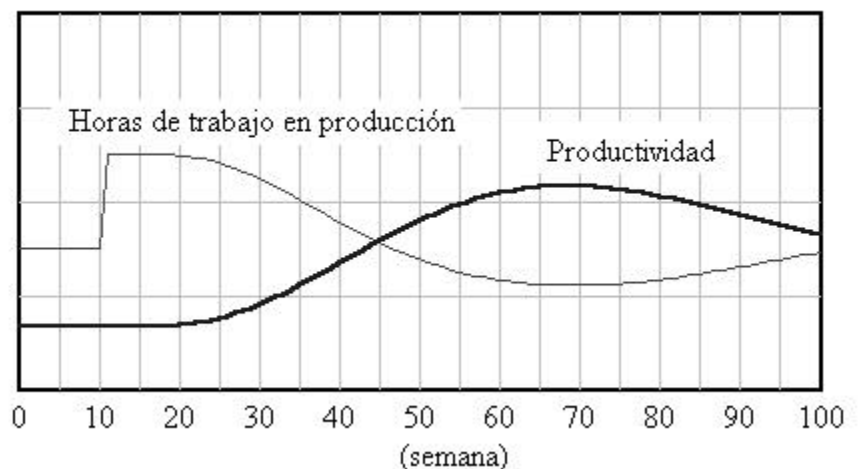
Tomamos como Presión para mejorar la producción las unidades que existen como Diferencia dividido por la Productividad inicial, que son 100. La presión para mejorar la productividad ha de ser mucho menor, ya que no se esperan resultados inmediatos, y por ello tomamos un factor de 5 veces el valor de la productividad.

Con estos parámetros observamos que todos los elementos del sistema y en especial la Productividad se mantienen constantes. Es importante disponer de un modelo que represente al sistema en equilibrio para así poder apreciar mejor el efecto de cambios en su estructura o en las condiciones del mismo.

Para observar mejor la dinámica del sistema vamos a ver el efecto de un incremento de 1000 unidades de la producción deseada en la semana 10. Modificaremos la ecuación de la forma siguiente:

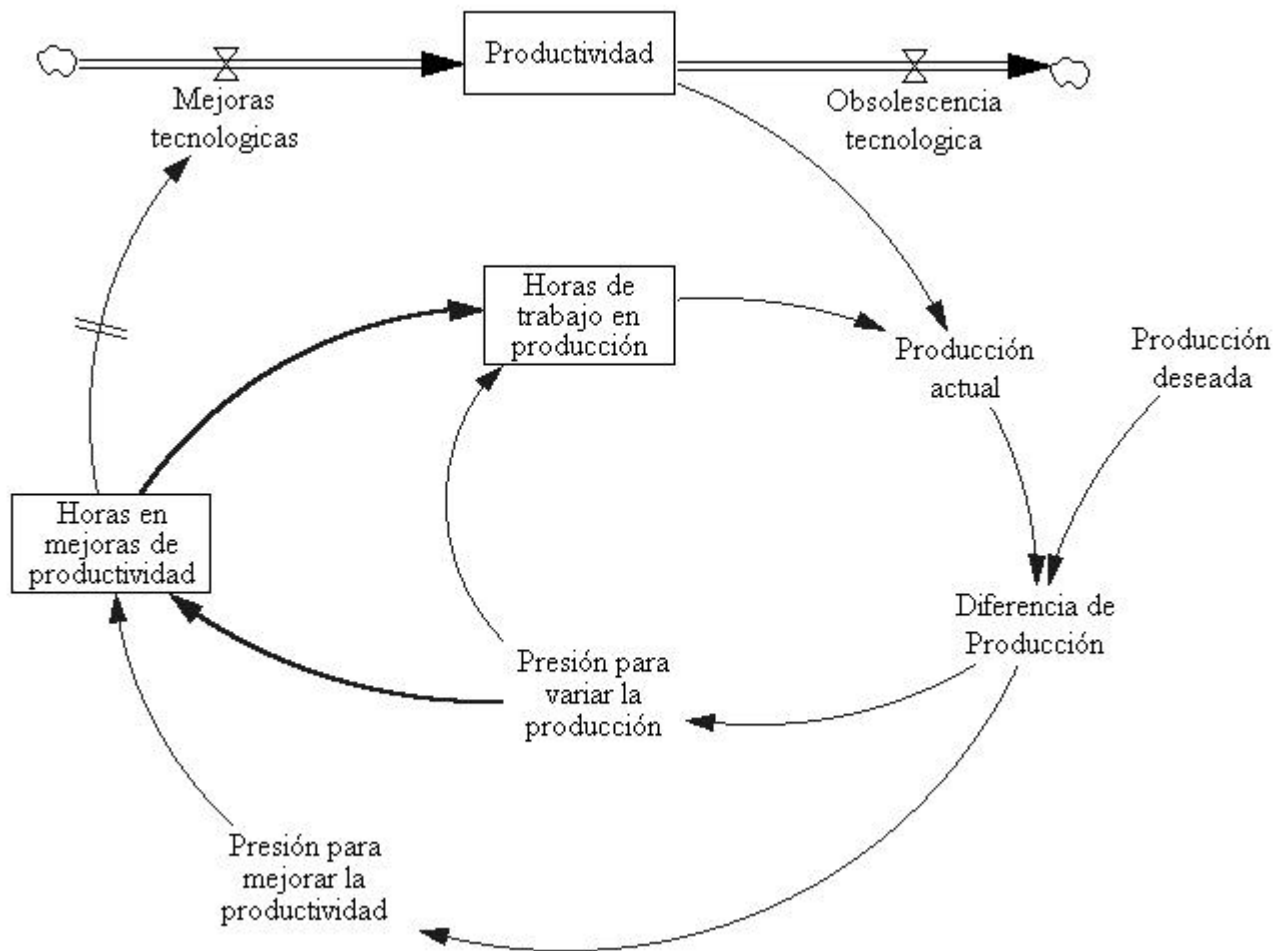
$$(11) \quad \text{Producción deseada} = 3500 + \text{step}(1000, 10)$$

