

Complejidad organizacional y escasez en las cadenas de suministro, como consecuencia del modelo de Justo A tiempo

Organizational complexity and shortages in supply chains as a consequence of the Just-In-Time model

Pablo Guerrero Sánchez; Augusto Renato Pérez Mayo

RESUMEN

El problema de la escasez de chips en el mundo depende de la complejidad de la codependencia e interdependencia de la cadena de valor y suministro entre China DSML, Holanda ASML, la fabricación de láseres para las gotas de estaño en California EUA, la tecnología de Litografía Ultravioleta Extrema, los componentes necesarios para la fabricación de máquinas en Reino Unido, y la cerámica de Japón, así como la necesidad de Silicio, que desencadenan un problema de suministro y escasez de chips para la elaboración de teléfonos, y coches, que tan sólo en Europa tienen un déficit de medio millón de coches en 2021, por el uso de 4000 chips por auto, así como el problema de los contenedores y los transportistas tanto en Reino Unido por el Brexit, como en EUA por la pandemia; lo que está provocando un problema de inflación a nivel mundial, el problema radica en la complejidad de la cadena de suministro porque no todas las cadenas de suministro son iguales, en particular la que tiene que ver con los chips. El objetivo es explicar el proceso de escasez de chips y sus repercusiones a partir de la técnica justo a tiempo y se hace a través de la revisión documental y de análisis deductivo permitiéndonos la cadena de suministro existente, y sus repercusiones en la crisis mundial y la identificación del problema sistemático de la distribución, a través de la inflación y la deflación; afectando el sistema de la cadena de valor.

Palabras clave: Sistemas complejos; complejidad organizacional; cadenas de suministro; chips; modelo justo a tiempo.

ABSTRACT

The problem of the shortage of chips in the world depends on the complexity of the codependency and interdependence of the value and supply chain between China DSML (Data Science and Machine Learning), Holland ASML (Advanced Semiconductor Materials Lithography), the manufacture of lasers for tin droplets in California USA, the technology of Lithography Extreme Ultraviolet, the necessary components for the manufacture of machines in the United Kingdom, and ceramics from Japan, as well as the need for Silicon, which trigger a supply problem and shortage of chips for the manufacture of telephones and cars, which only in Europe they have a deficit of half a million cars in 2021, due to the use of 4,000 chips per car, as well as the problem of containers and carriers both in the UK due to Brexit, and in the US due to the pandemic; what is causing an inflation problem globally, the problem lies in the complexity of the supply chain because not all supply chains are the same, in particular the one that has to do with chips. The objective is to explain the process of chip shortages and its repercussions from the just-in-time technique and is done through documentary review and deductive analysis allowing us the existing supply chain, and its repercussions on the world crisis and the identification of the systematic problem of distribution, through inflation and deflation, affecting the value chain system.

Keywords: complex systems; organizational complexity; supply chains; chips; just-in-time model.



INFORMACIÓN:

<http://doi.org/10.46652/rjn.v7i31.881>

ISSN 2477-9083

Vol. 7 No. 31, 2022. e210881

Quito, Ecuador

Enviado: enero 03, 2022

Aceptado: marzo 01, 2022

Publicado: marzo 14, 2022

Publicación Continua

Sección General | Peer Reviewed



AUTORES:

Pablo Guerrero Sánchez

Universidad Autónoma del Estado de México - México

pablo.guerrero@uaem.mx

Augusto Renato Pérez Mayo

Universidad Autónoma del Estado de México - México

renato.mayo@uaem.mx

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento

N/A

Nota

El artículo es parte de un proyecto de investigación interinstitucional y es el tercer de una serie de artículos sobre complejidad en las organizaciones.

ENTIDAD EDITORA



1. Introducción

La complejidad organizacional ha sido estudiada desde muchas perspectivas, incluso hay revistas especializadas que abordan el tema desde el análisis provisto por los modelos matemáticos aplicados a las organizaciones desde el punto de vista de la complejidad (González Campos, 2006); sin embargo no hay suficiente investigación que explique el fenómeno post pandemia con respecto de la resiliencia o los problemas del entorno global que afectan el desarrollo no sólo de las cadenas de suministro sino también de la complejidad de las cadenas de valor a partir del modelo hegemónico del Justo a Tiempo basado en la filosofía de la Administración por Calidad Total que desarrollan un enfoque de jalar más que de empujar en las burocracias u organizaciones modernas. Existen así aproximaciones en modelos matemáticos que pueden explicar primero el caos la interdependencia, la fluctuación, la bifurcación en las estrategias y comportamientos, el comportamiento dinámico como complejo y de sistema abierto, la aplicabilidad de las ecuaciones diferenciales o no lineales par la interpretación, pero a la vez la multifactorialidad del comportamiento; los elementos económicos, de procesos, geopolíticos, contingentes, y la reacción de cadenas de valor, y los bucles positivos y negativos en las barreras de entrada.

