

05

LAS VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA. PARTE I

VARIABLES AND THEIR OPERATIONALIZATION IN EDUCATIONAL RESEARCH. PART I

Dr. C. Eudaldo Enrique Espinoza Freire¹

E-mail: eespinoza@utmachala.edu.ec

¹Universidad Técnica de Machala. República del Ecuador

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Espinoza Freire, E. E. (2018). Las variables y su operacionalización en la investigación educativa. Parte I . *Revista Conrado*, 14(65), 39-49. Recuperado de <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>

RESUMEN

El objetivo de este trabajo está dirigido a actualizar los conocimientos de los profesores, sobre las variables en la investigación y su operacionalización, de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Técnica de Machala. Se consultaron fuentes bibliográficas actualizadas, tales como revistas, informes de investigación, tesis de grado. Se emplearon además otros métodos de investigación como el de análisis y la síntesis que permitieron resumir la información obtenida. Como resultado se ha obtenido un documento que contiene, en síntesis, una información actualizada sobre, la conceptualización del constructo variable, su clasificación y proceso de operacionalización en la investigación educativa. El material que se pone a disposición se caracteriza por la actualidad de sus contenidos, que se corresponde con algunos de los aportes dados por la comunidad científica que estudia el tema en cuestión.

Palabras clave:

Variables, operacionalización de variables, escalas de medición, técnicas de recogida de datos.

ABSTRACT

The objective of this work is to update the knowledge of teachers about the variables in the research and its operation of the Faculty of Social Sciences of the Technical University of Machala. There were consulted updated bibliographical sources such as journals, and research reports. Other research methods were used such as the analysis and synthesis, which allowed us to summarize the information obtained. As a result, a document has been obtained that contains, in summary, updated information about the conceptualization of the variable construct, its classification and operation process in educational research. The material that is presented is characterized by its actual content, which corresponds to the data of the scientific community that studies the subject in question.

Keywords:

Variables, operationalization of variables, measurement scales, data collection techniques.

INTRODUCCIÓN

El acelerado desarrollo de la Ciencia y la Técnica en el mundo de hoy, en cuyo centro están las técnicas de la información y de la comunicación (TIC), exigen de un ciudadano con una mentalidad diferente, que no solo sea capaz de entender y aplicar dichos avances en la esfera de actuación en que este se desenvuelve, sino, que posea una preparación adecuada para actuar de forma activa en estos cambios, estando consciente de la velocidad con que estos se hacen obsoletos, y del poco tiempo que transcurre, desde que surgen hasta que son sustituidos por otros muchos más eficientes.

Otros de los grandes problemas a los que se enfrenta el mundo, lo constituye, el agotamiento a velocidades increíbles de los recursos no renovables que sustentan la mayoría de los procesos tecnológicos y productivos de hoy, y que ponen en peligro la desaparición de la especie humana si no se adoptan medidas urgentes para hacer este proceso más lento, lo que en la práctica se contrapone a la mentalidad de muchos que hoy gobiernan el mundo, debido a su gran poder económico, y que por encima de todo, para ellos está, la de seguir enriqueciéndose, con independencia de las consecuencias que esto produzca.

En nuestros días la ciencia y la técnica se desarrollan de modo tan rápido, que no es asombroso ver sorprendentes descubrimientos producidos, sobre asuntos que hasta hace poco tiempo parecían inescrutables.

El conocimiento cada vez más profundo del macro y del micro mundo por los científicos y los múltiples hallazgos derivados de estos estudios, hacen de este siglo, como el período de mayor “aceleración” científica que ha conocido hasta ahora la historia de la humanidad.

Investigar es una necesidad, una vía de dar solución a los problemas económicos, políticos, sociales y culturales. Se constituye en una función inherente al desempeño profesional.

El conocimiento científico, conduce a nuevas exigencias de la Sociedad: profesionales eficientes y competentes, que den solución a problemáticas de la vida social de su país.

