

# RELACIÓN DE INDICADORES CLAVE DE DESEMPEÑO PARA PYMES UTILIZANDO LA METAHEURÍSTICA BÚSQUEDA TABÚ

*LIST OF KEY PERFORMANCE INDICATOR FOR SMES USING THE  
METAHEURISTICS SEARCH TABOO*

***Elisa Rosillo Mendoza***

Tecnológico Nacional de México / IT de Celaya, México  
*elisa.rosillo92@gmail.com*

***Vicente Figueroa Fernández***

Tecnológico Nacional de México / IT de Celaya, México  
*vicente.figueroa@itcelaya.edu.mx*

***José Alfredo Jiménez García***

Tecnológico Nacional de México / IT de Celaya, México  
*alfredo.jimenez@itcelaya.edu.mx*

***Manuel Darío Hernández Ripalda***

Tecnológico Nacional de México / IT de Celaya, México  
*dario.hernandez@itcelaya.edu.mx*

**Recepción:** 11/noviembre/2019

**Aceptación:** 21/mayo/2020

## **Resumen**

Un indicador clave de desempeño (o KPI por sus siglas en inglés) es un término para una medida o métrica que evalúa el desempeño respecto de algún objetivo. Siendo una herramienta de gestión importante que proporcionan un valor de referencia en el logro de los objetivos. En México, las pymes son un pilar muy importante de la economía mexicana ya que aportan, en gran medida, a la generación de empleos, el PIB y la producción nacional. Muchas veces las pymes no cuentan con una estrategia que les proporcione una visión objetiva de su estado actual y no solo en el estado financiero, sino una visión de toda la organización. Es por esto la relevancia de contar con indicadores, que sirvan de herramienta para medir el progreso, la toma de acciones correctivas a tiempo y mantener el enfoque de lo que se está realizando. Toda pyme debería aplicar indicadores al trabajar, sin embargo, son pocas las que emplean indicadores adecuados y, en algunas, no se

emplean. Por lo tanto, el presente artículo propone, por medio de la aplicación de la metaheurística búsqueda tabú a una serie de indicadores clave de desempeño propuestos, proporcionar una relación estratégica con la finalidad de enfatizar que el correcto establecimiento y relación entre cada indicador ayudará a cualquier pyme a tener una visión de cómo la correlación entre indicadores permite el logro de los objetivos estratégicos.

**Palabras clave:** búsqueda tabú, indicadores clave de desempeño, metaheurística, pymes.

### **Abstract**

*A key performance indicator is a term for a measure or metric that evaluates performance against a target. Being an important management tool that provide a reference value in achieving the objectives. In Mexico, SMEs are a very important pillar of the Mexican economy since they contribute, to a large extent, to the generation of jobs, GDP and national production. Many times SMEs do not have a strategy that provides them with an objective view of their current status and not only in the financial statement, but a vision of the entire organization. This is why the relevance of having indicators, which serve as a tool to measure progress, take corrective actions in time and maintain the focus of what is being done. Every SME should apply indicators when working, however, few employ appropriate indicators and, in some, are not used. Therefore, this article proposes, through the application of the metaheuristic taboo search to a series of proposed key performance indicators, to provide a strategic relationship in order to emphasize that the correct establishment and relationship between each indicator will help any SMEs to have a vision of how the correlation between indicators allows the achievement of strategic objectives.*

**Keywords:** *key performance indicators, metaheuristic, SME, taboo search.*

## **1. Introducción**

Toda actividad o proceso requiere de ser medida, con la finalidad de monitorear su desempeño y así cumplir con el objetivo de tal actividad o proceso, ya que lo que

no se mide no se puede controlar. Por lo tanto, un indicador es la expresión matemática que cuantifica el estado de la característica o hecho que se quiere controlar (Javier-Rodríguez & Gómez-Bravo, 1991). Medir el avance, refleja el desempeño de una organización. Los indicadores claves de desempeño se utilizan en inteligencia de negocio para reflejar el estado actual de un negocio y definir una línea de acción futura. Su principal objetivo consiste en determinar si son necesarias o no, ciertas medidas correctivas, sobre todo en el caso de que no se estén alcanzando las metas establecidas (Gomez, 2015).

