

## MODELACION DINAMICA DE LA CALIDAD EN UNA EMPRESA DE SERVICIO

Marvin E. González E.\*

*Se presenta un ejemplo de aplicación de la modelación dinámica de sistemas a una empresa de servicio: un taller mecánico. Se describe el modelo de servicio y los submodelos que lo conforman.*

### INTRODUCCION

La modelación dinámica de sistemas es un instrumento que permite la aplicación de avanzadas metodologías de administración industrial a problemas sociotécnicos de los sistemas de servicio.

La utilización de esta herramienta permite expresar los modelos mentales y combinarlos con los modelos formales en un lenguaje matemático.

El empleo de modelos dinámicos se encuentra ligado a la toma de decisiones entre varias opciones posibles. La selección de la opción estará en función del efecto que vaya a producir. La toma de decisión implica una predicción que, sujeta a una serie de restricciones, se verá afectada de una u otra manera por la bondad de los modelos desarrollados.

Una empresa deberá necesariamente decidir las acciones por realizar con la finalidad de obtener como resultado un producto de buena calidad que satisfaga las

necesidades o expectativas del cliente. Este análisis será una manera sistemática de examinar todas las actividades que la empresa desempeña y la forma en que interactúan entre sí<sup>1</sup>.

Funcionalmente un sistema de calidad implica que la estructura operativa de la organización debe estar efectivamente integrada con los procedimientos técnicos y administrativos, y de ésta forma las acciones del personal, maquinaria e información pertinente se guían y coordinan de la mejor forma posible y por la vía más práctica, para asegurar la calidad, que, en una empresa de servicio no es sino la satisfacción del cliente.

### La calidad de servicio

La calidad de un servicio representa la suma de todas aquellas características individuales que definen la naturaleza de un servicio, siendo los principales el tiempo de servicio, el bienestar (atención al cliente) y la continuidad.

<sup>1</sup> Una forma eficiente de estudiar este aspecto puede encontrarse en Porter, Michael. *Ventaja competitiva*, bajo el concepto de la cadena del valor.

**El tiempo de servicio** se refiere al tiempo requerido desde que se origina la demanda del servicio, hasta su culminación o cumplimiento en términos de demanda razonablemente satisfecha. Un servicio generalmente, se clasifica en términos de duración y de la frecuencia (Porter, 1991). El tiempo de servicio se convierte en tiempo de espera para el cliente, por lo que es un parámetro que no puede ni debe ser descuidado.

**El bienestar** se refiere a la percepción del cliente sobre la forma en que es atendido. Debe tenerse en consideración que este aspecto es determinante en la apreciación positiva o negativa que el usuario se forma del servicio.

**La continuidad**, entendida como la prestación del servicio sin interrupciones en el horario ofrecido, también es un elemento que incide de manera directa en la valoración de la calidad del servicio.

## MODELACIÓN DE UN SERVICIO

Se evaluó un taller mecánico mediante modelación del servicio en sus distintos subsistemas componentes.

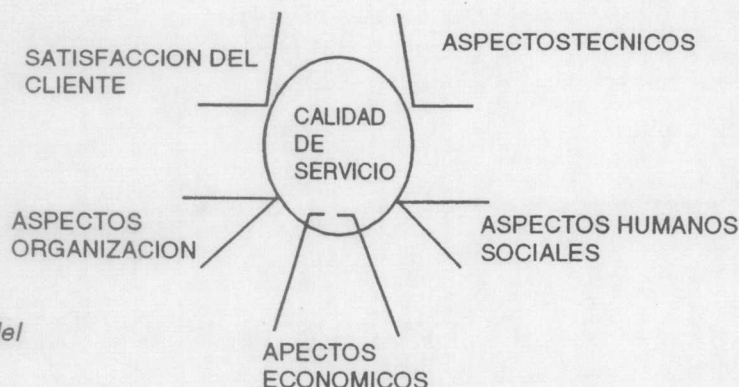


FIGURA 1.  
Restricciones del Modelo

## Las restricciones

Muchos factores intervienen en la calidad de servicio. La combinación de éstos llegan a formar subsistemas, y cada uno de ellos representan submodelos. Para el estudio realizado se tomó en consideración que los submodelos complementarios a este estudio cumplen cabalidad como para ser considerados de excelente calidad.