Al decidirse a realizar una investigación con el objetivo de resolver un *problema* existente en la realidad, ya sea docente, social o en otra esfera, se hace necesario ejecutar algunas acciones tales como:

- La elaboración del diseño teórico, que exige la determinación del problema, del objeto de investigación, el campo de acción, el objetivo, la hipótesis y sus

variables, o interrogantes científicas o ideas a defender, las tareas y el cronograma.

La hipótesis es una conjetura, suposición o respuesta previa al problema científico que se está investigando, se expresa en forma de enunciado afirmativo, generalmente enlazan dos elementos o aspectos, que se denominan variables.

Las variables intervienen como causa o como efecto en el proceso investigativo. Las variables que se van a investigar quedan identificadas desde el momento en que se define el problema.

La hipótesis, las preguntas o interrogantes científicas, o la idea a defender, establecen aquel aspecto que caracteriza la relación del objeto y el problema.

Las variables son factores que intervienen tanto como causa o como resultado dentro del proceso o fenómeno de la realidad formando parte esencial de la estructura del experimento.

Al estudiar la hipótesis expresamos el término variable al cual definimos como la cualidad o propiedad de un objeto que es cambiante o mejorable de alguna manera y resumen lo que se quiere conocer acerca del objeto de investigación.

Este documento sintetiza aspectos teóricos que sustentan la importancia de la determinación de las variables que intervendrán en una investigación, en general y en particular la Investigación Educativa, con el objetivo de actualizar los conocimientos de los profesores de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Técnica de Machala, sobre las variables en la investigación y su operacionalización. Se estructura, para su mejor comprensión en: conceptualización del constructo variable, su clasificación. Proceso de operacionalización en la investigación educativa y su importancia. Procedimiento para la operacionalización. Escalas de medición. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

La sistematización del presente trabajo se lo realizó en dos entregas, por lo tanto, lo que se expone a continuación corresponde a la primera parte.

DESARROLLO

Según Herrera, 2016, derivada del término en latín *variabilis*, *variable* es una palabra que representa a aquello que varía o que está sujeto a algún tipo de cambio. Se trata de algo que se caracteriza por ser *inestable*, *inconstante* y *mudable*. En otras palabras, una variable es un *símbolo* que permite identificar a un elemento no especificado dentro de un determinado grupo.

Y añade que, “en otras palabras, una variable es un *símbolo* que permite identificar a un elemento no especificado dentro de un determinado grupo. Este conjunto suele ser definido como el *conjunto universal de la variable (universo de la variable*, en otras ocasiones), y cada pieza incluida en él constituye un *valor* de la variable.

Por ejemplo: x es una variable del universo $\{1, 3, 5, 7\}$. Por lo tanto, x puede ser igual a cualquiera de los recién mencionados valores, con lo cual es posible reemplazar a x por *cualquier número impar que sea inferior a 8*”.

En esta definición se pone de manifiesto que, las variables son *elementos* presentes en fórmulas, proposiciones y algoritmos, las cuales pueden ser sustituidas o pueden adquirir sin dejar de pertenecer a un mismo universo, diversos valores. Cabe señalar que los valores de una variable pueden enmarcarse dentro de un rango o estar limitados por situaciones de pertenencia.

Por otra parte, Pérez (2016), señala que una variable es un objeto con cierta identidad, pero el medio que lo rodea lo obliga a variar en torno a las condiciones que se presentan. Una de las aplicaciones que más se le da al término es en la matemática, ya que, cuando se presenta una ecuación, es con el fin de darle un valor fijo y exacto a una o más variables, esta condición, permiten que la resolución de problemas sean más sencillos. Las ecuaciones son las vías más sencillas de operar matemáticamente situaciones complejas, en las que se deben determinar cantidades exactas para valores precisos. Las variables son por lo general, las respuestas que se le dan a los problemas.

