

José Emilio Quiroz Ibarra y Jorge Ángel González Ordiano

¿Todo es medible?

La métrica de las cosas

Las métricas o medidas sobre los objetos que integran un sistema son herramientas que se han convertido en elementos cuantitativos críticos debido a que demuestran las propiedades y condiciones operativas. La selección, veracidad, continuidad, almacenamiento y aprovechamiento de las métricas deben ser motivo de reflexión, análisis e interpretación adecuada para la toma de decisiones, la mejora continua y la solución de problemas detectados o pronosticados. El objetivo de este documento es proporcionar una descripción de qué es una métrica, los diferentes tipos de métricas existentes y las pautas generales para su manejo, con el fin de que resulten útiles para el rendimiento de un sistema.

Lo que no se puede medir no se puede mejorar.

LORD KELVIN

Definición de métrica

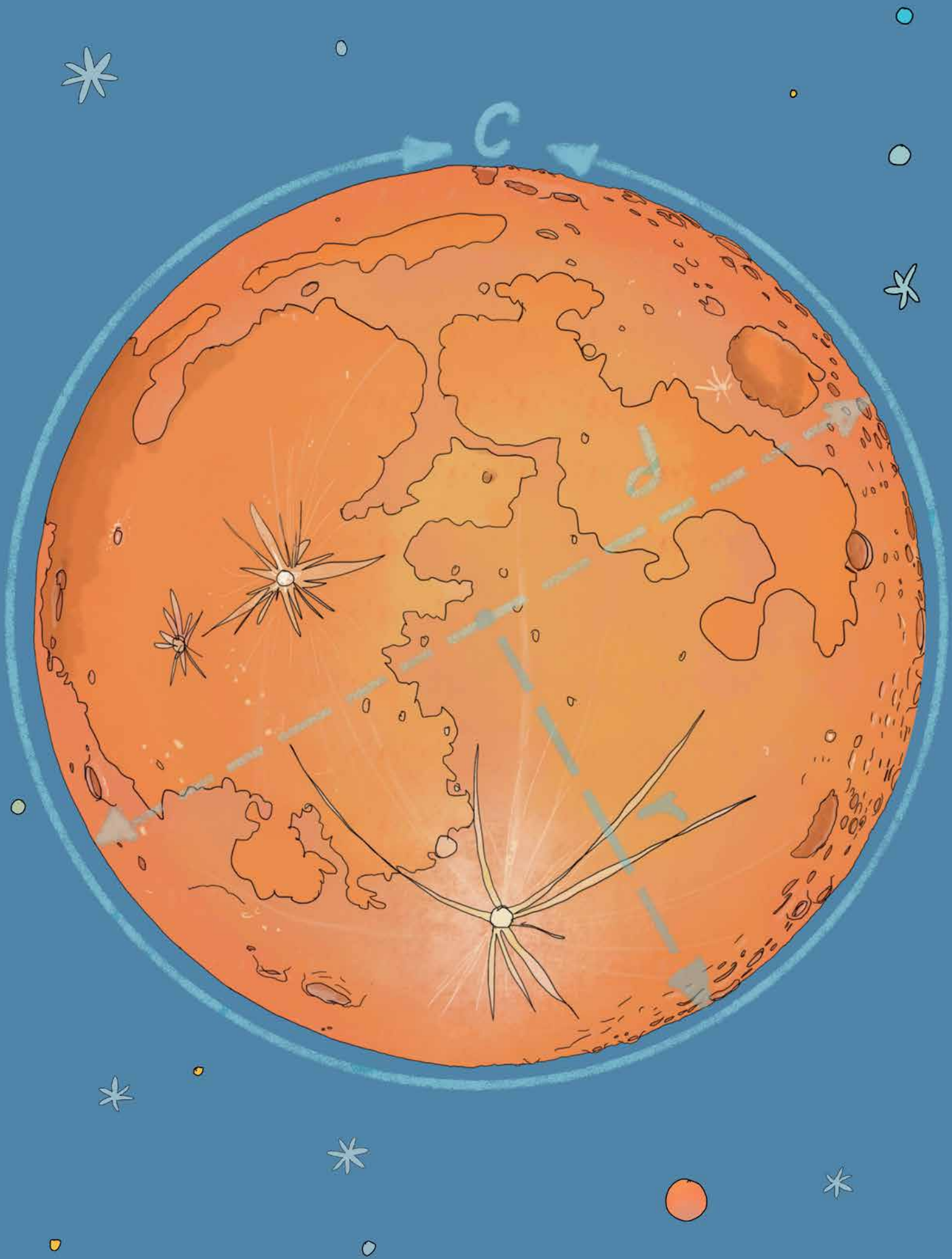
Una de las acepciones de *métrica*, de acuerdo con el *Diccionario de la lengua española*, es “El arte que trata de la medida o estructura de los versos, de sus clases y de las distintas combinaciones que con ellos pueden formarse”.¹ Un sinónimo de esta acepción es el de *prosodia*, “que estudia los rasgos fónicos que afectan a la métrica”.² En el **Recuadro 1** se muestra un poema con métrica; sin embargo, este aspecto no constituye el enfoque principal de este escrito.

