

Ideas para transformar la gestión de sus operaciones hacia una evolución rápida y sostenible

Andrés Hurtado Pimienta

Ingeniero industrial, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia

Máster en Filosofía, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia

Socio fundador, eL LICEO, Bogotá, Colombia

andreshurtado@elliceo.co

Skype: andrespimienta

Cel.: +573113025781

El contenido de este documento se desarrolló a partir del artículo “Sobre hombros de gigantes” de Eli Goldratt¹. En ese texto, el autor muestra los puntos en común que tienen los procesos de implementación de dos gigantes que marcaron la gestión de las operaciones en el campo de la producción en masa: Henry Ford² y Taiichi Ohno³. Con base en ese análisis, Goldratt construyó su propuesta, una solución que aplica a un espectro más amplio de casos. Se verá cómo los tres procesos de implementación ofrecen herramientas que los gerentes pueden usar para provocar la evolución de sus organizaciones.

Este escrito tiene tres partes. En la primera se describe la dinámica del funcionamiento de las cadenas de suministro y se muestra la relevancia que tiene el control del flujo de los procesos en la evolución de las organizaciones que la conforman. Luego, se muestran las similitudes que encontró Goldratt en los intentos de implementación hechos por algunas empresas japonesas orientados a aplicar el modelo de producción de Toyota, los cuales no obtuvieron los resultados esperados. En la segunda parte se brinda una síntesis del modelo de intervención sugerido por Goldratt, basado en los puntos en común identificados en los procesos de implementación de Ford y Ohno, y que este autor formaliza y

¹ Eli Goldratt, “Standing on the Shoulders of Giants. Production concepts versus production applications. The Hitachi Tool Engineering Example”. *Goldratt Consulting*, 2006, <https://www.goldrattconsulting.com/webfiles/fck/files/Standing-on-the-Shoulders-of-Giants.pdf>. Consultado en julio de 2018. Eli Goldratt (1947-2011) fue un físico israelí que aplicó enfoques y métodos de la ciencia natural en las relaciones humanas.

² Henry Ford (1863-1947). Ingeniero y empresario estadounidense, fundador de Ford Motor Company y padre de las cadenas de producción modernas utilizadas para la producción en masa.

³ Taiichi Ohno (1912-1990) Ingeniero industrial japonés conocido por diseñar el sistema de producción Toyota dentro del sistema de producción de ese fabricante de automóviles, el cual marcaría un hito en la historia de la manufactura japonesa.

utiliza en su propuesta de intervención. Se hace énfasis en las enseñanzas principales de los tres gigantes y en la definición de lo que sería una propuesta de proceso general de implementación para el ámbito de la gestión de las operaciones. Finalmente, en la tercera parte se presentan las conclusiones y algunas acciones sugeridas para llevar estas ideas a la práctica.

El flujo y las cadenas de suministro

Toda empresa hace parte de una cadena de suministro. Interactúa dentro de un ecosistema compuesto por varias compañías que mantienen, en una dinámica cliente-proveedor, relaciones de intercambio de valor. En el corazón de las cadenas de suministro está el consumidor final. Cuando este paga, se hace explícito el reconocimiento del valor a todos los integrantes de la cadena. En las cadenas de suministro hay reglas que definen las condiciones de interacción entre las diferentes compañías que la conforman: tipos de productos, tiempos y especificaciones de entrega, cantidades mínimas, condiciones de pago, horarios de atención... estos son algunos ejemplos de las variables que se reglamentan.

Las condiciones de interacción entre las empresas varían en el tiempo. Los cambios se dan como consecuencia de modificaciones en las expectativas de los clientes y, a su vez, los cambios en las expectativas de los clientes son producto de algún factor que resulta innovador. La innovación a nivel de producto o de proceso causa impactos en las condiciones de interacción entre empresas. En esa dinámica de cambio se exige que las organizaciones integradas en la cadena de suministro estén preparadas para adaptarse o, en otras palabras, en capacidad de evolucionar. Si la empresa no evoluciona, no se adapta a los requerimientos del ecosistema; si no se adapta, el valor que genera dentro de la cadena de suministro se reduce; si el valor se disminuye, se reduce su habilidad para competir. Este fenómeno puede repetirse hasta llegar al punto de caer en el riesgo de desaparecer.