2. Conceptualización de la complejidad en las organizaciones

Existen varios modelos explicativos que tratan de dar cuenta de las características de la complejidad en las organizaciones como sistemas abiertos y su relación con el entorno, aquí nos basaremos en el modelo de indicadores de Maguire (2006) que expone las siguientes variables:

Tabla 1. Modelos explicativos

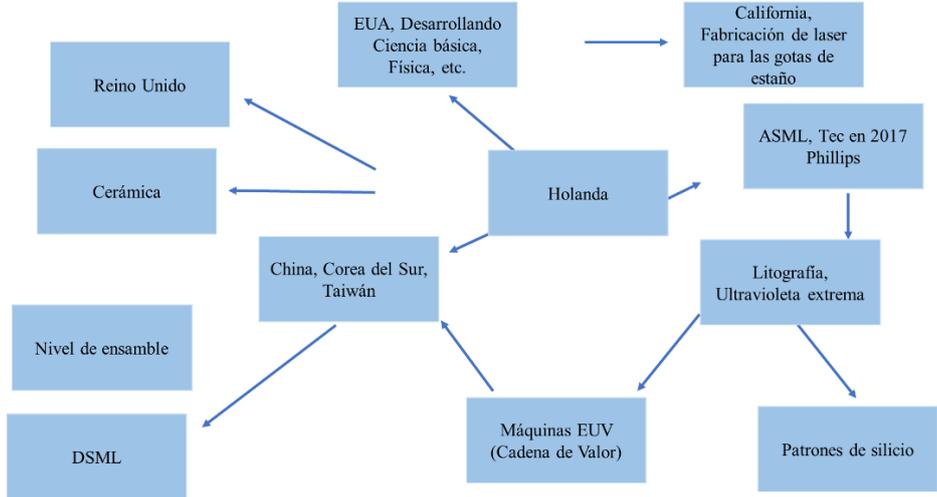
Características
Los sistemas complejos tienen una gran cantidad de elementos.
Los elementos interactúan de forma dinámica
Las interacciones son ricas, cualquier elemento en el sistema puede influenciar o ser influenciado por cualquier otro.
Las interacciones no son lineales.
Las interacciones son típicamente de corto alcance.
Hay bucles de retroalimentación positivo y negativo de interacciones.
Son sistemas abiertos.
Operan bajo condiciones de poco equilibrio.
Tienen historias y;
Los elementos individuales usualmente ignoran el comportamiento de todo el sistema donde están.

Fuente: Maguire et al., 2006.

Considerando estas características podemos encontrar los elementos que están involucrados en la complejidad del sistema de valor que depende de la relación interorganizacional para la cadena de suministro de la fabricación de los Chips ubicado básicamente en tres países; China, Taiwan, y Corea del Sur. Este problema ha favorecido que exista una demanda creciente, pero un cuello de botella en la oferta,

lo cual explica el incremento en la inflación a partir de la complejidad de los elementos involucrados para el desarrollo de nuevas fábricas en oriente o en cualquier otro continente, y es que los factores que intervienen en la producción de los chips están vinculados de forma interdependiente entre EUA, Reino Unido, Japón y sobre todo en una sola empresa a nivel mundial que está en Holanda (ver figura 1).

Figura 1. Complejidad del entorno actual en función de los chips y semiconductores



Fuente: Elaboración propia.