Para el manejo de los sistemas, habrá que referirse a “la medida o conjunto de medidas que tienen como propósito la identificación, clasificación, agrupación, control y pronóstico aplicados a un objeto o colección de objetos”.³ En la **Figura 1** se muestra un fragmento de cinta métrica con valores del 0 al 9 e intermedios. Cabe resaltar

¹ *Diccionario de la lengua española*, Real Academia Española [en línea]. En: <https://dle.rae.es/métrico?m=form>.

² *Ibid.* En <https://dle.rae.es/prosodia?m=form>.

³ Adaptado a partir de: <https://www.rib-software.com/en/blogs/kpis-vs-metrics-differences#what-are-metrics?>.



Recuadro 1.

En el silencio de la noche,
la luna brilla con su luz plateada,
iluminando el camino del caminante solitario.

Las estrellas titilan en el cielo,
como diamantes esparcidos en un manto negro,
observando en silencio del paso del tiempo.

El viento susurra entre las hojas de los árboles,
cantando una canción de cuna a la naturaleza,
que se prepara para descansar bajo el manto de la noche.

Fragmento de un poema con métrica.

Fuente: *El arpa del bardo, ensayos poéticos*, Eugenio Martínez Cuende.

que en el caso de la cinta métrica, el término se refiere a que la escala está en metros, aunque su finalidad es también obtener medidas o métricas.

Las métricas pueden no ser únicas para los objetos de un sistema; depende de lo que se quiera hacer con éstas. Asimismo, las métricas son por lo regular un conjunto de medidas que se generan para propósitos establecidos. La intención es que los sistemas o colecciones de objetos similares que contiene un sistema puedan estar en condición de evaluarse y compararse por medio de métricas específicas.

Casos de métricas

A continuación se ejemplifican algunos casos de métricas de los objetos del sistema indicado: los primeros con valores de muestra típicos; más adelante, sólo se mencionan los casos sin valores.

Organizaciones

- Gestión: ¿Cómo califica a la empresa (Buena o Mala)? ¿Recomendaría los productos y servicios de la empresa (del 0 al 5)? ¿Está satisfecho con las condiciones laborales de la empresa (Sí o No)?

Personas

- Salud mental: ¿Has dormido bien (Bien, Regular, Mal)? ¿Estás cansado de ayer (Sí o No)? ¿Empiezas a sentirte un poco enfermo (Sí o No)? ¿Estás preparado para afrontar grandes retos (Sí o No)?
- Condición física: Frecuencia cardíaca (por ejemplo, 65 latidos por minuto). Ingesta calórica (por ejemplo, 2000 kcal al día). Pulsioximetría (por ejemplo, SpO₂ del 95 %). Peso corporal (49 kg para una persona de 1.50 m). Temperatura (37 °C).
- Antropometría: diámetro torácico, índice de masa corporal, estatura, largo de la mano, largo del pie, tal como se muestra en la [Figura 2](#).

Vehículos automotores

- Funcionamiento general: odómetro, antigüedad, servicios de mantenimiento, tipo de uso, cilindros del motor, tipo de combustión, distancia entre ejes.

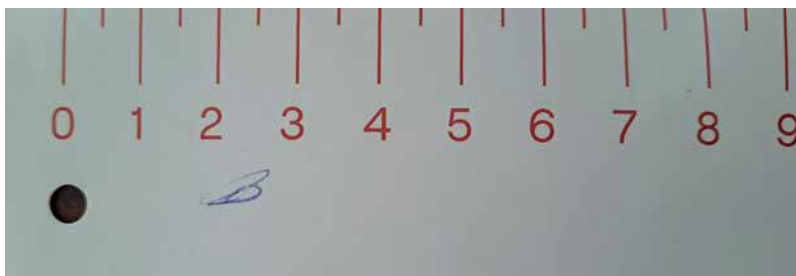


Figura 1. Fotografía que muestra un fragmento de cinta métrica. Elaboración propia.