En la Figura 1 se toman en cuenta cuatro aspectos que tienen que ver con la calidad de servicio (podrían existir muchos más). En primer lugar se considera que todo lo referente a calidad técnica del servicio se cumple en forma satisfactoria, ello quiere decir que de acuerdo con la evaluación de parte del cliente, en este aspecto el taller mecánico pasa la prueba. Lo que tiene que ver con organización del taller y las cuestiones de personal, también se consideran en el modelo estudiado, resultando que superan el estándar establecido por los clientes del taller. Se debe tener claro entonces que, se trabaja únicamente con un submodelo (satisfacción del cliente) y que la metodología empleada es aplicada a todo el modelo en general.

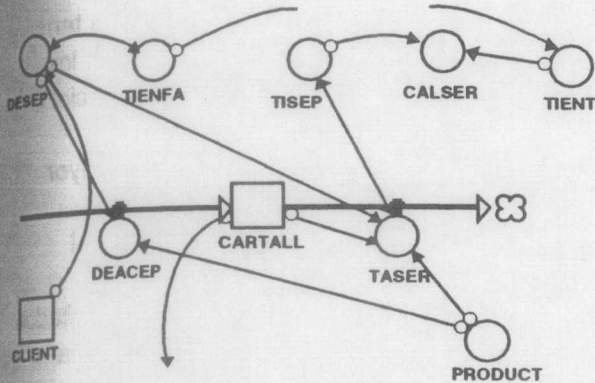
## El modelo de servicio

En el modelo de servicio diseñado, se consideran tres submodelos:

- El primero se refiere al comportamiento del sistema en términos de demanda del servicio y tiempo de respuesta
- El segundo evalúa los factores de mano de obra y
- El tercero cuantifica los clientes del taller y pone a funcionar el modelo

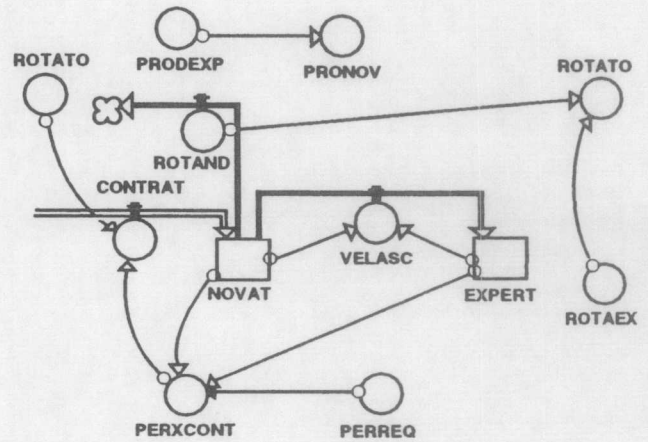
En el submodelo 1, mostrado en la Figura 2, se tienen como variables de estado de comportamiento del sistema,

FIGURA 2. Submodelo 1:  
demanda del servicio y tiempo de  
servicio



cantidad de carros que entran en el taller, variable que se ve afectada por la demanda aceptada (DEACEP) y la tasa de servicio (TASER). En este submodelo existen variables auxiliares que juegan un papel muy importante, pues permiten evaluar la calidad del servicio, de tal forma que se compara el tiempo de compromiso entre el taller y el cliente con el que realmente emplea el taller en dar el servicio. El tiempo entre fallas que, junto con el número de clientes determina la demanda de servicio, se considera según datos analizados, como una función normal con una media de tres meses y una desviación de un mes. El tiempo de entrega (TIENT) es proporcional al tiempo entre fallas, esta proporcionalidad se ve afectada por un factor, para regular su comportamiento, de forma que si el tiempo entre fallas (TIENFA) es pequeño, TIENT también lo será, sin embargo, si TIENFA es grande, TIENT es proporcionalmente más grande que en el caso anterior.