Las operaciones de toda empresa están compuestas por recursos que interactúan en redes de procesos que sostienen diferentes tipos flujos. Lepore & Cohen identifican al menos tres tipos de flujos que transitan las operaciones de un sistema empresarial⁴: materiales, información y documentos. El

⁴ Domenico Lepore y Oded Cohen, *Deming and Goldratt: The Theory of Constraints and the System of Profound Knowledge: The Decalogue* (Great Barrington, MA : North River Press, 1999) 28. Oded Cohen tiene más de 40 años de experiencia en el desarrollo, enseñanza e implementación de la metodología TOC y de sus procesos de implementación.

flujo de información y de los documentos que la soportan debe darse de una forma tal que la transformación del material tenga lugar a la velocidad y en las condiciones esperadas por clientes y proveedores. Los cambios en las expectativas o en los requerimientos de los clientes o los proveedores pone bajo presión las diferentes redes de procesos que conforman la organización. Es a nivel del flujo de los procesos que una empresa empieza a construir su habilidad para innovar las condiciones convencionales que gobiernan su ecosistema o adaptarse a las que se le imponga.

Los equipos directivos son responsables de los resultados del funcionamiento de la empresa. Para lograrlos, ellos deben liderar a las demás personas de la organización y ofrecer un entorno de trabajo donde los otros líderes guíen al resto de colaboradores en la planeación y el control de la ejecución de las operaciones en los diferentes procesos. Dado que la compañía tiene que estar preparada para evolucionar, los líderes de alto nivel deben brindar un sistema de trabajo que le permita a sus equipos identificar los procesos que es necesario intervenir y, sobre todo, cómo hacerlo: un mecanismo que proporcione a los líderes de la organización una guía para focalizar la energía de los demás colaboradores en identificar e intervenir los puntos naturales de apalancamiento: aquellos flujos de proceso que generen el mayor retorno con el menor esfuerzo. Este mecanismo de intervención debe poder ser utilizado por el equipo directivo en aquellos momentos en que se necesite realizar una mutación importante en alguno de sus procesos esenciales.

¿Qué tan preparados están los equipos directivos para causar transformaciones rápidas y profundas en sus procesos críticos?

Goldratt presenta el sistema de producción Toyota como un ícono en la historia de la gestión de las operaciones en el ámbito de la producción en masa japonesa. Contrasta el éxito obtenido por esta organización con los intentos fallidos de otras empresas japonesas por adoptar ese sistema de producción y pone especial énfasis en el proceso de transformación de Hitachi Tool. Realza los resultados presentados por Toyota entre 2003 y 2008, periodo en el que llegó a producir tantos carros como el líder General Motors. Mientras General Motors perdía dinero, Toyota no solo incrementaba su volumen de unidades sino también de utilidades, 70 % más que el promedio de la industria⁵. Dado que

Trabajó directamente con Goldratt, acompañándolo en proyectos alrededor del mundo. Es director de TOC Strategic Solutions y fundador de TOC Practitioners Alliance.

⁵ Goldratt, "Standing" 1.

Toyota se convirtió en la bandera de la manufactura japonesa y que su éxito se atribuye a su sistema de producción, era de esperar que otras empresas locales lo utilizaran. Sin embargo, menos del 20 % lo adoptó. ¿Por qué?

De acuerdo con Goldratt, no es porque los empresarios no lo hayan intentado. Muchas empresas lo hicieron; no obstante, los resultados no fueron los esperados. Hitachi Tool, por ejemplo, trató en varias ocasiones la implementación de *lean*, pero el deterioro en su desempeño la obligó a regresar a los modelos convencionales para administrar la producción. Tampoco se atribuye a que los equipos de implementación no tuvieran acceso al conocimiento disponible. Toyota fue generoso en ese aspecto, ya que puso su conocimiento y experiencia en el dominio público, invitó a sus competidores a conocer el funcionamiento de su planta y desarrolló diferentes alternativas de formación —por ejemplo, la compañía creó el Toyota Supplier Support Center para enseñar a las empresas estadounidenses el uso del sistema de producción de Toyota (SPT) en sus operaciones—. En el caso de Hitachi Tool, como de muchas otras organizaciones, sus intentos para implementar la solución contaron con los recursos necesarios, en especial la ayuda de los mejores expertos disponibles.

Así, era una situación donde se tienen equipos directivos con la determinación absoluta de promover la implementación de una iniciativa de mejora y, además, disponibilidad de los recursos necesarios: dinero, conocimiento, expertos de primer nivel y equipos de implementación capaces. No obstante, los resultados no se consiguieron de manera regular en la magnitud⁶ ni la velocidad esperada⁷. ¿Cómo podía ser?

Goldratt consideró otra hipótesis: *la difusión de SPT es problemática porque existen diferencias esenciales en los diversos entornos de producción*. Este ángulo señala un camino que creo que puede llevar a que los gerentes modifiquemos la esencia del proceso que utilizamos para intervenir el funcionamiento de la operación de nuestras organizaciones.

