

03

Recibido: 02 de setiembre del 2022

Aceptado: 31 de octubre del 2022

Publicado: 01 de diciembre del 2022

DOI: <https://doi.org/10.57175/evsos.v1i2.28>

Herramientas de análisis de la situación problemática en la investigación científica

Analysis tools of the problematic situation in scientific research

Jean Paul Simon Castillo Nuñez ¹

¹ Universidad César Vallejo, Perú.

Correo: jcastillonp@ucvvirtual.edu.pe

Resumen

El inicio de una investigación científica puede ser el punto más complejo y con menor cantidad de ideas para desarrollarla. Uno de los puntos iniciales y más importantes en una investigación es el análisis de la situación problemática, puesto que, de ella parte todo el desarrollo posterior; y si no se realiza un análisis correcto y argumentado, se encontrarán puntos poco claros en distintas partes de la investigación. Es así que, existen herramientas de soporte estructuradas y aplicadas para realizar un análisis de la problemática mucho más dinámico y ordenado. El presente artículo de investigación descriptivo presenta las 6 principales herramientas en el análisis de la situación problemática: la recolección de información, el diagrama de Ishikawa, la matriz Vester, el diagrama de Pareto, la estratificación de las causas y la evaluación de alternativas de solución. En el transcurso del artículo se define cada herramienta y se detalla la manera de desarrollarlas brindando tablas y figuras modelos; así como su interpretación para un correcto análisis.

Palabras claves: Investigación, problema, situación problemática, herramientas de análisis.

Abstract

The beginning of a scientific investigation can be the most complex point and with the least amount of ideas to develop it. One of the initial and most important points in an investigation is the analysis of the problematic situation, since all the subsequent development starts from it; and if a correct and reasoned analysis is not carried out, unclear points will be found in different parts of the investigation. Thus, there are structured and applied support tools to carry out a much more dynamic and orderly analysis of the problem. This descriptive research article presents the 6 main tools in the analysis of the problematic situation: the collection of information, the Ishikawa diagram, the Vester matrix, the Pareto diagram, the stratification of the causes and the evaluation of alternative solutions. In the course of the article, each tool is defined and the way to develop them is detailed, providing tables and model figures; as well as its interpretation for a correct analysis.

Keywords: Research, problem, problematic situation, analysis tools.

1. Introducción

La investigación científica puede representar una contribución significativa a la humanidad; como también, una secuencia de pasos ordenados y sistematizados para lograrlo. Lo primero motivaría, seguramente, a muchas personas a iniciarse en la investigación científica; pero lo segundo, podría tomarse como un campo largo por recorrer y a veces, no tan fértil de ideas, mucho más al inicio del recorrido. Si una investigación nace a partir de un problema, entonces el primer paso es su identificación y análisis. Es en este punto donde muchas personas, especialmente estudiantes, desisten de formarse en la investigación. Sin embargo, superar ese primer paso posibilita desarrollar con mayor fluidez lo que continúa.

La realización de una investigación científica va en función principalmente de sus variables y la clasificación de dicha investigación. En primer lugar, las variables son características de una muestra que pueden ser examinadas, medidas, descritas e interpretadas; y cuyo valor varía en cada sujeto de la muestra de estudio (Andrade, 2021). Por ejemplo, si se tiene como objetivo de una investigación describir el peso corporal de una muestra de deportistas de determinado club de fútbol; se puede notar que la variable es el peso corporal; y por lo tanto al examinarla, sus valores serán distintos para cada deportista de la muestra.

Las variables se clasifican en dependientes e independientes. Las variables independientes, según Andrade (2021) son aquellas que influyen sobre las otra(s) variable(s); mientras que las variables dependientes, son influenciadas o afectadas por una o más variables independientes. De acuerdo con Kaliyadan & Kulkarni (2019), las variables independientes son, en ciertas ocasiones, denominadas variables explicativas; mientras que las dependientes, se conocen como variables de resultado; puesto que se relaciona con el resultado principal de la investigación.

En el análisis de la problemática, la variable dependiente se relaciona con el problema; ya que es aquella que debe sufrir un cambio, idealmente positivo. Por otro lado, la variable independiente se relaciona con la solución del problema. Por ejemplo, si se tiene determinada situación problemática, donde el problema

identificado es la baja productividad en cierta empresa; se puede inferir que la variable dependiente es la productividad; además, realizando el análisis de dicha problemática, se encontró que la mejor alternativa de solución es el estudio de métodos; por lo tanto, ésta sería la variable independiente. Es así que yace importante el correcto análisis de la problemática para definir adecuadamente las variables; y además formular correctamente el problema de la investigación, también denominado problema científico, el cual es distinto al problema identificado del contexto o situación problemática. El detalle de estas definiciones se precisará en la etapa de desarrollo del artículo.