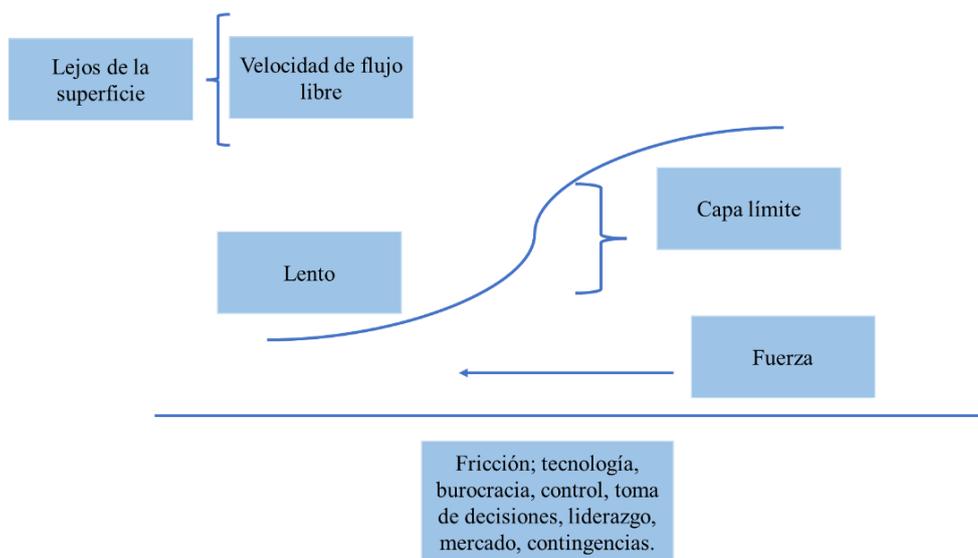
De esta forma hay un cuello de botella producido por la empresa ASML, que es la que tiene la patente de la tecnología de Litografía Ultravioleta Extrema, de la cual depende el tamaño (-7 nanómetros) y potencia de los chips, necesarios para el desarrollo de productos tecnológicos en todo el mundo.

Podemos así determinar que la interdependencia de los factores y organizaciones involucrados en la compleja cadena de suministro están determinados por la ecuación del conjunto de Mandelbrot.

$$Z = Zm + 1 / Cp$$

Esta ecuación explica que existen periodos y tendencias de bifurcación en el comportamiento de un sistema convirtiéndolo en un comportamiento complejo del todo en su conjunto, por lo que el todo es más que la suma de sus partes. Así el comportamiento a partir de las reacciones inestables y caóticas del entorno provocan movimientos indeterminados como resultado del sistema, incluso cuando el punto de inicio sea muy cercano entre dos organizaciones similares que operan bajo las mismas condiciones y ambiente inestable, y que están dentro del mismo entorno es decir; el comportamiento del sistema está vinculado con los elementos y la toma de decisiones así como con las tomas de decisiones y el estilo de liderazgo que perciban las amenazas sobre el medio turbulento.

Figura 2. Caos. Flujo turbulento organizacional. Velocidad de movimiento, libertad de movimiento entre organizaciones



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede ver dentro de la relación interorganizacional hay varios factores que determinan su capacidad de movimiento a partir de la interrelación de los elementos en el sistema, por lo que a mayor interdependencia menor capacidad de movimiento y toma de decisiones dentro del sistema en su conjunto, por lo que por ejemplo si ASML determina no producir o restringir su producción esto afectará tanto a la cadena de valor como a la cadena de suministro. Esto puede ser explicado a partir de las ecuaciones de Navier Stokes:

$$\rho \left(\frac{\partial v_x}{\partial t} + \frac{\partial v_x}{\partial x} v_x + \frac{\partial v_x}{\partial y} v_y + \frac{\partial v_x}{\partial z} v_z \right) = -\frac{\partial p}{\partial x} - \rho g_x + \mu \nabla^2 v_x + SM_x ; \text{ para la dirección } x$$

$$\rho \left(\frac{\partial v_y}{\partial t} + \frac{\partial v_y}{\partial x} v_x + \frac{\partial v_y}{\partial y} v_y + \frac{\partial v_y}{\partial z} v_z \right) = -\frac{\partial p}{\partial y} - \rho g_y + \mu \nabla^2 v_y + SM_y ; \text{ para la dirección } y$$

$$\rho \left(\frac{\partial v_z}{\partial t} + \frac{\partial v_z}{\partial x} v_x + \frac{\partial v_z}{\partial y} v_y + \frac{\partial v_z}{\partial z} v_z \right) = -\frac{\partial p}{\partial z} - \rho g_z + \mu \nabla^2 v_z + SM_z ; \text{ para la dirección } x$$