Para argumentar en favor de su hipótesis, Goldratt empezó por reconocer que Ohno no planteó su solución en el vacío. La solución del japonés fue desarrollada para las condiciones particulares de

⁶ A pesar de que en los últimos veinte años, toda compañía automotriz ha implementado una u otra versión del sistema Toyota y ha cosechado algunos beneficios importantes, la productividad de Toyota no ha sido alcanzada por ninguna de ellas. Goldratt, “Standing”.

⁷ Las Implementaciones *lean* lideradas por el Centro de Apoyo a Proveedores de Toyota toman un mínimo de entre seis y nueve meses por línea de producción. Goldratt, “Standing”.

Toyota. La genialidad aparece cuando descubre, por una parte, que los conceptos en los que se fundamenta la solución de Ford son universales y genéricos, y que su trabajo consiste en diseñar una aplicación a la medida para las condiciones particulares de su sistema, por otra. Así, en lugar de abandonar la idea de implementar conceptos generales o de forzar la instauración de una solución diseñada para unas características significativamente diferentes a las de su empresa, Ohno se enfocó en desarrollar una adaptación propia que reconociera y resolviera las necesidades particulares del ámbito de su negocio.

Siguiendo esta línea de razonamiento, los intentos fallidos de implementación del SPT pueden ser la consecuencia de que los equipos directivos estén forzando la adopción de un sistema de trabajo diseñado para contextos de operación ajenos y distintos. Toda solución se construye sobre supuestos acerca de la realidad en la que va a operar. No se debe esperar que funcione en aquellos ámbitos donde los supuestos no son válidos. En el mejor de los casos, se obtienen resultados menores a los esperados y, en el peor de ellos, es una pérdida de energía y recursos.

El modelo de intervención de Goldratt

Son dos las tesis fundamentales sobre las que Goldratt construye su método de intervención: i) las aplicaciones y los conceptos sobre los que se fundamentan son entidades diferentes. Mientras los segundos son genéricos, las primeras son su traducción a las condiciones específicas del entorno; ii) en lo que se refiere a la gestión de las operaciones, el trabajo de un implementador consiste en desarrollar la adaptación de los conceptos de flujo a las condiciones particulares de su sistema.

Los conceptos⁸ universales de flujo son los siguientes⁸:

- *El flujo el objetivo esencial de toda operación.* La clave para lograr una operación efectiva es enfocarse en mejorar el flujo a lo largo de esta.
- *Hay que evitar la sobreproducción.* Controlar la velocidad del flujo implica aplicar un mecanismo que le señale al sistema cuando PARAR y cuando NO producir.
- *Hay que eliminar las eficiencias locales.* Mantener ocupados todos los recursos todo el tiempo no permite lograr el control del flujo. Al dosificar el tráfico de eventos dentro de la operación

⁸ Aunque no es el propósito de este texto repetir el contenido del artículo original, se incluyen los conceptos de flujo y luego se hace énfasis en las condiciones de la realidad descritas por Goldratt sobre las cuales trabajan cada uno de los gigantes para desarrollar sus soluciones.

(como consecuencia del mecanismo que evita la sobreproducción) y debido a que los recursos que interactúan en un flujo de proceso tienen diferentes capacidades, es muy probable que, de vez en cuando, haya recursos que no van a tener en qué trabajar y estar parados. Por esta razón, el síndrome de las eficiencias locales —tener que estar ocupado todo el tiempo— debe eliminarse.

- *Establecer un proceso de mejora continua.* Aplicar un mecanismo que permita identificar y remover continuamente las fuentes de perturbación al flujo.

Estos gigantes comprendieron que su trabajo consistía en generar aplicaciones específicas de esos principios universales. En el caso de Ford, la solución con la que adaptaron los cuatro principios de flujo a su realidad se llamó *línea de producción*. Está construida para un entorno en el que las cantidades que el mercado demanda de cierto producto justifica la dedicación permanente de los equipos necesarios para fabricarlo. Con base en esta condición, Ford decide utilizar el espacio como variable central a partir de la cual desarrolla el mecanismo para señalar al sistema cuando PARAR, es decir, evitar la sobreproducción. Al dibujar un cuadrado entre los centros de trabajo, educó a los trabajadores de las diferentes etapas del proceso a llenar el espacio en caso que estuviera vacío y a parar cuando estuviera lleno. Al seguir ese procedimiento, también fue posible identificar y remover las razones por las cuales el flujo se detenía.