El otro concepto a considerar en el análisis de la problemática es la clasificación de la investigación, la cual puede ser por su tipo, alcance, diseño o enfoque; siendo este último el más frecuente para diferenciar investigaciones según el área o línea de estudio al que pertenece o participa el investigador. Es así que, una investigación científica, por su enfoque, puede ser cuantitativa, cualitativa o mixta.

A la actualidad, en Latinoamérica se observa ahínco en las universidades por fomentar la investigación científica bajo estos enfoques, con el fin de incrementar el nivel de desarrollo de investigadores (Montes et al., 2022).

En el Perú, pasa lo mismo, siendo la investigación cuantitativa la que prima; pues de acuerdo con el estudio realizado por Espinoza Montes (2020), en 6 universidades, el enfoque cuantitativo representa un 44%; seguido por el enfoque mixto con 33% y el enfoque cualitativo con 23%.

El inicio de toda investigación se da con la identificación y planteamiento o formulación del problema, tal como menciona Espinoza Montes (2020). Pero para plantear el problema; es necesario que, previamente se analice la situación problemática o conocida simplemente como problemática, buscando la(s) razón(es) de su origen y la(s) forma(s) de solucionarlo. En tal sentido, es totalmente acertado lo que precisa Espinoza (2020); pues desarrollar habilidades investigativas es primordial para todo universitario con el finde no solo identificar problemas sino también analizarlos en busca de soluciones, durante su camino profesional.

En este artículo se presentan y explican las principales herramientas para analizar la problemática, base que permitirá desarrollar con mayor argumento y facilidad lo que resta de una investigación.

2. Desarrollo

La problemática es frecuente y erróneamente interpretada como el problema; y no es así. Estos conceptos están relacionados, pero no presentan el mismo significado.

La problemática es la reducción escrita de la situación problemática. Aguirre Chávez (2002), explica claramente que una situación problemática parte del contraste entre una situación real y una situación ideal. Es decir, si ambas situaciones son las mismas, no existe una situación problemática; y si son distintas, por mucha o poca diferencia, existe una situación problemática.

La problemática, como se puede apreciar, no es más que la existencia de una contradicción. Para encontrarla se requiere, en primer lugar, definir la situación ideal.

Por ejemplo, una situación ideal es que la población académica integral de todas las universidades peruanas publique investigaciones científicas. A partir de esta situación, determinamos si se cumple o no. Cervantes Liñán et al. (2020), precisa que la situación real es que el 77.6% de las universidades peruanas no tiene ninguna producción científica. Además, en el Perú se registró 3 374 investigadores en el año 2016; con amplia diferencia de los países de la región, pues, Argentina, en el mismo año, tenía 82 407; y en el siguiente año, Brasil registró 329 706.

Por lo tanto, en función del ejemplo anterior; se puede decir que existe gran diferencia entre la situación real y la ideal; interpretándose como una situación problemática. Esta problemática sería que menos de la cuarta parte de las universidades peruanas publican investigaciones científicas.

Sin embargo, esta problemática no es el problema. Un problema, de acuerdo con Oyedirán (2019), se puede interpretar como una rompecabeza que necesita solución. Como menciona Baena (2017), todo ser humano alguna vez en su vida

tiene la necesidad o posibilidad de resolver problemas, por más simples que parezcan. Sin embargo, para resolver un problema de forma óptima, se requiere plantearlo. A este punto, se le conoce como formulación del problema de la investigación o científico.

Entonces, debemos diferenciar un problema identificado de un problema formulado. El problema identificado es aquel que se puede inferir rápidamente de la situación problemática; mientras que el problema formulado de la investigación requiere de un mayor análisis de dicha problemática.

Según Aguirre Chávez (2002), el problema nace de la una situación problemática. Entonces, a partir de la situación problemática del ejemplo mencionado líneas arriba, el problema identificado sería la poca cantidad de investigaciones científicas en universidades peruanas.

Con la situación problemática clara y el problema identificado, se realiza el análisis respectivo, para lo cual una investigación se soporta en distintas herramientas que se usan preferentemente en el orden propuesto en este artículo. Al finalizar dicho análisis, el investigador podrá definir las variables y, además, formular el problema de la investigación.

2.1. Recolección de información

El análisis de la problemática no se puede iniciar sin conocer a detalle la misma; es decir, previo a preguntar el por qué del origen del problema, se encuentra la pregunta de qué se va analizar. Para ello, se usa el registro o recolección de información, donde, según el contexto, se recabará data necesaria para el análisis.

En primer lugar, es imprescindible determinar la técnica de recolección de información; ya sea, documental o de campo.