Podemos observar el siguiente comportamiento, y en resumen, un incremento en la producción deseada se traduce en primer lugar en un aumento de las horas de trabajo en producción. También se produce una presión para aumentar la productividad, la cual a medida que va mejorando permite reducir el número de horas de trabajo en producción.



Este modelo permite explicar la realidad de muchas empresas, donde si bien son necesarios esfuerzos de producción ocasionales, las progresivas mejoras de productividad permiten retornar a la situación inicial tras un cierto tiempo. Por el contrario en otras ocasiones nos encontramos con que **la presión para aumentar la producción influye en las horas dedicadas a la mejora de la productividad**. Esto provoca una progresiva disminución del nivel de productividad, lo que es causa de que aún sean necesarias más horas de trabajo para cumplir con la producción deseada. Y aparece un bucle perverso donde cada vez los empleados se ven obligados a trabajar más mientras que la productividad no deja de descender.

Además el empleado observa que si dedica menos **horas a mejoras de productividad dispone de más horas para trabajo en producción**, con lo que al disminuir rápidamente la diferencia entre la producción real y la deseada recibe menos presiones de todo tipo. Podemos ver representado en el diagrama estos dos comportamientos en las flechas más oscuras.



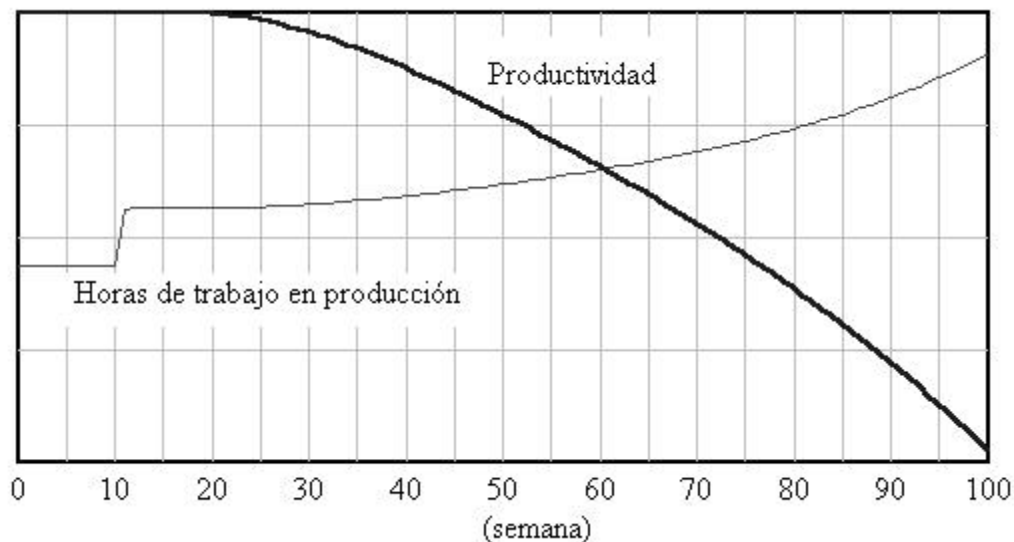
Para representar esta nueva situación hemos de modificar en el modelo anterior dos ecuaciones:

Horas en mejoras de productividad= Presión para mejorar la productividad-Presión para variar la producción/4

Horas de trabajo en producción= Presión para variar la producción-(Horas en mejoras de productividad-5)/5

En la primera de las ecuaciones tomamos en consideración la Presión para variar la producción, reduciendo su proporción en relación con la Presión para mejorar la productividad, de forma que aunque actúe no llegue a anularla. En la segunda de las ecuaciones incluimos el efecto de las Horas en mejorar la productividad, que inicialmente eran 5.

La dinámica que estas nuevas relaciones generan es especialmente atractiva a corto plazo ya que la producción real se ajusta con mucha rapidez a la producción deseada, pero fatal a medio plazo porque la obsolescencia de la productividad no es compensada con nuevas mejoras. Así podemos observar como la productividad muestra una progresiva disminución mientras que en paralelo se produce un incremento de las horas de trabajo dedicadas a producción.



En conclusión podemos observar cómo la tendencia natural del sistema puede ser corregir la diferencias entre la producción deseada y la real en base a sucesivos recursos a “trabajar más”. Esta situación es lógica ya que se consigue el propósito deseado con gran rapidez. No obstante si el recurso a “trabajar más” impide el necesario proceso de “trabajar mejor” es inevitable una dinámica en la que cada vez son necesarias más horas de trabajo debidas a una pérdida de la productividad.