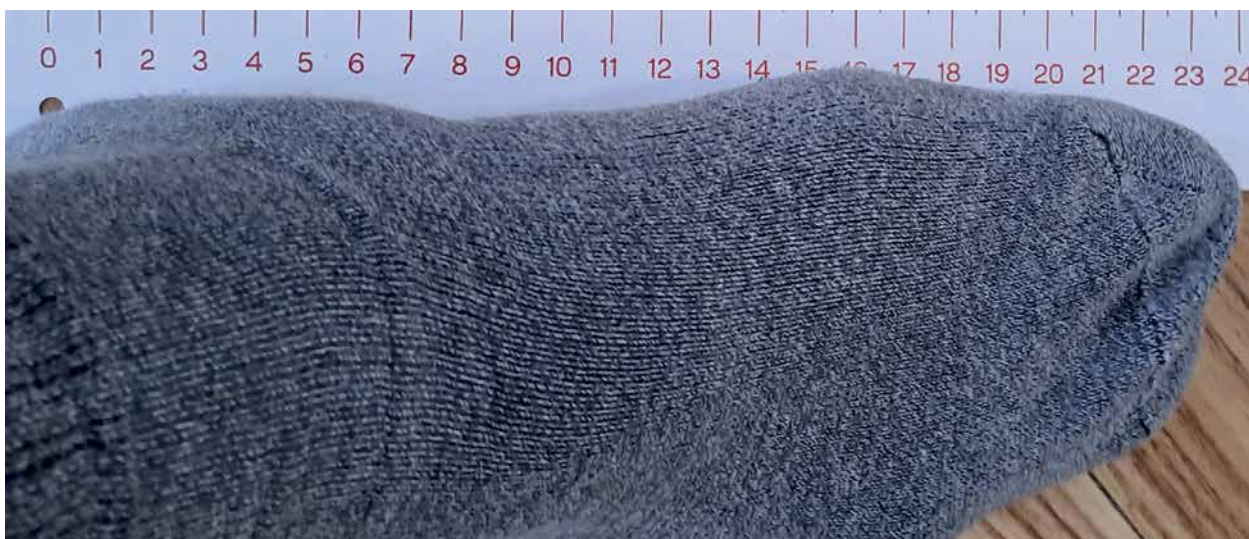


Figura 2. Fotografía que muestra la medición de un pie en centímetros. Elaboración propia.

- Capacidades: número de ruedas, potencia del motor, capacidad de carga, peso del vehículo, posibilidad de acoplamiento, rendimiento del combustible, potencia del motor.

Bases de datos

- En la nube: frecuencia de respaldo, factor de crecimiento, consumo de recursos de memoria y CPU en horas pico y en horas de uso medio, medidas de seguridad.
- En servidores locales: cantidad de conexiones, tráfico generado en la red, lecturas lógicas y físicas, volúmenes actuales y factor de crecimiento, cantidad de actualizaciones.

Diseño de las métricas

- Puede observarse que dependiendo de cada necesidad se debe considerar el diseño de las métricas específicas. No se debe dudar en cuanto a la cantidad de

métricas y, en algunos casos, respecto a la frecuencia con que se obtendrán estas medidas; pero no hay que descartar que algunos casos de medidas podrían no tener mayor uso o relevancia y ser eliminadas. Asimismo, detectar nuevas métricas y agregarlas no debe ser un problema; al contrario, podrían complementar todo el sistema de mediciones. En todo caso, un sistema de medición que tiene mucho tiempo registrando valores y que ahora requiere nuevos elementos tendría que ser revisado en cuanto a su congruencia.

Ahora bien, existen modelos o métodos matemáticos que nos permiten reconstruir valores antiguos o desconocidos, a partir de mediciones en objetos similares o en otro momento del tiempo; éstos son modelos de regresión lineal, no lineal o estructurada, matrices de correlación, como se muestra en el ejemplo de la [Tabla 1](#) y en matrices de covarianzas. Estos modelos matemáticos son pilares de la estadística moderna y pueden ser consultados en textos modernos sobre probabilidad y estadística.

Tabla 1. Ejemplo de matriz de factores de correlación entre diferentes disciplinas de estudio. Elaboración propia.