Baena (2017), precisa las siguientes técnicas documentales de las cuales se tienen sus respectivas herramientas:

Tabla 1. Técnicas y herramientas de recolección de información documental

Técnicas	Descripción	Herramientas
Uso de biblioteca o base bibliográfica	Búsqueda y recolección importante a través de fuentes bibliográficas relacionadas al tema a investigar o analizar.	<ul style="list-style-type: none"> • Libros • Artículos • Periódicos • Informes • Otros
Revisión histórica documentaria	Recolección de información a partir del base de historial documentario de la organización o lugar donde se analiza la problemática.	<ul style="list-style-type: none"> • Base de datos • Reportes

Fuente: Adaptado de Baena (2017)

En cuanto a las técnicas de campo, Baena (2017) menciona que, las principales son las siguientes:

Tabla 2. Técnicas y herramientas de recolección de información de campo

Técnicas	Descripción	Herramientas
Observación	Técnica de registro directo en el contexto de la situación problemática.	<ul style="list-style-type: none"> • Libreta de notas • Cuadro de registro • Lista de verificación • Diagramas de flujo • Mapas • Dispositivos de grabación (cámara, grabadora, otros) • Dispositivos de medición (cronómetro, balanza, otros)
Interrogatorio	Técnica de registro indirecto en el contexto de la situación problemática	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario

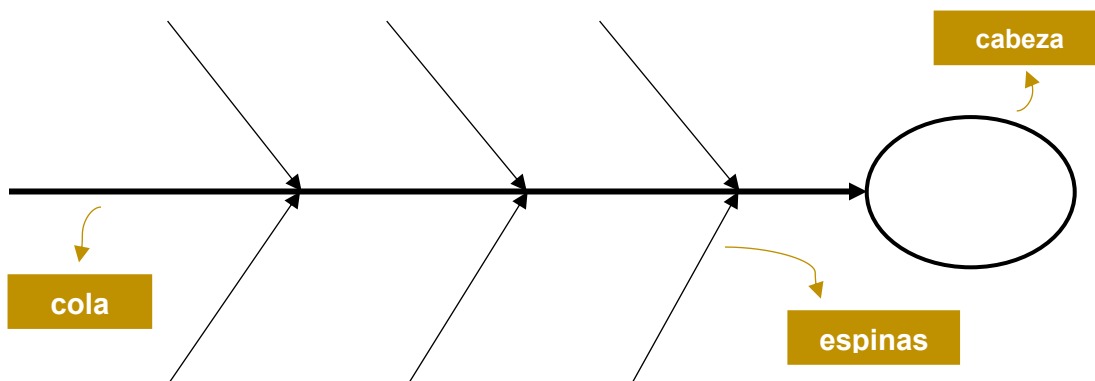
Fuente: Adaptado de Baena (2017)

Mediante la técnica pertinentemente seleccionada y su herramienta, se procede a registrar la información determinada como necesaria para el investigador. La información recabada, en determinados casos, dependiendo de la técnica, debe ser analizada estadísticamente usando el software necesario (ej. MS Excel y/o IBM SPSS). De esta forma, se logrará describir la situación problemática a un enfoque mucho más preciso y detallado, permitiendo que el análisis posterior sea más claro y sencillo de contextualizar.

2.2. Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa o también denominado “espina de pescado”, es una lluvia de ideas, insertadas en un formato estructurado, de las diversas causas que originan un evento o efecto, en investigación, denominado problema (Latha & Merlin, 2019). Se le conoce como espina de pescado por su similitud gráfica y componerse de los siguientes elementos:

Figura 1. Diagrama de Ishikawa y sus componentes



Fuente: Elaboración propia

En la cabeza del pescado se coloca el problema; mientras que, en las espinas del pescado se colocan las causas que lo originan. Además, cada espina puede ser origen para otras más pequeñas (secundarias); es decir, subcausas que originan las causas, como se describe en la siguiente tabla:

Tabla 3. Descripción general del diagrama de Ishikawa

N°	Componentes	Descripción
1	Cabeza	Precisa el problema
2	Cola	Base de soporte para las espinas
3	Espinas principales	Muestra las causas
4	Espinas secundarias	Muestran las subcausas

Fuente: Elaboración propia

En términos de investigación, las causas se agrupan en categorías, con el fin de realizar un análisis mucho más detallado y enfocado de la problemática. De esta forma, las espinas principales son categorías y las espinas secundarias, las causas pertenecientes a cada categoría.