Donde en la mayoría de las dinámicas de los fenómenos a un nivel inferior se ejecuta a una frecuencia más rápida que a un nivel superior (Simon, 1999), este comportamiento organizacional complejo se da tanto dentro de las organizaciones como en el flujo turbulento que se presenta en un ambiente dinámico y altamente cambiante, que afecta el comportamiento de todos los elementos del sistema abierto. Produciendo funciones estabilizadoras dentro del mercado, pero también desestabilizadoras (Solansky, 2014), explicado en términos matemáticos encontramos en el modelo de Kuramoto la explicación a dicho comportamiento de dinámica.

$$\dot{\theta}_i = \omega_i + \frac{K}{N} \sum_{j=1}^N \sin(\theta_j - \theta_i)$$

Aquí se explica que la variabilidad de los elementos afectan al sistema en su conjunto; ello indica que las estrategias organizacionales tienden a un comportamiento dinámico del todo, como en una dinámica

estructurada, pero de estructuras disipativas, es decir, que dentro de un sistema caótico como en la turbulencia del mercado, factores como el temor tienden a tener efectos en cada uno de los elementos a nivel individual pero donde se tiende a perder el equilibrio así como la relación entre la planeación y los objetivos con respuestas semejantes a las organizaciones cercanas, esto opera como una red neuronal, en este sentido las neuronas (u organizaciones cercanas) se comportarán de manera similar, pero después este comportamiento a nivel medio provocará una respuesta a nivel macro o global, que no podrá ser entendido por las partes individuales.

3. Elementos estructurales de la complejidad organizacional

Los elementos que influyen en las organizaciones para que sean poco determinadas y operen bajo un sistema abierto involucran; la incertidumbre (Rangel, 2014) la falta de linealidad (Arthur, 1997) el caos y el comportamiento fractal como bifurcaciones (Pastor, 2007), la tecnología (González, 2014), los factores dialécticos en varios niveles (García, 2011); (De Nobrega, 2011), el proceso de entropía (Ramírez, 2002).

...la complejidad de un sistema N como lo ve el observador es directamente proporcional al número de tales descripciones desiguales, y aboga por definir la complejidad como una propiedad conjunta del sistema y su interacción con otro sistema, la mayoría de las veces un observador o controlador. (Casti, 1994, pp.276, 269)

En este punto podemos definir que bajo el esquema de la mecánica cuántica el observador puede alterar el comportamiento del sistema, de la misma forma en las organizaciones, un controlador puede provocar modificaciones en el comportamiento de las organizaciones de forma individual pero también en la interacción entre organizaciones a partir de su percepción.

En paisajes más accidentados, los puntos vecinos pueden asociarse con una aptitud física drásticamente mejorada. aumentar la rugosidad de un paisaje (es decir, el parámetro k) es aproximadamente equivalente a aumentar la complejidad del problema de optimización al que se enfrentan los agentes que deben adaptarse, es decir, buscar puntos de mayor aptitud en él-. La coevolución se puede capturar agregando otro parámetro, c , que representa el número de interdependencias externas entre las partes, extendiendo así el modelo NK de Kauffman a su modelo NKC . Así, el biólogo conceptualiza el desafío al que se enfrentan las especies como un problema de optimización combinatoria. asociando muestras físicas y movimiento, teorizando sobre la adaptación, competencia, evolución usando experimentos computacionales. (Casti, 1994)

De tal forma la adaptación comprende elementos del medio y el punto de visión que en el caso de las organizaciones de forma individual que no interactúan con la visión del todo afectan sus estrategias.

Recientemente, el marco del paisaje de la aptitud se ha utilizado para explicar una serie de fenómenos organizativos importantes: curvas permanentes, diseñadores dominantes y eras de fermento en la evolución de la tecnología; adaptación organizacional; la semejanza del proceso de selección que optimiza los resultados en una industria y el potencial para catástrofes de complejidad dadas las interdependencias de las empresas (Casti, 1994).

La interdependencia de las empresas está vinculada en la actualidad con dos factores como se han podido ver en los ejemplos expuestos, el cambio en el ambiente y la evolución de la tecnología, además de otros factores geopolíticos que afectan las estrategias y el desempeño, así como el objetivo de supervivencia.