Materia	Matemáticas	Física	Química	Biología
Matemáticas	1	0.9	0.8	0.7
Física	0.9	1	0.92	0.82
Química	0.8	0.92	1	0.85
Biología	0.7	0.82	0.85	1

Los modelos de regresión no sólo se utilizan para la reconstrucción de métricas, también pueden utilizarse para la proyección o diagnóstico de comportamientos, lo cual puede ser muy útil para saber lo que podría estar sucediendo con ciertas métricas críticas en un futuro. Pero estos modelos deben ser siempre sujetos de una prueba; es decir, no confiar en un primer resultado sino generar diferentes escenarios que nos permitan valorar si el resultado final va a ser o no válido, sin olvidar que es un valor de tipo pronóstico, no lo que ciertamente va a suceder. En la gráfica de la **Figura 3** se pueden observar una serie de puntos resultantes de mediciones de comportamiento de un objeto. Con estos datos se puede obtener un nuevo valor sobre la horizontal y saber cuál sería su correspondencia sobre la vertical, o viceversa.

El proceso de diseño de una métrica debe obedecer a un plan estratégico sobre el uso o comportamiento de los objetos, considerando su dinámica estructural e interacción con otros sistemas. Es común que la generación de las métricas sea a partir de un estudio de fortalezas y debilidades del sistema (**FODA**), ya que éste nos marca la pauta sobre lo que debemos conocer para controlar, clasificar, identificar y pronosticar.

Se recomienda que las métricas sean valores cuantitativos y que se traten de evitar elementos cualitativos. Un elemento cuantitativo es un número específico que puede ser comparado con otro valor medido del mismo sistema o de otro similar. El va-

lor cualitativo puede ser sujeto de interpretación tanto de quien diseñó la métrica como de quien evaluó y, finalmente, de quien pretende comparar los resultados entre objetos o sistemas.

En algunos ambientes organizacionales se habla también de *objetivos* y *resultados*. Con esto se pretende relacionar mediciones de desempeño enfocadas muy específicamente en los objetivos de una organización, a un nivel tan detallado como lo requiera la misma organización, cuidando, nuevamente, los aspectos cualitativos y cuantitativos.

Una métrica puede ser un número o valor simple; por ejemplo, la cantidad de gasolina disponible en un tanque de almacenamiento. En algunos casos podrían ser un conjunto de valores con los que se genera un vector. Un ejemplo de vector podría ser el conjunto de valores que se obtiene al medir el desempeño de una computadora con los valores de la memoria RAM ocupada, de velocidad, de transferencia del disco duro, de frecuencia de ejecución del CPU y tiempo de respuesta al ejecutar un programa determinado. Todos estos valores integran un vector. Si se miden varias computadoras, por ejemplo, cada una tendrá su vector propio y estos valores podrán ser comparados para tomar decisiones respecto al desempeño.

■ **Guardado de las métricas**

■ Es muy conveniente almacenar de forma ordenada, sistemática y computarizada todas las métricas que se generan a lo largo del tiempo. Una forma idónea es con un sistema de bases de datos; sin embargo, esto requiere de ciertos conocimientos técnicos, por lo que una buena alternativa y sin mayor preámbulo son las hojas de cálculo, aunque para su manejo se presentarán restricciones de integración y exploración.

■ **Tipos de métricas**

■ Las métricas pueden ser dinámicas y siempre estar cambiando, aunque debe establecerse un rango de valores aceptables. Por ejemplo, la cantidad de combustible en un tanque de vehículo automotor. Otro tipo de métrica es aquella que se espera que no cambie en un periodo de tiempo largo —aunque al final

FODA
Técnica de análisis que se usa para identificar las fortalezas, las oportunidades, las debilidades y las amenazas de un negocio o proyecto específico.

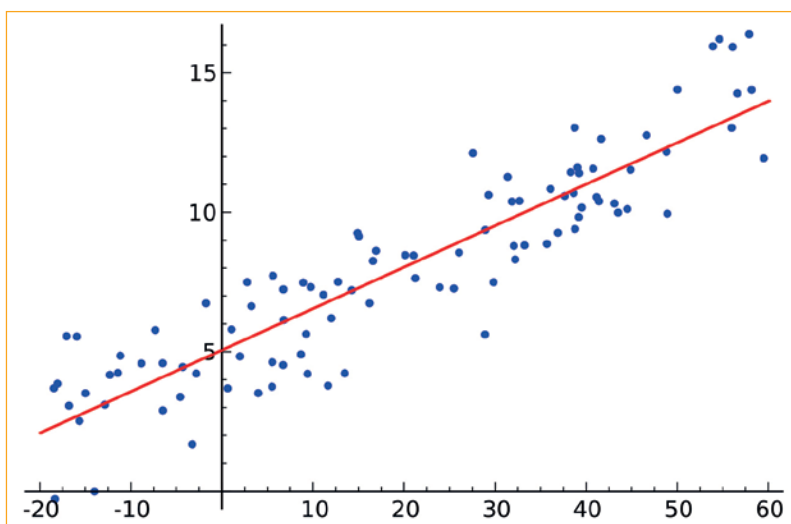


Figura 3. Ejemplos de muestras de métricas y línea de tendencia. Tomado de: https://es.wikipedia.org/wiki/Regresi%C3%B3n_lineal. Dominio público.