En el caso de Ohno, la adaptación de los cuatro principios de flujo a las condiciones específicas de Toyota se llamó SPT, la cual está construida para una realidad caracterizada por cierto grado de estabilidad: *en los procesos y en los productos* —es decir, no se espera que ninguno de estos cambien drásticamente en un período considerable de tiempo—, *en la demanda de cada producto en función del tiempo* —se espera que esta sea permanente en periodos relativamente largos— y *en la carga total que los pedidos imponen sobre los recursos*⁹ —la mezcla de la demanda debe estar distribuida de manera más o menos uniforme en los recursos—.

En esas condiciones, Ohno decidió utilizar el inventario como variable central para diseñar el mecanismo (denominado *kanban*) que evita la sobreproducción. A partir de este, dirigió el proceso de mejoramiento continuo, identificando y eliminando las principales fuentes de perturbación al flujo. La

⁹ Este aspecto es quizás el más importante para el que el STP requiere estabilidad.

analogía del agua y las rocas de *lean* muestra el mecanismo para ello: la primera representa el inventario y las segundas los problemas que bloquean el flujo. Al reducir el nivel de agua, es posible identificar las rocas que deben ser removidas. La causa raíz de los problemas se analiza con la técnica de los cinco por qué.

Hay una inmensa mayoría de empresas que viven en una realidad inestable. Dado que el SPT no fue desarrollado para este tipo de entorno, empieza a ser más clara la razón que Goldratt aduce a la falta de resultados a pesar de los esfuerzos para su implementación. Ante ello, él optó por ampliar las condiciones consideradas para abarcar un espectro mucho más amplio de organizaciones mediante la elaboración de una alternativa que tenga en cuenta ambientes inestables en procesos y productos —operaciones donde la vida de estos es limitada—, en demanda por producto en función del tiempo —operaciones donde dicha demanda es esporádica— y en la carga total que la demanda impone sobre los recursos —operaciones donde tal demanda es errática—. Oleadas de ocupación que causan sobrecargas pueden seguir a oleadas de inactividad.

Goldratt llamó a su solución *tambor–amortiguador–cuerda*. En su diseño, el tiempo es la variable central para desarrollar el mecanismo que evita la sobreproducción. Para tomar el control inmediato del flujo restringe la cantidad de eventos que transitan dentro de la operación y lo consigue ahogando la liberación de eventos al interior del sistema. De esta manera, el flujo total se acelera. Para poder construir el mecanismo de liberación, Goldratt creó el concepto de amortiguador, esto es, el tiempo con anticipación que un evento va a ser liberado al interior de la operación. El tamaño inicial es del 50 % del tiempo de entrega prometido regularmente por la operación.

La *gestión de amortiguadores* es otro concepto esencial en la solución de Goldratt. Con esta se construye un sistema de prioridades a partir del tiempo transcurrido por el evento desde el momento de la liberación: de 0 a 33 % transcurrido se considera en estado verde, de 33 a 66 % en amarillo, de 66 a 100 % en rojo y mayor a 100 % en negro. El cuarto principio de flujo, el proceso de mejora continua, se elabora a partir de la recolección estadística de las fuentes de perturbación que causan que las entregas se realicen en estado rojo o negro. Los proyectos de mejora se enfocan continuamente en eliminar o mitigar las fuentes principales de perturbación y los resultados deben ser evaluados en relación al impacto que tenga el proyecto en el flujo total de la operación.

Para poner a prueba su solución, Goldratt hizo una predicción: las compañías que respondan a

las condiciones de inestabilidad (en productos, procesos, demanda y carga total) que desarrollen la adaptación de los cuatro principios de flujo usando su aplicación basada en el tiempo deben encontrarse en pocos meses con un nivel superlativo en desempeño en tiempos de entrega, estando en capacidad de entregar en tiempos de entrega menores y con más capacidad sin haber incurrido en inversiones significativas¹⁰.

Resultados de la prueba de concepto con Hitachi Tool

Hitachi Tool había tratado de aplicar el SPT sin éxito. Luego de aplicar la solución de Goldratt en una de sus cuatro plantas, su desempeño en tiempos de entrega pasó de 40 a 85 %, hubo una reducción de inventarios en proceso y en los tiempos de entrega de 50 % y pudieron despachar 20 % más productos con la misma fuerza laboral. En 2003 terminaron la implementación en las cuatro plantas. Finalizando el año 2007, Hitachi Tool logró la tasa de utilidades más alta alcanzada por compañía alguna en ese tipo de industria.