4. Analizando el modelo de Justo a Tiempo

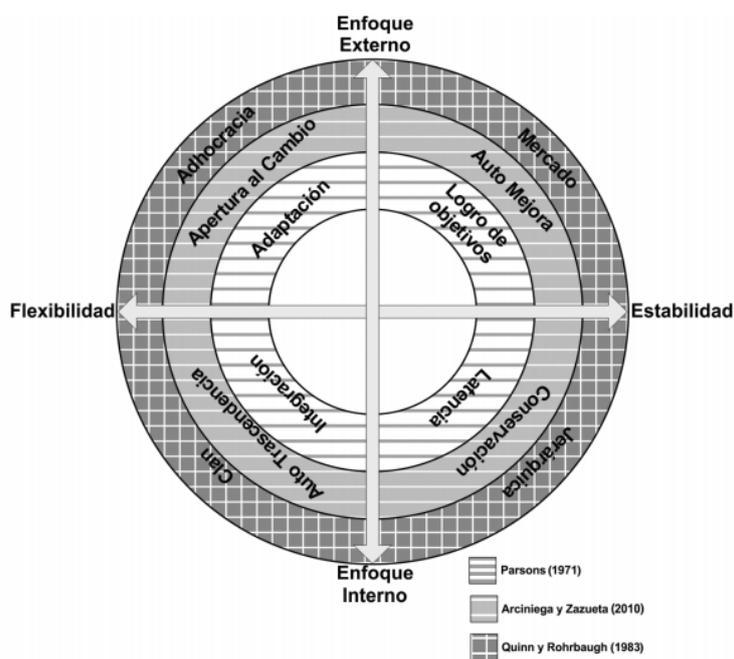
En este modelo la cercanía de las cadenas de suministro afecta el comportamiento y la flexibilidad, así como la modificación y adaptación a entornos estables, pero con ligeras modificaciones en las necesidades del entorno, pero a partir de organizaciones interdependientes más pequeñas en la automatización.

El problema es cuando esas cadenas operan bajo la misma lógica de interdependencia pero en regiones más lejanas; que como se ha podido ver es entre países y continentes donde las cadenas de suministro ofrecen gran complejidad y los tiempos así como factores como la crisis de contenedores y la falta de personal provoquen deficiencias en el sistema en su conjunto, lo cual provoca escasez e inflación, no sólo por esto sino que no todas las cadenas de suministro son iguales, por ejemplo las observan una gran complejidad como en la fabricación de chips, y todas las cadenas de valor relacionadas con el uso de esta tecnología basada en la Litografía Ultravioleta Extrema.

Así cuando existe un monopolio tecnológico en las cadenas de suministro esto provoca un cuello de botella que afecta la fabricación, en un primer nivel, y en un segundo nivel, el problema de la distribución en las cadenas, que no estaban diseñadas para distancias más largas, ya que fueron configuradas para una isla: Japón, donde las distancias son bastante más cortas.

Por otro lado, la respuesta estratégica depende además del tipo de interacción con el sistema el cual está vinculado con la cultura organizacional y el diseño:

Figura 3. Enfoques



Fuente: Rodríguez et. Al (2013).

Considerando este esquema podemos ver como algunas organizaciones, están más enfocadas al cambio en el entorno, y por lo tanto se enfocan más en la flexibilidad, la toma de decisiones es más autónoma en los niveles más bajo, sin embargo por ejemplo en las organizaciones burocráticas las modificaciones del entorno así como del mercado no tienen la misma capacidad de respuesta o rapidez en la adaptación, de la misma forma que pasa con las empresas de menor tamaño que dependen de las cadenas de suministro externas como los proveedores y que no entienden la dinámica externa a nivel global, que es el caso del 90% de las MiPymes familiares en el mundo y en particular en México, que además sus individuos no entienden por desconocimiento, el comportamiento del todo.

Así el tipo de cultura será un factor dominante y trascendente para el desarrollo de la interpretación de los cambios en un medio turbulento, ya que los valores dependen del estilo; 1. Auto trascendente; universalismo y benevolencia, 2. Apertura al cambio, autodeterminación, estimulación, hedonismo, 3. Auto mejora, logro, autoridad, 4. conservación, tradición conformidad y seguridad. Así la cultura adhocrática y la enfocada en el mercado implicará una mejor estrategia de sobrevivencia al entorno caótico e impredecible, sin embargo como hemos podido ver, en el caso de las organizaciones en Canadá, las empresas que decidieron descansar a sus trabajadores durante el tiempo de la pandemia, cuando esta dejó de ser una amenaza por la generación y distribución de vacunas han tenido hasta el momento una gran dificultad en la reconstrucción de su personal, la parecer la falta del enfoque de integración con una cultura valorativa tipo clan, es decir interna tuvo un efecto adverso o bucle de retroalimentación negativo en la percepción de los trabajadores que se sintieron poco considerados por las empresas. Otro factor que parece estar determinando la falta de personal depende de la relación estado sociedad, ya que por ejemplo en países como EUA, el apoyo económico a las personas que no estaban trabajando implicó una percepción en los trabajadores de que ganaban lo mismo desde sus casas sin la necesidad de trabajar en un lugar determinado por muchas horas a la semana, mientras que la escasez de transportistas en Reino Unido está vinculada con el Brexit (factores políticos) mientras que en Alemania es debido a la jubilación de la generación *baby boomers*, y la necesidad de mano de obra calificada.