termine cambiando—; por ejemplo, la estatura de una persona, que al llegar a la vejez se va a reducir. Otro tipo de métrica es la que no debería cambiar y que, cuando presenta variaciones, éstas podrían significar que hay un problema grave; por ejemplo, la distancia entre los ejes de un vehículo, pues si ésta cambia, hay una discrepancia mecánica importante.

Algunas métricas podrían ser sujeto de algún cálculo tan simple o complejo como se requiera en cuanto a la precisión. Un caso puede ser la edad de un individuo a partir de la fecha de su nacimiento. Si se requieren años y fracción, será relativamente sencillo; si se requieren días o incluso horas desde el nacimiento, el cálculo podría ser algo más complejo.

Las métricas deben tener definida una unidad de valor, sea el caso de la estatura de una persona en metros y fracción de metros, el contenido líquido de un tanque de combustible en litros, la distancia entre ejes de un vehículo en metros y fracción, el peso de una estructura en kilogramos o toneladas, las partes por millón contenidas en un líquido, las piezas de una estructura desarmable, el precio de venta de un artículo, las unidades de ensamble que una persona coloca en un tiempo determinado... También pueden ser factores o porcentajes; por ejemplo, la cantidad de nombres propios entre el total de palabras de un texto. Otras métricas pueden ser booleanas o de dos valores; es decir, sí o no, verdadero o falso. También se pueden obtener factores primos; esto es, valores que dividen a un número o cantidad o el máximo común divisor o factores sujetos de una expresión algebraica.

■ Documentación de las métricas

■ Cada métrica debe tener una documentación específica sobre lo que significa, su rango de valores o posibles valores, su interpretación en la medición y la frecuencia con que deba ser obtenida; quizás no todas las métricas deban ser obtenidas con la misma frecuencia o en las mismas condiciones operativas.

■ Conclusiones

■ Las métricas no constituyen meros datos aislados, sino que representan herramientas fundamentales

para la gestión y optimización de cualquier sistema. Las métricas constituyen un elemento fundamental en nuestra existencia como seres inteligentes y racionales, ya que nos facilitan la actualización necesaria para transformar y adaptar nuestro entorno. La digitalización de la vida cotidiana ha permitido que la disponibilidad de métricas proporcione certeza, seguridad y competitividad. Las herramientas destinadas a la recolección, evaluación y análisis de métricas son cada vez más sofisticadas.

José Emilio Quiroz Ibarra

Instituto de Investigación Aplicada y Tecnología (INIAT)
Universidad Iberoamericana, CDMX.
quirozem@gmail.com

Jorge Ángel González Ordiano

Instituto de Investigación Aplicada y Tecnología (INIAT)
Universidad Iberoamericana, CDMX.
jorge.gonzalez@ibero.mx

Lecturas recomendadas

- Chavarría Briceño, R. (2025), “El indicador clave de desempeño (KPI)”, *FAECO Sapiens*, 8(2):254-264. Disponible en: <https://doi.org/10.48204/j.faeco.v8n2.a7755>.
- Corral, R. (2022), *KPIs útiles: diseño de indicadores operativos que realmente sirvan para mejorar*, Leexonline.com.
- Devore, J. L. (2020), *Introducción a la Probabilidad y Estadística*, Cengage.
- Domínguez, G. (2021), *Indicadores de gestión y resultados: un enfoque sistémico*, Medellín, Colombia, Doiké S.A. S.
- Lescano, L. y L. Ocaña (2023), “Uso de business intelligence para la evaluación de desempeño a través de indicadores clave de rendimiento (KPI'S)”, *Universidad y Sociedad*, [en línea]. Disponible en: <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/3876>.

Cursos recomendados

- Coursera: <https://www.coursera.org/>, cursos sobre análisis de datos y métricas.
- EdX: <https://www.edx.org/>, cursos sobre análisis de datos y métricas.
- Khan: <https://es.khanacademy.org/math/ap-statistics>, curso sobre estadística avanzada.
- Udemy: <https://www.udemy.com/>, cursos sobre análisis de datos y métricas.