En este caso específico, los componentes del diagrama de Ishikawa son descritos de la siguiente forma:

Tabla 4. Descripción del diagrama de Ishikawa para investigaciones

N°	Componentes	Descripción
1	Cabeza	Precisa el problema identificado
2	Cola	Base de soporte para las espinas
3	Espinas principales	Representan las categorías
4	Espinas secundarias	Muestran las causas para cada categoría

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con Liliana (2016), la categorización de las causas se puede dar de distintas formas, algunas se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 5. Métodos de categorización de causas

N°	Método de categorización
----	--------------------------

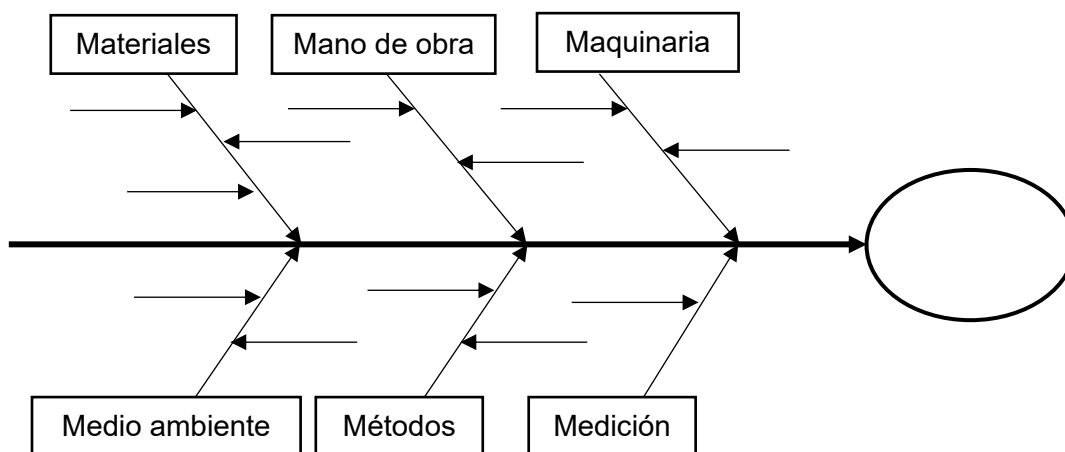
1	Materiales, mano de obra, maquinaria, medio ambiente, métodos y medición
2	Materiales, personal, proceso, factores externos y gestión
3	Condiciones laborales, materia prima, gestión, tecnología, maquinaria y trabajadores
4	Transporte, locales, personas, clientes, finanzas y tecnología de información
5	Tecnología, procedimientos, políticas y personas
6	Software, usuarios, hardware y medio ambiente

Fuente: Adaptado de Liliana (2016)

Como se puede evidenciar, existen muchas maneras de categorización de causas; sin embargo, la más frecuente es la primera en la tabla anterior, denominada “6M” pues hace referencia a 6 categorías cuyos términos inician con “M”: materiales, mano de obra, maquinaria, medio ambiente (o madre naturaleza), métodos y medición. Dependiendo del contexto y del mismo problema, se pueden usar los derivados de esta categorización; como son las 4M, 5M o incluso 7M; en este último se agrega la categoría de gestión.

La categorización de las 6M está estructurada como se presenta en la siguiente figura:

Figura 2. Diagrama de Ishikawa con categorías



Fuente: Elaboración propia

2.3. Matriz Vester

Otra de las herramientas imprescindibles en el análisis de la problemática de una investigación es la matriz Vester; pues es necesaria su realización para pasar al desarrollo del Diagrama de Pareto.

Esta matriz, de acuerdo con Rocío González Gutiérrez & Bayardo Rodríguez Pérez, (2022), es una herramienta que permite priorizar las causas principales que originan determinado problema.

Su desarrollo consiste en valorar el nivel de relación que existe entre las causas, y de acuerdo a ello, obtener un valor total de relación de causalidad. Es decir, en el análisis, el investigador se debe preguntar si determinada causa influye u origina a la otra. La valoración va de 0 a 5 como se denota en la siguiente tabla:

Tabla 6. Valoración de causalidad

Valor	Interpretación
0	Sin relación
1	Relación de causalidad baja
3	Relación de causalidad media
5	Relación de causalidad alta

Fuente: Elaboración propia

Bajo estos criterios de valoración, se desarrolla la matriz Vester con el formato que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 7. Matriz Vester

CAUSAS	Cod.	C1	C2	C3	C4				Cn*	Incidencia (X)
	C1									
	C2									
	C3									
	C4									

	Cn*									
Dependencia (Y)										

*Cn: Código de la causa "n"; siendo n la cantidad de causas identificadas.

Fuente: Adaptado de Restrepo (2020)

En las celdas centrales, se coloca el valor de relación entre las causas; entonces, como ejemplo, en la celda entre C1(anaranjada) y C2 (verde), se debe colocar el valor de la relación de causalidad de C1 sobre C2. Por lo tanto, considerando esta premisa, el valor anterior no sería el mismo a colocar entre las celdas C2(anaranjada) y C1 (verde), puesto que en este caso se trata de la relación de causalidad de C2 sobre C1. En las celdas de color gris, se colocan los valores de incidencia (suma de valores de la fila) y dependencia (suma de valores de la columna).