Los indicadores clave de desempeño, son medidas que un sector u organización usan para definir el éxito y hacer un seguimiento del progreso en el cumplimiento de sus objetivos estratégicos (Rozner, 2013). Además, miden la calidad en el cumplimiento de sus objetivos, la promulgación de los procesos o la entrega de productos y servicios (Barone, Jiang, & Amyot, 2011).

Un objetivo debe expresar el ¿para qué? se quiere administrar el indicador seleccionado. Expresa el lineamiento político, la mejora que se busca y el sentido de esa mejora (maximizar, minimizar, eliminar, etc.). Permitirá seleccionar y combinar acciones preventivas y correctivas en una sola dirección, tener claridad sobre lo que significa mantener un estándar en niveles de excelencia y adecuarlo permanentemente ante los diversos cambios, así como proponerse nuevos retos (Javier-Rodríguez & Gómez-Bravo, 1991).

La importancia en el uso de los indicadores clave de desempeño representa para una organización una herramienta de gestión que, a partir de sus objetivos, provee una visión del estado actual de la organización y un punto de referencia a partir del cual se puede establecer una comparación entre las metas planeadas y el desempeño logrado. Es por ello, que la relevancia de su correcto establecimiento y aplicación en una pyme proporciona una herramienta útil para las oportunidades de mejora y el cumplimiento en las metas, ya que el 28.2% de las PyMES monitorea de tres a cinco indicadores claves del desempeño y un 8.8% monitorea de diez o más indicadores, mientras que un 66.5% de las microempresas no monitorea indicadores (INEGI, 2019). Las micro, pequeñas y medianas empresas o por sus siglas (pymes en México) constituyen la columna vertebral de la economía nacional

en México. En México aproximadamente 4 000 000 empresas operan en el país. El 99.8% son pymes y corresponden al 52% del Producto Interno Bruto y al 72% del empleo en el país (Josué, 2017). Tan solo en 2018, había un total de 4 millones 057 mil 719 pymes, con una participación en el mercado equivalente al 97.3% (Martínez, 2019). Definiéndose a las pequeñas empresas como aquellos negocios, que tiene entre 11 y 30 trabajadores o generan ventas anuales superiores a los 4 millones y hasta 100 millones de pesos. Y a las medianas empresas como los negocios que tienen desde 31 hasta 100 trabajadores, y generan anualmente ventas que van desde los 100 millones y pueden superar hasta 250 millones de pesos (Secretaría de Economía, 2018).

Por otra parte, la palabra Metaheurística combina el prefijo griego “meta”, que significa “más allá” y “heurística, que significa “encontrar, descubrir, inventar” (Moreno-Velásquez & Restrepo, 2011). Por lo que el término heurístico se usa para referirse a los procedimientos que, empleando conocimiento acerca de un problema y de las técnicas aplicables, tratan de aportar soluciones (o acercarse a ellas) usando una cantidad de recursos (generalmente tiempo) razonable (Moreno-Pérez, 2004).

Una metaheurística es una técnica de búsqueda directa que utiliza reglas favorables prácticas para localizar soluciones mejoradas. Un algoritmo es una secuencia de instrucciones que representan un modelo de solución para un problema determinado.

Siendo así, la búsqueda tabú, es un algoritmo metaheurístico de optimización iterativa, que consiste en aumentar el rendimiento del método de búsqueda local (Taha, 2012). Selecciona el siguiente movimiento de búsqueda de una manera que guía el proceso de búsqueda para no duplicar soluciones previamente obtenidas (Escolano-Ruíz, Cazorla-Quevedo, Alfonso-Galipienso, Colomina-Pardo, & Lozana-Ortega, 2003).

La búsqueda tabú tiene sus antecedentes en métodos diseñados para cruzar cotas de factibilidad u optimalidad local tratadas como barreras en procedimientos clásicos, e imponer y eliminar cotas sistemáticamente para permitir la exploración de regiones no consideradas en otro caso (Glover & Melián, 2003).