Otro elemento a considerar, es las curvas de persecución, entre las empresas que están interconectadas de forma interdependiente; tanto de forma interna como en las partes constitutivas internas del sistema, existen interdependencias que pueden ser medidas y expresadas en función de objetivos particulares que como sabemos dependen de un sinnúmero de elementos multifactoriales, que modifican la trayectoria de las decisiones y las estrategias de las partes internas en relación con el contexto, asimismo pasa con el fenómeno interorganizacional, cuando elementos del entorno van modificando su relación entre sí, como por ejemplo, cuando las empresas en China deben de bajar su producción debido al conflicto generado con Australia, porque Australia pidió una investigación sobre las causas de la pandemia, y China por lo tanto dejó de comprar carbón que es la fuente de energía para producir electricidad en China, por ser la más barata, esto implica que tengan un problema de escasez de energía en China, y que por lo tanto las operaciones en las organizaciones que dependen de robots se hayan ralentizado, esto implica que las manufacturas de las empresas en EUA tengan menor capacidad de producción, y que aumente la escasez frente al fenómeno de lo largo de las cadenas de suministro y la crisis de los contenedores en California por vía marítima desde China, por lo que las curvas de persecución implican que las estrategias de las empresas hayan decidido cambiar y diversificar su producción, por dos variables; la primera, la ralentización y la segunda, la razón de la relocalización de las fábricas en China originalmente eran los bajos salarios, esto ya no es así en China, por lo que las empresas decidieron llevar su producción a tres

países en desarrollo, India, Vietnam (que ha tenido un gran crecimiento económico) y México, debido a dos factores, la bajo de los salarios, y la no necesidad de dependencia de las cadenas de suministro por mar y lejanas, por ello se reunieron los presidentes de los tres países de América del Norte, en Noviembre de 2021; así las curvas de persecución implican que un cambio en la estrategia de las empresas refleja cambios en las otras empresas que se mueven de forma similar para la sobrevivencia individual, y esto puede ser analizado a través de un sistema de ecuaciones no lineales o diferenciales.

5. El problema de los elementos químicos

Finalmente tenemos no sólo falta de suministros y probable escasez por estos motivos esquizofrénicos (11) del sistema de justo a tiempo aplicado a nivel global para la reducción de aranceles, sino que tenemos en puerta otro problema del cual depende la población mundial y que es la posible escasez de suministros para el desarrollo de alimentos a nivel global y del cual depende la alimentación y el crecimiento poblacional y económico a la tasa actual; y esto se debe a que los fertilizantes que cada vez más dependen de un solo país; Marruecos.

Para la producción de fertilizantes se usan tres tipos de componentes o elementos de la naturaleza, por ejemplo se estima que el 50% del nitrógeno que tenemos en el cuerpo nos llegan a través de los fertilizantes, sin embargo desde el 2010 los científicos se dieron cuenta de algo preocupante que el fertilizante se podría terminar, debido a que necesita del nitrógeno, fosfato y el potasio, dos de los cuales no los podemos crear, el fosfato y el potasio, que están más o menos controlados por sólo 4 países; Canadá con 1/3 Rusia y Bielorrusia y China producen 10% y 20% cada uno todos los demás países conjuntos producen el 19%, aunque todavía tenemos de este producto suficiente para los próximos 100 años, pero el fosfato no, desde el 2010 se ha comenzado a preguntar la comunidad científica cuándo se acabará este elemento necesario asumiendo que la población ya no crezca para nada, debido a que ya hemos visto recortes, y se han incrementado sus precios en un 80% desde el 2020, China prohibió la exportación de fosfato para producir su propio alimento, sin embargo Marruecos tiene el 70% del fosfato a nivel mundial, así en los próximos años la población mundial dependerá de quién elija Marruecos comerciar, esto es un posible conflicto mundial.