Tomando a los valores de incidencia en el eje X y los de dependencia en el eje Y, se puede obtener un plano cartesiano que priorice las causas según 4 categorías: Pasivo, Crítico, Indiferente y Activos. En el plano cartesiano las causas se identifican por su posición (X;Y); por lo que, la siguiente tabla permitirá realizarla organizada y eficazmente, según los valores de incidencia y dependencia obtenidos.

Tabla 8. Puntos de posición de las causas

Cod.	Incidencia (X)	Dependencia (Y)
C1		
C2		
C3		
C4		
Cn		

Fuente: Elaboración propia

Así mismo, se deben identificar los valores mínimos y máximos de incidencia y dependencia; para luego calcular la semisuma de dichos valores. Este valor final para incidencia y dependencia es el punto medio de los ejes del plano a construir. Por lo tanto, se puede denotar lo mencionado de la siguiente forma:

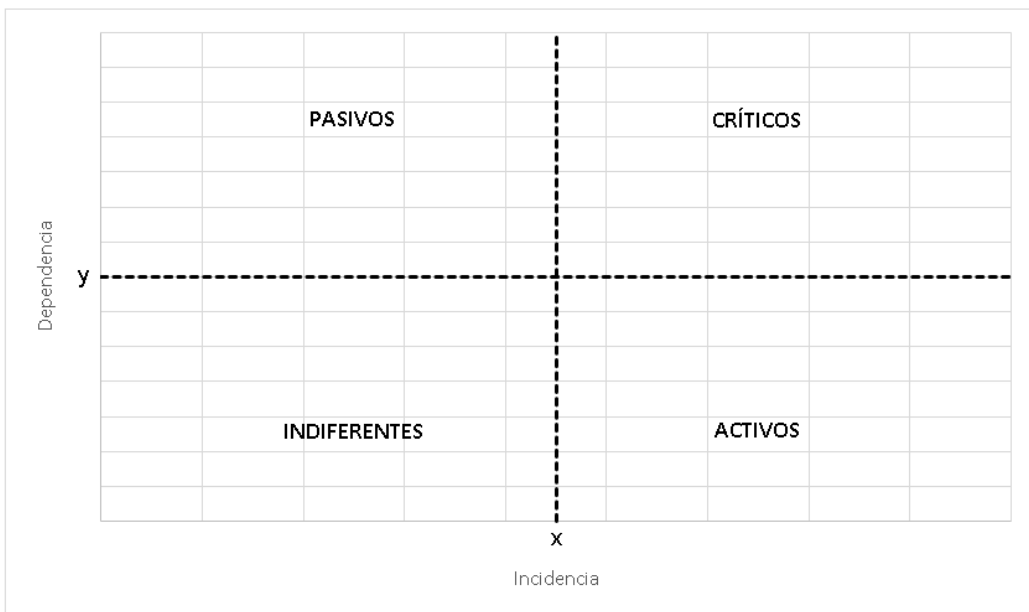
Tabla 9. Cálculo de puntos medios de ejes del plano cartesiano

Símbolo	Significado	Fórmula
x	Valor medio del eje X de incidencias	$\frac{(\text{Mínimo}_X + \text{Máximo}_X)}{2}$
y	Valor medio del eje Y de dependencias	$\frac{(\text{Mínimo}_Y + \text{Máximo}_Y)}{2}$

Fuente: Elaboración propia

A partir de ello, se identifican los valores obtenidos de cada causa en el plano cartesiano cuyo modelo se muestra en la siguiente figura:

Figura 3. Plano cartesiano a partir de matriz Vester



Fuente: Adaptado de Restrepo (2020)

Según la ubicación de cada causa en el plano cartesiano, se puede priorizarlas. En el primer cuadrante se encuentran aquellas causas que nacen a partir de otras, y, además, originan otras; y si bien no son tan importantes como las críticas, se deben

tomar en consideración. En el segundo cuadrante están aquellos que tienen poca influencia sobre las otras causas; y bastaría con solucionar los activos para contrarrestarlos. En el cuadrante 3 están las causas no importantes o significativas en relación a las demás. Y finalmente, en el cuadrante 4, se encuentran las causas principales, es decir, aquellas que originan en mayor parte el problema identificado pero que no dependen de las demás causas, y por ello, las primeras para buscar solución.