FIGURA 3. Submodelo 2:  
factores de mano de obra



La unión con el submodelo 2, que se encuentra en la Figura 3, y que evalúa los factores de mano de obra, se realiza a través de la Tasa de Servicio (TASER), y por medio de la productividad total (PRODUCT). Esta parte del modelo se relaciona con las otras dos a través del número de clientes (CUENT) del taller y del número de trabajadores expertos y novatos. En el submodelo 2, se siguen una serie de políticas características en un taller de servicio mecánico, tales como la contratación únicamente de novatos, y el ascenso de éstos para ocupar puestos de expertos una vez cumplido cierto período de trabajo. También el taller contrata novatos cuando la demanda del taller sube de tal forma que su personal de planta no da a basto.

Es importante agregar que en esta parte del modelo se toma muy en cuenta la experiencia, productividad y conocimientos del personal.

FIGURA 4.  
Submodelo 3:  
cuantificación de  
clientes

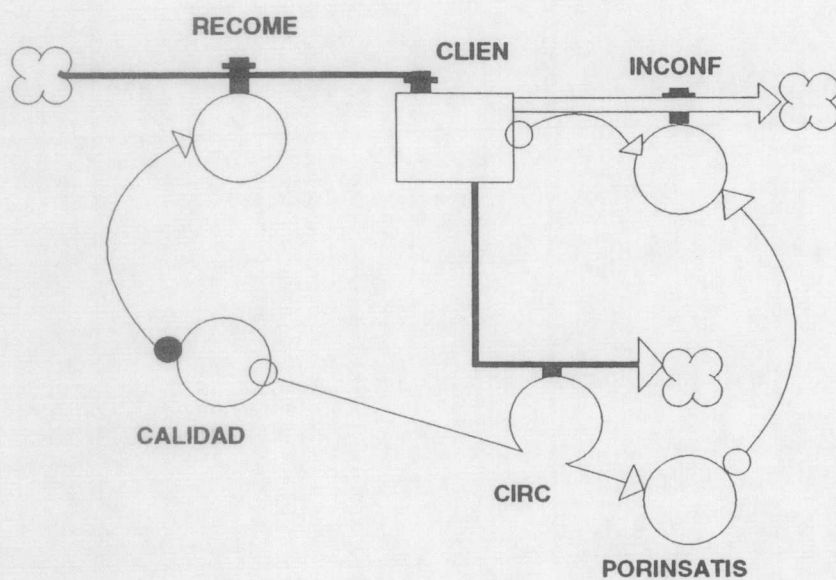
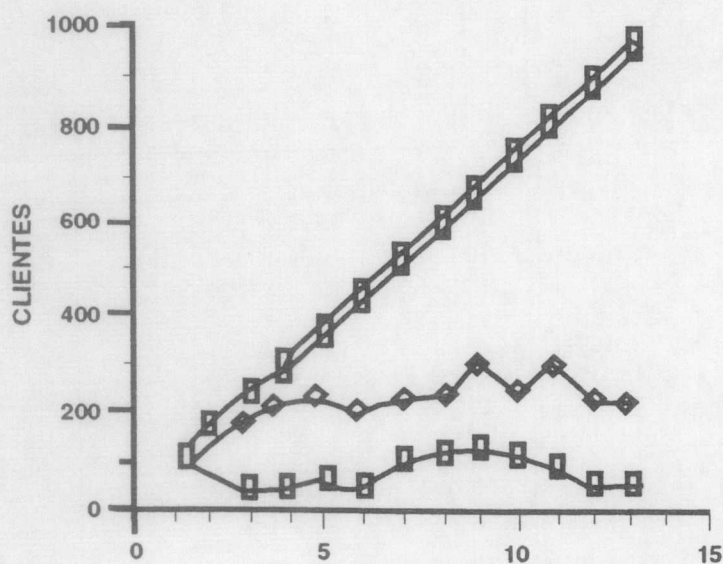


FIGURA 5.  
Clientes en el  
taller



La tercera parte del modelo, mostrada en la Figura 4, cuantifica los clientes del taller y basado en sus resultados, la variable DESER pone a funcionar el modelo. La cantidad de clientes en el taller aumenta por las recomendaciones (RECOME) o disminuye por los clientes insatisfechos o inconformes. Se toma en cuenta también que el nivel de CLIEN cambia por los carros que de manera circunstancial llegan al taller, estos detalles deben ser considerados con el fin de dar mayor precisión al estudio.