Así países como India, Brasil y México se han vuelto cada vez más dependientes del fosfato de Marruecos. Mientras que EUA han puesto tarifas en el fosfato de Marruecos; esto en conjunto con todas las otras crisis están produciendo problemas como la deflación en varias partes del mundo y la inflación en otras como en México.

Finalmente tenemos otro problema en puerta y es la posible crisis económica producto de la burbuja inflacionaria en el sector inmobiliario; muy parecida a los que pasó con Lehman Brothers en la última crisis del 2008, ya que los bancos han estado prestando al sector, y las casas han aumentado su valor en el mercado, lo que puede producir un efecto de falta de pago de los trabajadores, que tengan un tasa de interés variable, esto podría producir más problemas de falta de pago y quiebra de sistema financiero para el 2023. Tenemos por lo tanto un escenario complejo donde por ejemplo en países como España, donde el desempleo en aquel país bajo en noviembre 74,000 personas, la seguridad social gana más de 71 mil afiliados, pero esto resalta con los recortes en las previsiones de crecimiento, explicado a través

de la estadística comparada y un cociente de productividad, ya que según la previsión de la OCDE sigue creciendo, pero a un ritmo mucho menor del esperado, esto está ligado a la inflación que por ejemplo en México; donde el banco de México estimó para este año al 6.8% mientras que analistas del financiero lo estiman en 7.2%, y de la misma forma que en España se bajó la previsión del PIB al 5.65% para este año y para el próximo 2.7% (12), y donde la canasta básica subió en octubre el 8%, esto no se había visto en décadas.

Al parecer la falta de recuperación y ralentización de la economía en estos países es debido a que hay una gran cantidad de pequeñas empresas que se están viendo afectados por el colapso logístico de las cadenas de suministro, otro problema es que hay mucha gente buscando empleos que ya no existen por el cambio en la dinámica de ventas y negocios por internet minoristas, así como apps, que ha sustituido a pymes tradicionales, otro problema es que el crecimiento no será suficiente para la recaudación y el presupuesto del próximo año, por otro lado nunca hubo estímulos fiscales a las empresas, con lo que muchas de estas simplemente quebraron, entonces se prevé un aumento del salario pero esto quizá provoque más inflación además de que los precios al público en ventas de pymes suben, podemos también explicarlo a partir de la tasa de complejidad económica que es cuánto tiempo se tarda en recuperar el cuerpo laboral de un país, así cuanto más compleja es una economía y sustituir los trabajadores menos profundas son las crisis y menos largas, cuanto más fácil es sustituir el personal, la complejidad económica es más baja, por lo tanto las crisis son más largas y más profundas.

Tenemos entonces que existe un problema de inflación mundial, ya sea por las cadenas de suministro o por la complejidad de las crisis de cada país, la pérdida del valor monetario, que para diciembre ha alcanzado el 21% en Turquía, con la devaluación de su moneda, los bancos centrales ha estado jugando con las tasas de interés pero por ejemplo en México se ha llegado al 7.2% se ha estimulado este tipo de prácticas para frenar la inflación, sin embargo en Argentina tras décadas de políticas de izquierda supera ya el 52%, gastan más de lo que tienen y producen, en subsidios, pensiones, ayudas estatales, sistema de salud, etc. Provocando un déficit fiscal, que, como el error cometido por Alemania en el periodo entre guerras, así como en Austria ha sido el mismo, la emisión de billetes y la pérdida de su valor.

6. Conclusiones

El problema radica no sólo en la producción, debido a que las fábricas pueden estar trabajando de forma normal, sino en la distribución, y donde cada uno de los elementos del sistema al ser interdependiente a nivel global implican como en un sistema físico la pérdida de energía, en este caso la pérdida de los recursos financieros que recaen en el incremento en los precios al consumidor a través de dos cosas la inflación y la deflación en el caso de Europa. Las cadenas de valor están siendo afectadas por los requerimientos tecnológicos y la crisis de contenedores, pero las estrategias de sobrevivencia y los modelos de negocios son indeterminadas y dependen de una gran cantidad de factores contingentes tanto internos como externos, si bien el modelo de Justo a Tiempo es un modelo fuertemente acoplado de interdependencia entre las organizaciones que forman la cadena de valor, las organizaciones han respondido bajo un ambiente de ambigüedad más propio de un sistema flojamente acoplado, o un modelo de bote de basura, bajo un esquema altamente turbulento en el entorno global.