2.4. Diagrama de Pareto

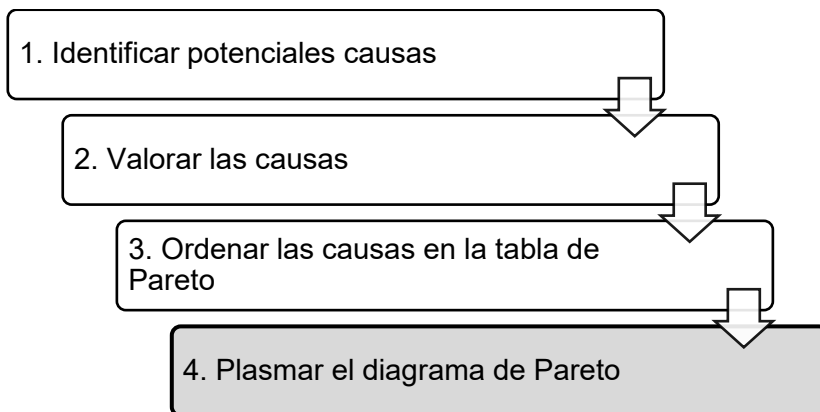
El plano cartesiano de Vester permite priorizar causas; sin embargo, no es tan exacto en valores como el diagrama de Pareto.

El principio de Pareto sostiene que una pequeña cantidad de factores tiene un impacto no proporcional en un resultado. Este principio denominado 80-20, sugiere que el 80% del problema proviene de sólo el 20% de las posibles causas.

La pequeña cantidad de factores que provoca gran parte del problema se denomina “pocos vitales”; y la mejor forma de identificarlos es mediante el diagrama de Pareto (Harvey & Sotardi, 2018).

En el análisis de la problemática de una investigación, para obtener el diagrama mencionado, se debe seguir una secuencia de pasos:

Figura 4. Pasos para obtener el diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la figura anterior, el primer paso es identificar las potenciales causas que originan el problema identificado, y ello se puede obtener mediante el diagrama de Ishikawa.

En el segundo paso se debe valorar las causas; para lo cual se usa la matriz Vester, específicamente, usando los valores de incidencia porque se busca priorizar las causas por su nivel de influencia sobre el problema identificado.

El tercer paso, consiste en reflejar los valores obtenidos en el paso anterior, en una tabla denominada “Tabla de Pareto”. En ella se ordenan las causas según sus valores relativos de mayor a menor. En la tabla también se deben visualizar los valores acumulados; así como el porcentaje que cada uno ellos representa con el fin de identificar aquellas causas que originan el 80% del problema identificado. Se muestra el modelo de tabla de Pareto:

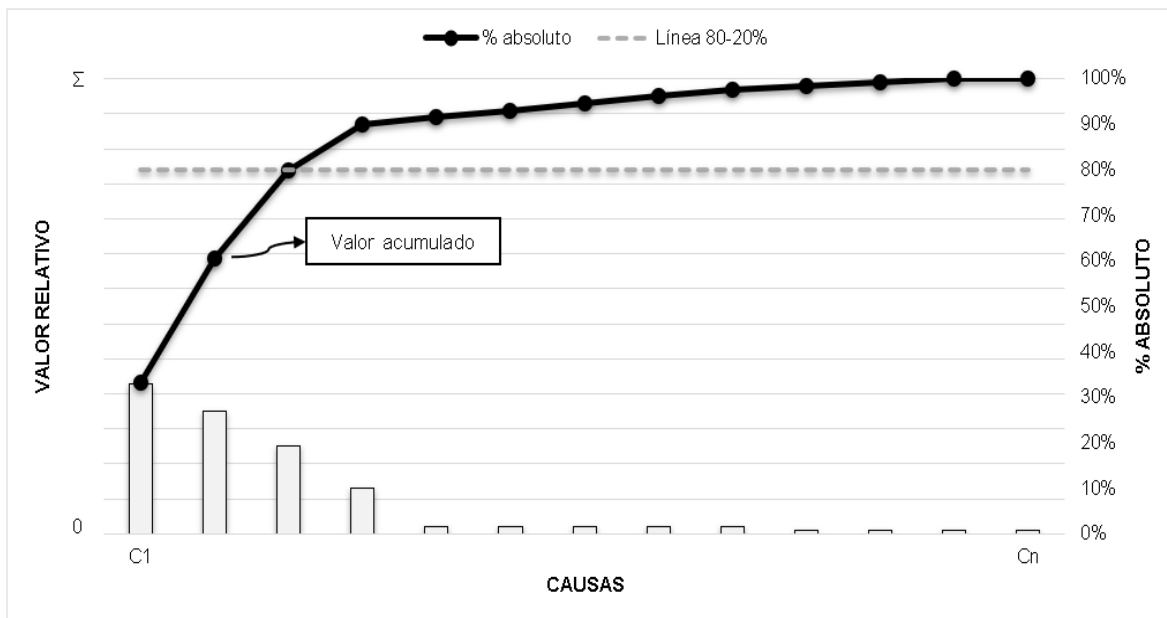
Tabla 10. Modelo de tabla de Pareto

N°	Cod.	Causas	Valor relativo	Valor acumulado	% relativo	% acumulado
1	C1					
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9	Cn			Σ		100%
Total			Σ		100%	