## 2. Método

Para la elaboración de este artículo se establecieron una serie de pasos, como se muestra en la figura 1, los cuales permitieron estructurar la metodología a seguir para la resolución del problema planteado; por medio de la aplicación de la metaheurística búsqueda tabú se busca maximizar ( $z$ ) la ordenada correlación de los indicadores clave de desempeño propuestos. Como se muestra, en el primer paso se seleccionaron una serie de indicadores clave de desempeño, los cuales se eligieron tomando en cuenta su enfoque, esto con la finalidad de ejemplificar los tipos de indicadores que llegan a ser más recurrentes en una organización. Así mismo, se consideran algunos que no se conoce si son adecuados para medir y transmitir el propósito del objetivo para el cual se crearon, ya que muchas veces se tienen indicadores que no logran transmitir el para qué de su medición. En el segundo paso se procedió a la creación de una matriz  $A_{C \times K}$ , la cual concentra las características que definen a un buen indicador y los indicadores establecidos. Y, finalmente, con la ayuda del software MATLAB se programó de tal manera que se resuelve la metaheurística búsqueda tabú.

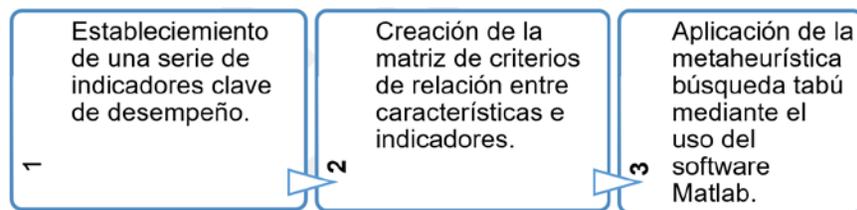


Figura 1 Estructura de la construcción del método.

### Indicadores clave de desempeño (KPI)

La problemática al momento de establecer y redactar un indicador es que se puede caer en no ser claros al plasmar y transmitir lo que se quiere monitorear o en una redundancia. Para saber identificar si un indicador clave de desempeño es correcto, se tienen que tomar en cuenta los criterios que se muestran en figura 2. Como la figura 2 indica, para que un indicador se considere correctamente estructurado, por lo tanto tiene que ser específico, contestando a la pregunta de ¿Qué se quiere conseguir? para así definir el alcance, debe ser medible ya que se

debe de cuantificar para tener un control, alcanzable ya que debe existir un responsable que se encargue de conseguir el objetivo para el cual fue creado, se refiere a realista contestando la pregunta de ¿Con qué? ya que es importante tomar en cuenta que se debe alcanzar de una manera realista considerando todos los factores que implican su logro. Y finalmente a tiempo, respondiendo a la pregunta de ¿Cuándo? Ya que se debe delimitar una fecha para su monitoreo. Al cumplir con estos criterios se considera que el indicador es claro por lo que cualquier persona dentro de la organización comprende su relevancia y alcance.



Figura 2 Criterios de un indicador clave de desempeño.

Los indicadores que se emplearon para este artículo, como se concentra en la tabla 1, fueron seleccionados con base a las áreas de aplicación y a las necesidades que toda pyme tiene o podría tener.

Tabla 1 Listado de indicadores clave de desempeño para búsqueda tabú.

| Indicador clave de desempeño        |
|-------------------------------------|
| Porcentaje de clientes que regresan |
| Índice de reducción de costes       |
| Entrega de órdenes a tiempo         |
| Tasa de rotación                    |
| Plazos de entregas de proyectos     |
| Entregas a tiempo                   |
| Factor de ausentismo                |
| Margen de utilidad                  |
| Costo de adquisición de clientes    |

La tabla 1 concentra el listado de 9 indicadores clave de desempeño que toda pyme pudiera emplear. No son específicos de una sola área, sino que son de diferentes áreas con la finalidad de realizar una integración global.

### Relación entre indicadores

Al dejar establecido el listado de indicadores con los que se trabajó, se procedió a evaluar cada uno de ellos respecto a los criterios mencionados en el paso 1, adicional, se trabajó con dos criterios más, los cuales se muestran en la tabla 2.