El modelo de Justo a Tiempo y Administración por Calidad Total, fue creado para un contexto diferente, un isla pequeña, trasladar este modelo a nivel global y entre organizaciones refleja un problema; no todas las cadenas de suministro son iguales, (las que tiene que ver con los chips y la tecnología son más complejas), existen barreras de entrada para la producción y generación de fábricas en todo el mundo

para la demanda global, y hay factores como el energético que están afectando la cadena de valor y de suministro; tanto en la producción en Europa por la dependencia del gas de Rusia, como la de China por la dependencia de carbón de Australia, esto produce movimientos y reconocimiento de los países de cambio de estrategia en las cadenas de suministro y relocalización de plantas en países en desarrollo. Cada uno de los elementos citados provocan ver la necesidad del análisis del todo en el entorno global para la interpretación del fenómeno y su comprensión dinámica.

Entendemos que el conflicto de la crisis es global, depende de la crisis en Evergrande, como potencial crisis económica mundial por el problema inmobiliario del 2008, también el problema de la complejidad en la escasez de suministros, el problema de los elementos químicos no renovables; el silicio, el litio y el fosfato, produciendo problemas con la producción de chips, de baterías, y de alimentos.

Referencias

- Arthur, W.B., Durlaur, S.N. and Lane, D.A. (eds.) (1997) *The Economy as an Evolving Complex System II. Proceedings of the Santa Fe Institute*. Addison -Wesley. XXVII.
- De Nobrega, F. (2011). El sistema de contabilidad en la complejidad de las organizaciones. *Actualidad Contable Faces*, 14(22), 45-56.
- García, M. V. (2011). La dialéctica de la complejidad en las organizaciones. *Revista de Psicología GEPU*, 2(2), 121-137.
- González Campo, C. H. (2006). Sistemas, modelos y decisiones. El impacto de la simulación en la administración de organizaciones complejas. *Cuadernos de Administración*, (36-37), 293+.
- Maguire, S., McKelvey, B., Mirabeau, L., y Öztas, N. (2006). Complexity science and organization studies. En S. Clegg, C. Hardy, T. Lawrence & W. Nord, *The SAGE Handbook of Organization Studies*, (pp. 165-214). SAGE <https://dx.doi.org/10.4135/9781848608030.n6>
- Ramírez, A. J. R. (2002). Tamaño, complejidad organizacional y proceso de entropía del sistema democrático del cooperativismo de trabajo asociado. *REVESCO: revista de estudios cooperativos*, (76), 191-206
- Rangel, P. E. S., Camargo, V. D. C. R., y Lizcano, C. I. F. (2014). El concepto de calidad en las organizaciones: una aproximación desde la complejidad. *Universidad & Empresa*, 16(27), 157-205. <https://doi.org/10.12804/rev.univ.empresa.27.2014.06>
- Rodríguez Castellanos, C. R. y Romo Rojas, L. (2013). Relación entre Cultura y Valores Organizacionales. *Conciencia Tecnológica*, 45, 12-17.
- Salinas, I. M. G. (2014). Las Organizaciones Trans-Complejas: del conocimiento a la toma de decisiones. *Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura*, 20(1), 235-246.
- Simon, H.A. (1999) Coping with complexity, in Groupe de Recherche sur l'Adaptation la Systémique et la Complexité Economique GRASCE) (ed.), *Entre Systémique et Complexité Chermin Faisant... Melanges en L'honneur du Professeur Jean-Luos Le Moinge*. (pp. 233-240). Press Universitaires de France.
- Solansky, S. T., Beck, T.E. y Travis, D. (2014) A complexity perspective of a meta-organization team: the role of destabilizing and stabilizing tensions. *Human Relations*, 67(8), 1007-1033.

AUTORES

Pablo Guerrero Sánchez. Doctor en Estudios Organizacionales, Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Miembro del Cuerpo Académico UAEMOR-135 "Estudios de las Organizaciones, Competitividad Estratégica y Sociología de las Organizaciones".

Augusto Renato Pérez Mayo. Doctor en Estudios Organizacionales por la UAM-Iztapalapa, Epistemólogo de la Ciencia. Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Facultad de Contaduría, Administración e Informática de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), Miembro del Cuerpo Académico UAEMOR-135 "Estudios de las Organizaciones, Competitividad Estratégica y Sociología de las Organizaciones".