Así, este tipo de resultados se han convertido en un estándar sobre el cual existe una amplia documentación bibliográfica en artículos, libros y revistas, muchos de ellos disponibles en internet.

Conclusiones

La metodología de trabajo expuesta por Goldratt en su artículo ofrece dos elementos fundamentales que son útiles para la gestión de la evolución de las empresas: i) en primer lugar, un proceso para reflexionar acerca de los fenómenos que ocurren en las organizaciones; ii) los elementos requeridos para adaptar los cuatro principios de flujo a las operaciones que sufren de inestabilidad.

En lo referente al proceso de pensamiento, se puede apreciar que Goldratt exploró una nueva hipótesis que le permitió explicar el fenómeno de la baja tasa de adopción del SPT en Japón. En lugar de continuar buscando maneras de forzar la aplicación del SPT, prefirió abrirse a una nueva alternativa y luego la puso a prueba: *si su teoría es cierta, es decir, si en realidad lo que explica la baja tasa de generación de resultados son las diferencias significativas en los entornos de producción, esto implica que el desarrollo de una aplicación de los mismos principios de flujo que enfrenten las condiciones de inestabilidad permitiría que ese conjunto de empresas logre algún nivel superior de resultados*. Este

¹⁰ Goldratt, “Standing” 16.

modelo de pensamiento es propio de la ciencia natural y ha sido utilizado por Goldratt una y otra vez para desarrollar las soluciones que hoy en día conforman el cuerpo de conocimiento de su teoría de las restricciones. Creo que el proceso de pensamiento científico —la definición de hipótesis que explican los fenómenos que bloquean a las organizaciones para lograr un mejor desempeño y los experimentos diseñados para poner a pruebas tales hipótesis— puede aplicarse rápidamente en los fenómenos organizacionales. Esta es la herramienta esencial que Goldratt ofrece a la gerencia contemporánea. Es una alternativa para mejorar la habilidad que se tiene al decidir en qué enfocarse y, así, poder guiar de mejor modo el proceso de evolución de las organizaciones.

En cuanto a la aplicación de los conceptos universales de flujo, Goldratt propone su tambor–amortiguador–cuerda y la gestión de amortiguadores como los mecanismos que los gerentes puedan emplear para desarrollar la adaptación a su sistema. Como ya se ha señalado, existe una amplia literatura que trata cada uno de los elementos requeridos.

Para terminar este artículo, quiero ofrecer una lista de chequeo que podría utilizar un gerente para tener en cuenta las condiciones necesarias para emprender la transformación de su operación del estado actual a uno nuevo donde el control del flujo sea una variable innovadora relevante en la oferta de valor con la que llega a interactuar con otras empresas en su cadena de suministro. Dicha lista es la siguiente:

- Valide que las condiciones de la realidad de su operación responden a las condiciones de inestabilidad descritas por Goldratt.
- Construya la implementación de los cuatro principios de flujo a través de la adaptación del mecanismo tambor–amortiguador–cuerda a las condiciones específicas de su operación:
 - ➔ Diseñe su control de línea roja¹¹.
 - ➔ Defina los tiempos de amortiguador para el proceso.
 - ➔ Construya el programa de liberación de acuerdo con los parámetros tambor–amortiguador–cuerda.
- Explique a los recursos clave de su proceso los cuatro conceptos de flujo y el mecanismo de línea roja.

¹¹ Eli Schragenheim y H. William Dettmer, en su libro *Manufacturing at Warp Speed: Optimizing Supply Chain Financial Performance* (Boca Raton, FL: CRC Press, 2000), desarrollan de manera magistral el detalle del concepto de línea roja.

- Tome la foto inicial del proceso:
 - ➔ Cuantifique la cantidad de inventario en proceso que esté dentro del sistema.
 - ➔ Mida los tiempos de respuesta y el nivel de servicio inicial.
- Haga la predicción: ¿cuál es el impacto que espera generar en su sistema una vez active el mecanismo tambor–amortiguador–cuerda?
- Active el flujo de acuerdo con el tambor–amortiguador–cuerda.
- Active el proceso de mejora continua:
 - ➔ Registre las fuentes de perturbación al flujo.
 - ➔ Asegúrese que el equipo interdisciplinario analice, identifique e intervenga las fuentes de perturbación al flujo.

Esta secuencia de acciones, en conjunto con la guía de trabajo expuesta por Goldratt en su artículo, deberían ser útiles para que usted empiece por cuenta propia a experimentar un mejor control sobre el flujo del proceso en cualquier operación que responda a las condiciones de inestabilidad en procesos, productos, demanda y carga total.