Tabla 2 Características de un indicador clave de desempeño.

| Característica | Descripción    |                                              |
|----------------|----------------|----------------------------------------------|
| Específico     | ¿Qué?          | Es claro y transmite lo que se quiere medir. |
| Realista       | ¿Con qué?      | Provee información importante.               |
| Alcanzable     | ¿Cómo y Quién? | Es razonable y realizable.                   |
| Medible        | ¿Cuánto?       | Se puede expresar cuantitativamente.         |
| Margen         | ¿Cuánto?       | El costo beneficio que aporta.               |
| Estratégico    | ¿Para qué?     | Aporta un plan a futuro.                     |

Como muestra la tabla 2, se consideró trabajar con 6 criterios para evaluar la redacción de cada indicador. Siendo relevante considerar cada criterio ya que permitieron establecer si el indicador fue entendible y si estuvo alineado con su objetivo. Si el indicador cumple con cada uno de los criterios, tal indicador ofrece todo su valor como herramienta para el cumplimiento de los objetivos. Cada uno de los nueve indicadores se evaluó con una ponderación de cumplimiento respecto a los criterios mencionados. La ponderación de relación se consideró del 1 a 5, donde 1 representó el menor cumplimiento respecto a cada uno de los criterios y 5 el mayor. Dicho ejercicio dio como resultado una matriz  $A_{cxk}$ , en la cual en las columnas se colocaron los criterios y en las filas cada indicador. Al haber establecido un valor de cumplimiento entre indicador-criterio se procedió a calcular el porcentaje de afinidad entre cada indicador, mediante ecuación 1.

En donde "a" y "z" son los indicadores que se están comparando, esto se realizó n veces como tantos indicadores se emplearon, para este caso de estudio fueron 9. El empleo de ecuación 1, dio como resultado una matriz  $A_{kxk}$ , la cual concentra el porcentaje de relación entre cada uno de los nueve indicadores.

$$\begin{aligned} \text{Afinidad (a, z)} = & (((1 - (\text{absoluto}(\text{valorindicador\_creterio1} \\ & - \text{valorindicador\_criterio1})/5)) + (1 \\ & - (\text{absoluto}(\text{valorindicador\_criterio2} \\ & - \text{valorcriterio\_indicador2})/5)) + (1 \\ & - (\text{absoluto}(\text{valorcriterio\_indicadorn} \\ & - \text{valorcriterio\_indicadorn})/5))) / 6 \end{aligned} \quad (1)$$

### Búsqueda Tabú

El objetivo de la búsqueda tabú es optimizar una función  $f(x)$  en un conjunto  $X$ . El inicio para su aplicación consiste en plantear una secuencia (solución) inicial  $M$ , la búsqueda tabú obtendrá un vecino  $M(x)'$  y así cada uno de los movimientos generará una nueva solución con sus respectivos vecinos, permitiendo que la secuencia del vecino que tenga el mínimo valor de la función sea la nueva secuencia inicial, sin importar que sea mejor o peor que el valor de la secuencia actual. Cuando la búsqueda quede atrapada en un óptimo local, la búsqueda tabú seleccionará el siguiente movimiento de búsqueda de tal manera que quedará prohibido “temporalmente”, volverá a analizar las soluciones generadas anteriormente, estos movimientos prohibidos se incorporaran a una *lista tabú*, la cual recordará los movimientos prohibidos de la búsqueda anterior y los deshabilitará durante un periodo de tenencia establecida. Cuando un movimiento tabú complete su ciclo de tenencia, se elimina de la lista y se vuelve disponible para futuros movimientos. Con la ayuda del software MATLAB y mediante la elaboración de un código para el desarrollo de la metaheurística búsqueda tabú, se procede a ingresar los valores de la matriz  $A_{k \times k}$  para realizar 900,000 iteraciones con la finalidad de llegar a la mejor solución posible, dando un máximo (z) entre la secuencia de correlación entre cada indicador para el alineamiento al cumplimiento de los objetivos estratégicos.

### 3. Resultados

Para alimentar el algoritmo búsqueda tabú, primeramente, se construyó la matriz  $A_{c \times k}$  la cual contiene las ponderaciones de cada indicador respecto al criterio de un KPI, como se muestra en la tabla 3.