El diseño de fórmulas para el desarrollo del modelo se basó fundamentalmente en datos recopilados sobre las actividades anteriores y la experiencia de los encargados. Las gráficas muestran el comportamiento comparativo de las variables CLIENT, CASER, PRODUCT, tanto del modelo inicial como de tres diferentes escenarios modelados. En estos se mantienen las condiciones iniciales pero se le presta especial atención a factores tales como productividad, personal, selección del mercado, estandarización de reparaciones, etc.

### Los Escenarios

A través del estudio se pudo observar que el comportamiento de la productividad se podría ver afectado si se aumentaba la cantidad de empleados linealmente conforme aumentaba la cantidad de carros que requerían servicio; la variación de esta característica hizo un escenario diferente al variar las condiciones iniciales del modelo. También se pensó en una proporción de la DESER, en función de los trabajadores y la productividad real de la mano de obra, creando una programación

FIGURA 6.  
Comportamiento  
de la  
productividad.

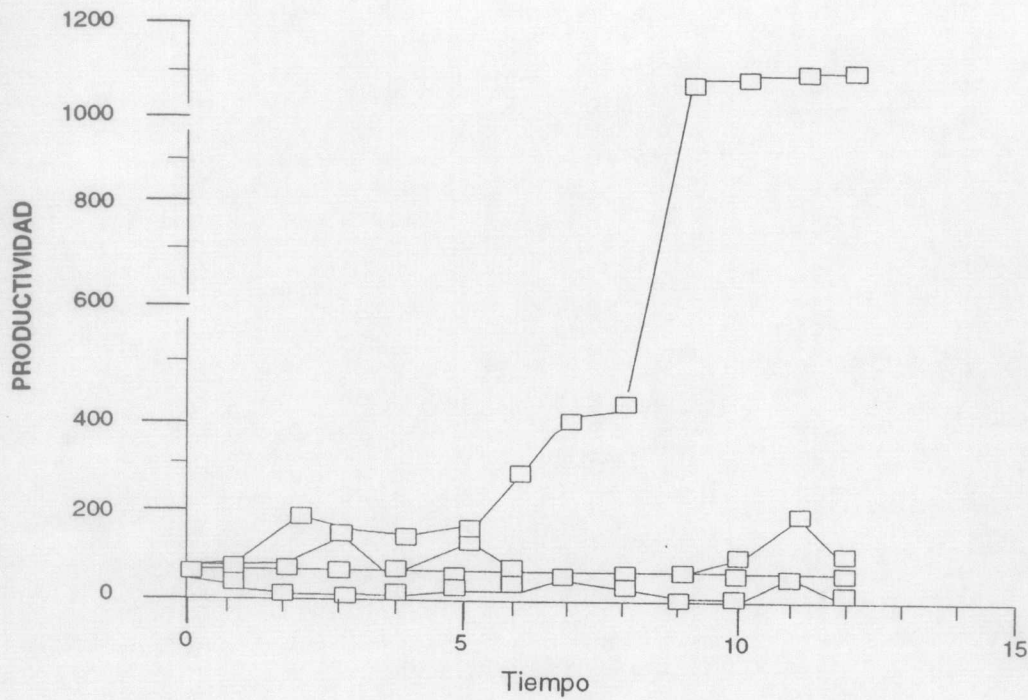
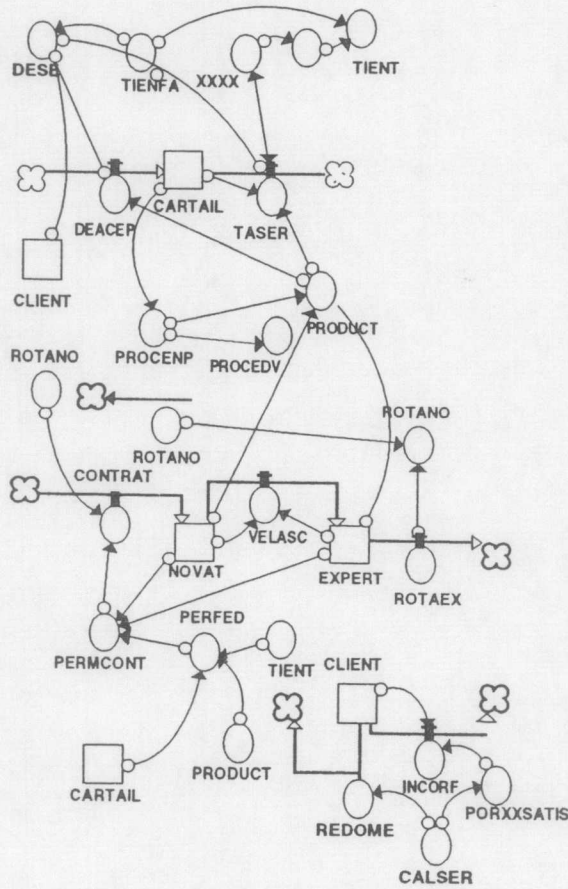