Fuente: Elaboración propia

El último, paso es plasmar el diagrama de Pareto a partir de la tabla; para ello se puede usar un software informático como MS Excel. El diagrama a obtener dependerá de los valores y porcentajes obtenidos. Se muestra el modelo del diagrama de Pareto:

Figura 5. Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia

En el diagrama de Pareto se debe identificar los valores relativos en el eje de las ordenadas (vertical) y las causas (por su nombres o códigos) en el eje de las abscisas (horizontal). Además, se debe plasmar una línea que una los puntos de los porcentajes acumulados de las causas con el objetivo de encontrar las que influyen en el 80% del problema identificado; por lo cual, también se puede mostrar una línea horizontal de intersección en ese valor porcentual. De esta forma, se cumple que el 20% de las causas origina el 80% del problema identificado.

Las causas principales que originan el 80% del problema identificado, encontradas en el diagrama de Pareto; también deberían reflejarse en los cuadrantes de activos y/o críticos del plano cartesiano elaborado a partir de la matriz Vester. Si no es así, se debe analizar nuevamente; pues, es muy probable que se hayan cometido errores en el desarrollo de estas herramientas o en sus cálculos necesarios.

2.5. Estratificación de causas

Otra herramienta importante para el análisis de la problemática de una investigación es la estratificación de causas; puesto que, de acuerdo con Gutiérrez (2010),

estratificar significar analizar el problema categorizando sus potenciales causas, y de esa forma, proponer alternativas de solución relacionadas a dicha categoría o grupo.

Evidentemente, la estratificación de las causas va de la mano con lo elaborado en el diagrama de Ishikawa con categorías, como las 6M.

Por lo tanto, se muestra el modelo de estratificación de causas en la siguiente tabla:

Tabla 11. Modelo de estratificación de causas

Causas	Valor (causa)	Categoría	Valor total (categoría)

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, se puede resaltar de un color representativo cada fila de la categoría de las causas, con el fin de detectarlas fácilmente.

2.6. Evaluación de alternativas de solución

En base a la herramienta anterior, se puede proponer alternativas de solución para posteriormente evaluarlas.

En la estratificación se identificó la categoría de causas con mayor efecto sobre el problema identificado; por lo que, las alternativas de solución deben ir en la línea de dicha categoría.

Cada alternativa se evalúa según 4 criterios con una escala de valoración de 0 a 3, cuya interpretación se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 12. Interpretación de valoración de alternativas de solución

Criterios	Interpretación de Valoración			
	0	1	2	3
Solución del problema	No soluciona el problema	Soluciona parcialmente el problema pero no es sostenible	Soluciona parcialmente del problema y es sostenible	Soluciona totalidad del problema sosteniblemente
Costo de implementación	Costo muy elevado	Costo elevado	Costo regular	Costo asequible
Facilidad de implementación	Aplicación muy difícil	Aplicación difícil	Aplicación fácil	Aplicación muy fácil
Tiempo de implementación	Más de 24 meses	Desde 13 a 24 años	Desde 3 a 12 meses	Hasta 2 meses

Fuente: Elaboración propia

En función de los criterios establecidos, se proponen y evalúan las alternativas de solución mediante la siguiente tabla:

Tabla 13. Evaluación de alternativas de solución

Categoría principal					
Alternativas de solución	Criterios				Valor total
	Solución del problema	Costo de implementación	Facilidad de implementación	Tiempo de implementación	
1.					
2.					
3.					

Fuente: Elaboración propia

La alternativa de solución con mayor valor total es aquella a implementar durante la investigación. Así mismo, dicha alternativa puede ser tomada como variable independiente de la investigación. Mediante lo obtenido se puede formular el problema de la investigación. Tomando el mismo ejemplo del desarrollo de este artículo, donde el problema identificado es la poca cantidad de investigaciones científicas en universidades peruanas; se realiza el análisis de la problemática a partir de dicho problema identificado, y al finalizar se encuentra como mejor alternativa de solución; la creación de revistas universitarias. Entonces, en función de todo este ejemplo se puede mencionar lo siguiente:

Tabla 14. Ejemplo de formulación de problema desde la situación problemática

Denominación	ítem
Situación problemática	Menos de la cuarta parte de las universidades peruanas publican investigaciones científicas.
Problema identificado	Baja cantidad de investigaciones científicas
Contexto	Universidades peruanas
Variable dependiente	Investigaciones científicas
Variable independiente	Creación de revistas universitarias
Formulación del problema de la investigación	¿Cómo la creación de revistas universitarias incrementa las investigaciones científicas en las universidades peruanas?