Cada indicador se ponderó con base a los criterios establecidos y la redacción de cada uno de ellos, considerando el cumplimiento con cada criterio. Algunos cuentan con una ponderación de 5 ya cumplen en si totalida con el criterio a diferencia de otros. Con base en la tabla 3 se procedió a la construcción de la matriz  $A_{KxK}$  como se muestra en la tabla 4.

Tabla 3 Matriz  $A_{C_{xK}}$ .

| KPI/ Características                | Claridad | Relevancia | Alcanzable | Monitoreable | Margen | Estratégico |
|-------------------------------------|----------|------------|------------|--------------|--------|-------------|
| Porcentaje de clientes que regresan | 5        | 5          | 4          | 4            | 4      | 4           |
| Índice de reducción de costes       | 3        | 5          | 3          | 4            | 5      | 5           |
| Entrega de órdenes a tiempo         | 4        | 5          | 4          | 4            | 4      | 4           |
| Tasa de rotación                    | 1        | 5          | 4          | 4            | 3      | 2           |
| Plazos de entregas de proyectos     | 3        | 5          | 4          | 5            | 4      | 4           |
| Entregas a tiempo                   | 2        | 3          | 4          | 4            | 5      | 5           |
| Factor de ausentismo                | 1        | 4          | 4          | 4            | 4      | 2           |
| Margen de utilidad                  | 2        | 5          | 4          | 5            | 5      | 5           |
| Costo de adquisición de clientes    | 5        | 5          | 5          | 5            | 5      | 5           |

Tabla 4 Matriz  $A_{KxK}$ .

|                                     | Porcentaje de clientes que regresan | Índice de reducción de costes | Entrega de órdenes a tiempo | Tasa de rotación | Plazos de entregas de proyectos | Entregas a tiempo | Factor de ausentismo | Margen de utilidad | Costo de adquisición de clientes |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------|---------------------------------|-------------------|----------------------|--------------------|----------------------------------|
| Porcentaje de clientes que regresan |                                     | 83%                           | 97%                         | 77%              | 90%                             | 77%               | 77%                  | 80%                | 87%                              |
| Índice de reducción de costes       | 83%                                 |                               | 87%                         | 73%              | 87%                             | 87%               | 73%                  | 90%                | 83%                              |
| Entrega de órdenes a tiempo         | 97%                                 | 87%                           |                             | 80%              | 93%                             | 80%               | 80%                  | 83%                | 83%                              |
| Tasa de rotación                    | 77%                                 | 73%                           | 80%                         |                  | 80%                             | 73%               | 93%                  | 77%                | 63%                              |
| Plazos de entregas de proyectos     | 90%                                 | 87%                           | 93%                         | 80%              |                                 | 80%               | 80%                  | 90%                | 83%                              |
| Entregas a tiempo                   | 77%                                 | 87%                           | 80%                         | 73%              | 80%                             |                   | 80%                  | 90%                | 77%                              |
| Factor de ausentismo                | 77%                                 | 73%                           | 80%                         | 93%              | 80%                             | 80%               |                      | 77%                | 63%                              |
| Margen de utilidad                  | 80%                                 | 90%                           | 83%                         | 77%              | 90%                             | 90%               | 77%                  |                    | 87%                              |
| Costo de adquisición de clientes    | 87%                                 | 83%                           | 83%                         | 63%              | 83%                             | 77%               | 63%                  | 87%                |                                  |

La tabla 4 concentra el porcentaje de relación entre cada uno de los indicadores respecto a los demás, con la matriz  $A_{KxK}$  se procedió a alimentar el algoritmo búsqueda tabú. Con ayuda del software MATLAB se introdujeron los valores de la matriz  $A_{KxK}$  y se realizaron 900,000 iteraciones, los resultados obtenidos se concentran en la tabla 5.

Por lo que la tabla 5 es un resumen de los resultados obtenidos de 900,000 iteraciones. Se observa la secuencia óptima de cada iteración, así como el valor

máximo (z) de esta. Con base en la tabla 5 se observa que la mejor secuencia obtenida es la que se muestra en la tabla 6. La tabla 6 muestra cada indicador clave de desempeño respecto al número asignado, ordenados de acuerdo con la secuencia óptima obtenida.