FIGURA 7.  
Modelo ideal.



más expedita de las reparaciones. Esto último trazó una importante diferencia en el modelo ideal. En esta parte de los escenarios es importante hacer diferentes evaluaciones del modelo en función de la modificación de variables importantes.

En la Figura 5 se puede observar el comportamiento de variables importantes tales como Clientes y productividad de mano de obra, en los tres diferentes escenarios que se desarrollaron. Como se puede observar, conforme se encontraron variables que podían ser ajustadas, el modelo fue haciéndose más eficiente para el fin que se persigue: mejorar la calidad del servicio en el taller.

En la Figura 5 se aprecia cómo el número de clientes va en aumento conforme transcurre el tiempo, debido a las modificaciones ocasionadas en los escenarios 1 y 2.

En la Figura 6 se muestra cómo el comportamiento de los datos de productividad tiende a subir, llegando a tener una variación constante para el final de la modelación.

**El modelo ideal** se observa en la Figura 7. Este es resultado de la variación de diferentes variables en escenarios, que miden su comportamiento.

## CONCLUSIONES

Entre las principales conclusiones se obtuvieron las siguientes:

- La identificación de las principales variables e interrelaciones que afectan la calidad de servicio, es un proceso que requiere del aporte y experiencia de un equipo multidisciplinario, donde el trabajador, juega un papel importante.
- La simulación de diversos escenarios permite una visualización más amplia del

problema, pudiendo internarse con mayor profundidad y precisión.

- El comportamiento de las diferentes variables debe realizarse en forma conjunta, pues el análisis de cada una en forma individual dará resultados diferentes.
- La calidad de servicio, a pesar de depender de un sinúmero de variables puede ser controlada si se tiene claro cuáles son los principales factores que intervienen en su determinación.

La utilización de la Modelación Dinámica de Sistemas, para solucionar problemas como el descrito ofrece de una manera expedita, el análisis de situación de comportamiento sociotécnico, basándose en modelos matemáticos que aportan certeza y precisión a los resultados.

Esta técnica ha sido ampliamente utilizada en la Administración Industrial de grandes corporaciones, y se espera que el estudio y aplicación a situaciones de menor complejidad contribuirá a la solución de muchos de los problemas de nuestro ambiente.

## LITERATURA CONSULTADA

1. Albrech, Karl. **La excelencia en el servicio**. Fondo Editorial Legis, Bogotá, Colombia. Primera Edición, 1990.
2. González Espinoza, Marvin y otros. **Modelación de una Empresa de Servicio**. ITESM. 1991.
3. Porter, Michael. **Ventaja Competitiva**. CIESA. México DF. México, Sexta Edición, 1985.
4. Roberts, Edward. **Managerial applications of System Dynamics**. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts. USA. Primera Edición, 1978.