En esta definición se precisa que la variable como objeto con cierta identidad va a tomar distintos valores, en dependencia de las condiciones en el entorno que se presentan. Se enfatiza su importancia en su aplicación en las matemáticas, donde es necesario darles valores fijos y exactos a las variables en la solución de problemas.

Hernández Sampieri, Fernández Collado & Baptista Lucio(2006), consideran que una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse y señala como ejemplos de variables, el género, la motivación intrínseca hacia el trabajo, el atractivo físico, el aprendizaje de conceptos, el conocimiento histórico sobre Alejandro Magno, la religión, la resistencia de un material, la agresividad verbal, la personalidad autoritaria, la cultura física y la exposición a una campaña de propaganda política.

Continúa explicando que el concepto de variable se aplica a personas u otros seres vivos, objetos, hechos y fenómenos, los cuales adquieren diversos valores respecto

a la variable referida. Por ejemplo, la inteligencia, ya que es posible clasificar a las personas de acuerdo con su inteligencia, no todas las personas la poseen en el mismo nivel, es decir varían en ello.

Agrega que otros ejemplos de variables son: la productividad de un tipo de semilla, la rapidez con que se ofrece un servicio, la eficiencia de un procedimiento de construcción, la efectividad de una vacuna, el tiempo que tarda en manifestarse una enfermedad, entre otros. Hay variación en todos los casos.

Concluye su análisis precisando que, las variables adquieren valor para la investigación científica cuando llegan a relacionarse con otras variables, es decir, si forman parte de una hipótesis o una teoría. En este caso se les suele denominar constructos o construcciones hipotéticas.

El concepto de variable es abordado por diferentes autores entre ellos (Mejía, 2008; Reguant, 2014; Shuttleworth, 2018; Pérez, 2015; Torres, 2014; Muñoz Zúñiga & Fonseca-Valido, 2017; Herrera, 2016; Carballo, 2016; Tipantuña, 2013), que aproximadamente coinciden en que, el concepto de variable es uno de los más importantes y de mayor aplicación en las investigaciones científicas; casi no es posible hacer ningún avance sin emplearlo profusamente.

Refiriéndose al concepto como tal se considera que, una variable es alguna propiedad que se asigna a los fenómenos o eventos de la realidad, susceptible de asumir dos o más valores, es decir, una variable es tal siempre y cuando sea capaz de variar. Una variable que no varía no es variable, es constante.

En estricto sentido, una variable es un símbolo al que el investigador asigna dos o más valores. Por ejemplo, sea A la variable, ésta puede variar en A_1 y A_2 que son los valores o niveles de variación de la variable. Si A es inteligencia, A_1 puede ser bajo nivel de inteligencia y A_2 puede ser alto nivel de inteligencia. Aquí se ve cómo varía una variable. Las variables no son entes de la realidad, no existen de modo independiente de la conceptualización que de ellas hace el investigador.

Las variables son constructos, conceptos abstractos, construcciones hipotéticas que elabora el investigador, en los más altos niveles de abstracción, para referirse con ellos a determinados fenómenos o eventos de la realidad; son denominaciones muy genéricas que tratan de abarcar una amplia gama conceptual que permita al investigador disponer de un referente teórico para aludir a determinados aspectos de los fenómenos que estudia.

Otro aspecto coincidente entre muchos autores, se refiere a que el investigador elabora sus propias variables cada vez que acomete un proceso de investigación. Sin embargo, la tradición escrita acerca de esta materia permite que las variables usadas por otros investigadores, que previamente trataron los mismos temas de estudio, sean de utilidad y puedan ser empleadas cuando se acometa la empresa de realizar nuevas investigaciones científicas.

Los autores Gil-Obando, López-López, Avila-Rendón, Criollo-Castro, Canchala-Obando & Serrato-Mendoza (2016); Spinola, López Padrón & Mohar Hernández (2014); y Mejía (2008), señalan que las variables que se utilizan en la investigación socioeducativa, en lo que respecta al factor estudiante, entre otras, son las siguientes:

Psicológicas: inteligencia, personalidad, motivación de logro, ansiedad, hábitos académicos, motivación, frustración, afectividad, desarrollo psicomotriz, aprendizaje, aptitud verbal, agresividad, capacidad de comprensión lectora, capacidad de concentración mental.