Tabla 5 Resultados búsqueda tabú.

| # iteraciones | Secuencia         | z    |
|---------------|-------------------|------|
| 50            | 2-6-5-3-1-9-8-7-4 | 7    |
| 100           | 1-3-2-5-4-7-6-8-9 | 7    |
| 500           | 5-9-1-3-2-8-6-7-4 | 7.06 |
| 1000          | 4-7-6-2-8-5-1-3-9 | 7.1  |
| 5000          | 9-1-3-5-2-8-6-7-4 | 7.17 |
| 10,000        | 6-2-8-9-1-3-5-4-7 | 7.13 |
| 20,000        | 4-7-6-2-8-5-3-1-9 | 7.17 |
| 100,000       | 4-7-6-2-8-5-3-1-9 | 7.17 |
| 200,000       | 4-7-6-2-8-5-3-1-9 | 7.17 |
| 300,000       | 4-7-6-2-8-5-3-1-9 | 7.17 |
| 400,000       | 9-1-3-5-2-8-6-7-4 | 7.17 |
| 500,000       | 9-1-3-5-2-8-6-7-4 | 7.17 |
| 600,000       | 9-1-3-5-2-8-6-7-4 | 7.17 |
| 700,000       | 9-1-3-5-2-8-6-7-4 | 7.17 |
| 800,000       | 9-1-3-5-2-8-6-7-4 | 7.17 |
| 900,000       | 9-1-3-5-2-8-6-7-4 | 7.17 |

Tabla 6 Mejor secuencia búsqueda tabú.

| Secuencia | Indicador                           |
|-----------|-------------------------------------|
| 9         | Costo de adquisición de clientes    |
| 1         | Porcentaje de clientes que regresan |
| 3         | Entrega de órdenes a tiempo         |
| 5         | Plazos de entregas de proyectos     |
| 2         | Índice de reducción de costes       |
| 8         | Margen de utilidad                  |
| 6         | Entregas a tiempo                   |
| 7         | Factor de ausentismo                |
| 4         | Tasa de rotación                    |

#### 4. Discusión

A partir de la secuencia óptima obtenida 9-1-3-5-2-8-6-7-4 se observa que el primer indicador, que es el costo de adquisición de clientes es relevante por la importancia de conocer cómo y cuánto costará adquirir un cliente nuevo, con la finalidad de expandir el mercado de venta y lograr una mejor posición en el mercado respecto a la competencia. Le sigue el 1 que es el porcentaje de clientes que

regresan, los clientes son el recurso principal para cualquier empresa, ya que sin ellos no habría sustentabilidad para la misma. El 3 es la entrega de órdenes a tiempo, se posiciona en el número 3 por el hecho de que si existe un cumplimiento a tiempo de la entrega de las órdenes generadas ayudará a cualquier pyme a establecer prioridades de producción y así tener una satisfacción del cliente al cumplir con los tiempos de entrega establecidos. El 5 se refiere al plazo de entrega de proyectos, el cual, si bien no es claro, toma fuerza en el sentido de la importancia de estructurar en tiempo y forma cualquier proyecto que se tenga en puerta. El 2 es el índice de reducción de costes, el cual debe tenerse muy bien monitoreado ya que en una pyme la principal restricción a muchas acciones es el capital con el que se cuenta. Se debe hacer un correcto uso de los recursos para cumplir con las metas establecidas. El 8 se refiere al margen de utilidad, es un caso similar al anterior, no deja claro a qué margen de utilidad se refiere, pero tiene mayor peso en cuanto a si es relevante, el margen y lo estratégico. El 6 habla sobre las entregas a tiempo, sin embargo, no es claro ya que no especifica a qué tipo de entregas a tiempo se refiere. Cabe mencionar que monitorear una entrega a tiempo es importante en todo negocio, pero este indicador carece de especificar qué se entrega a tiempo. Para 7 y 4 que se refieren a la tasa de rotación y factor de ausentismo, respectivamente, no son claros ni estratégicos, son monitoreables y alcanzables, pero siguen careciendo de ser claros al momento de transmitir lo que se quiere monitorear con cada uno de ellos. Por medio de la metaheurística búsqueda tabú se encontró la mejor secuencia que permite priorizar los indicadores con base en su aporte, no con esto se pretende decir que los últimos son menos relevantes, sino que se deben tomar en cuenta los criterios que definen a un buen indicador para que sea una herramienta clave. Ya que varios autores enfatizan que la correcta redacción de los mismos son clave para el entendimiento y por lo tanto, seguimiento y alcance de los mismo, sin dejar de lado los demás criterios.