Fuente: Elaboración propia

3. Conclusión

En definitiva, el análisis de la problemática es un tema amplio para abarcar dentro de la investigación; y a la vez dinámico de desarrollar mediante el soporte por herramientas para enfocar el panorama del origen del problema y encontrar la mejor solución para contrarrestarla. En este artículo se presentaron 6 herramientas, que son la recolección de información, el diagrama de Ishikawa, la matriz Vester, el diagrama de Pareto, la estratificación de causas y la evaluación de alternativas de solución. Se sugiere que todas estas herramientas sean usadas en el orden establecido para el análisis de la problemática; más allá de que puedan ser usadas

en otros puntos de la investigación como en el análisis del proyecto, la implementación de la propuesta, entre otros derivados del tema y metodología.

Las herramientas presentadas en este artículo pueden ser usadas tanto en investigaciones de enfoque cuantitativo como cualitativo. Es cierto que la primera herramienta de recolección de información está determinada por la técnica a usar; y puede recoger en algunos casos, información cuantitativa; y en otros, cualitativa; pero ello no significa que la investigación sea del mismo enfoque; pues, por ejemplo, algunas investigaciones cualitativas pueden requerir información cuantitativa para analizar su situación problemática. En cuanto a las herramientas posteriores, no se segrega por enfoque; pues si bien, parten del análisis de las causas, las cuales se valoran numéricamente por su relación de causalidad; no representa que sean exclusivamente investigaciones cuantitativas.

Al finalizar el análisis de la problemática, se encontrará la mejor alternativa para solucionar el problema, la cual puede ser tomada como la variable independiente de la investigación; y de la naturaleza de ella, recién se puede argumentar el enfoque de la investigación. Además, relacionando ambas variables se logra formular el problema de la investigación, base para continuar con claridad, precisión y solvencia el desarrollo de la investigación.

Referencias bibliográficas

Aguirre Chávez, F. (2002). *De la situación problemática al problema científico educacional*.

Andrade, C. (2021). A Student's Guide to the Classification and Operationalization of Variables in the Conceptualization and Design of a Clinical Study: Part 1. *Indian Journal of Psychological Medicine*.
<https://doi.org/10.1177/0253717621994334>

Baena, G. (2017). *Metodología de la investigación* (Grupo Editorial Patria, Ed.; 3rd ed.).

- Cervantes Liñán, L. C., Bermúdez Díaz, L., & Pulido Capurro, V. (2020). Situación de la investigación y su desarrollo en el Perú: Reflejo del estado actual de la universidad peruana. *Revista Científica Pensamiento y Gestión*, 46, 311–322. <https://doi.org/10.14482/pege.46.7615>
- Espinoza, E. (2020). La investigación formativa. Una reflexión teórica. *Revista Conrado*, 16(74), 45–53.
- Espinoza Montes, I. F. (2020). Epistemología y metodología de investigación en administración en universidades de Lima y Junín. *Horizonte de La Ciencia*, 10(19). <https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2020.19.593>
- Gutiérrez, H. (2010). *Calidad Total y Productividad* (McGraw-Hill, Ed.; 3rd ed.).
- Harvey, H. B., & Sotardi, S. T. (2018). The Pareto Principle. *Journal of the American College of Radiology*, 15(6), 931. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2018.02.026>
- Kaliyadan, F., & Kulkarni, V. (2019). Types of variables, descriptive statistics, and sample size. *Indian Dermatology Online Journal*, 10(1), 82. https://doi.org/10.4103/idoj.idoj_468_18
- Latha, V., & Merlin, A. (2019). Fish bone diagram as a teaching tool. *The Journal of Nursing Trendz*, 10(1), 21. <https://doi.org/10.5958/2249-3190.2019.00005.1>
- Liliana, L. (2016). A new model of Ishikawa diagram for quality assessment. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 161(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/161/1/012099>
- Montes, Y., Barros, C., & Castillo, S. (2022). Metodología de investigación en emprendimiento: Una estrategia para la producción científica de docentes universitarios. *Revista de Ciencias Sociales*, 18(2), 381–390. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28070565025>
- Oyediran, K. K. (2019). Understanding problem identification in research using analogies. *African Journal of Educational Studies in Mathematics and Sciences*, 15(2), 35–42. <https://doi.org/10.4314/ajesms.v15i2.3>

Restrepo, J. V. (2020). *¿Cómo gerenciar un proyecto social a través de la matriz Vester en planificación estratégica? Caso: explotación minera en Timbiquí.* 12(17), 63–84.

Rocío González Gutiérrez, N., & Bayardo Rodríguez Pérez, Y. (2022). Priorizar problemas en el aprendizaje de las matemáticas usando la matriz de VESTER. *Revista Boletín Redipe*, 11(2), 447–460. <https://orcid.org/0000-0002-5710-6063>,<https://scholar.google.com.co/citations?user=-o286msAAAAJ&hl=enOrcid:https://orcid.org/0000-0001-7512-3759>