De aquí la relevancia de establecer un buen indicador que sirva como herramienta para medir el estado y avance de un objetivo.

En muchos casos, en las pymes no se cuenta con el personal suficiente, lo que lleva a que una sola persona deba de encargarse de varias áreas o temas, sin tener un

amplio conocimiento de estas. Es por ello, que cada indicador se debe construir de tal manera que se pueda clasificar con base a las necesidades de cada pyme, es decir, que se tenga claro el aporte del indicador con base a la estrategia de la pyme. Si se emplean correctamente son una herramienta de utilidad para visualizar el estado de progreso de la pyme, ya que, muchas veces sin estos no es posible conocer cómo está funcionando realmente y que ajustes o mejoras se deben realizar a tiempo para que le permitan seguir siendo competitiva. Siendo así, la toma de decisiones debe estar basada en los resultados obtenidos mediante el monitoreo de los indicadores clave de desempeño.

## **5. Bibliografía y Referencias**

- [1] Barone, D., Jiang, L., & Amyot, D. (2011). Composite indicators for business intelligence. *Conceptual modelling ER*, 448-458.
- [2] Escolano-Ruíz, F., Cazorla-Quevedo, M. Á., Alfonso-Galipienso, M. I., Colomina-Pardo, O., & Lozana-Ortega, M. Á. (2003). *Inteligencia artificial modelos, técnicas y áreas de aplicación*. Madrid: Thomson.
- [3] Glover, F., & Melián, B. (2003). Búsqueda Tabú. *Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial*, 7(19), 29-48.
- [4] Gómez, J. (2015). ¿Qué son los objetivos KPI? *Merca2.0*, 1.
- [5] INEGI. (2019). INEGI presenta resultados de la encuesta nacional sobre productividad y competitividad de las micro, pequeñas y medianas empresas (ENAPROCE) 2018. Comunicado, Secretaría de Economía, México.
- [6] Javier-Rodríguez, F., & Gómez-Bravo, L. (1991). *Indicadores de calidad y productividad en la empresa*. Venezuela: Corporación Andina de Fomento.
- [7] Josué. (2017). *Financiamiento*. Recuperado el 02 de Mayo de 2019, de El portal de financiamiento, créditos, préstamos, finanzas...: <https://financiamiento.org.mx/pymes-en-mexico/>.
- [8] Martínez, L. (2019). Presenta INEGI radiografía de MIPyMES en México. *Líder Empresarial*, 1. Recuperado 28 de Octubre de 2019, de <https://www.liderempresarial.com/presenta-inegi-radiografia-de-mipymes-en-mexico/>

- [9] Moreno-Pérez, J. A. (2004). *Metaheurísticas: Concepto y propiedades*. España: Universidad de la Laguna.
- [10] Moreno-Velásquez, L. F., & Restrepo, G. E. (2011). Modelo para la asignación de recursos académicos en instituciones educativas utilizando la técnica metaheurística, búsqueda tabú. *Avances en Sistemas y Informática*, 8(03).
- [11] Rozner, S. (2013). *Developing Key Performance Indicator a toolkit for health sector managers*. Abt Associates Inc.
- [12] Secretaría de Economía. (2018). *Secretaría de economía México*. Recuperado el 01 de Mayo de 2019, de Instituto Nacional del Emprendedor: <https://www.inadem.gob.mx/las-mipyme-en-mexico-retos-y-oportunidades/>.
- [13] Taha, H. A. (2012). *Investigación de operaciones*. México: Pearson.