Sociológicas: cohesión social, sentido de pertenencia al grupo, liderazgo, condición socioeconómica, marginación, trabajo juvenil, lugar de residencia, adecuación a situaciones nuevas, respeto a la normatividad, movilidad social, preferencias políticas, creencias religiosas.

Biológicas: sexo, edad, talla, contextura física, velocidad en la carrera, fuerza, resistencia, velocidad, fijación de la lateralidad.

Pedagógicas: éxito académico, estrategias cognitivas, métodos didácticos, estrategias de aprendizaje, procesos de evaluación, nivel de escolaridad, deserción, etc. En lo que respecta al factor docente, las variables son las siguientes: capacitación profesional, actitudes hacia los alumnos, calidad del trabajo docente, nivel profesional, aptitudes pedagógicas, creatividad, motivación, autoritarismo, entre otras.

En lo que respecta al factor entorno familiar, las variables son: apoyo familiar, participación de los padres de familia, condición socio económica, estructura de la familia.

En lo que concierne al factor institucional, son: currículo, infraestructura física, equipamiento, materiales didácticos, laboratorios, tipo de gestión institucional, con esto concluyen su análisis los autores antes citados.

De acuerdo con Carballo (2014), una variable puede ser también el resultado de un proceso, por ejemplo, el aprovechamiento académico de los alumnos en una asignatura. En otras palabras, la variable constituye un concepto amplio y complejo que, en un momento dado,

el investigador asume en correspondencia con sus intereses investigativos y los objetivos de la investigación.

Añade que ejemplos de variables investigativas son:

- Pertenencia a un género, grupo social o grupo étnico.
- Actitud ante el aprendizaje.
- Aprovechamiento académico.
- Coeficiente de desarrollo intelectual.
- Motivación profesional.
- Edad.
- Sexo.

Y concluye expresando que las variables pueden también constituir constructos, es decir, conceptos creados o adoptados de manera deliberada y consciente para un propósito científico especial y en este sentido todo constructo forma parte de los esquemas teóricos y está relacionado de varias maneras con otros constructos, además, se define y especifica para que pueda ser observado y medido.

Por otra parte, Grau (2004), señala que el concepto de variable siempre está asociado a las hipótesis de investigación. Una variable es una propiedad que puede adquirir diferentes valores en un conjunto determinado y cuya variación es susceptible de ser medida. Una investigación, cualitativa o cuantitativa, exige la operacionalización de sus conceptos centrales en variables, de esta definición operativa depende el nivel de medición y potencia de las pruebas realizadas.

De lo analizado hasta aquí sobre el concepto de variable puede resumirse, de manera general, que variable:

- Es todo aquello que se va a medir, controlar y estudiar en una investigación, es también un concepto clasificatorio. Pues asume valores diferentes, los que pueden ser cuantitativos o cualitativos.
- Debe traducirse del nivel conceptual (abstracto) al nivel operativo (concreto), es decir que sea observable y medible.
- Se entiende por variable cualquier característica o cualidad de la realidad que es capaz de asumir diferentes valores.
- Las variables presentan dos características fundamentales:
- Son características observables de algo
- Son susceptibles de cambio
- Las variables en la investigación, representan un concepto de vital importancia dentro de un proyecto. Las

variables, son los conceptos que forman enunciados de un tipo particular denominado hipótesis.

Clasificación de las variables

Al igual que la definición del concepto, en la literatura se encuentran diferentes clasificaciones de variable, lo que en muchos casos crea confusión en los investigadores.

Para ilustrar este aspecto se empleará la clasificación propuesta por Carballo (2014), que fundamenta a partir del estudio realizado en fuentes escritas de un sinnúmero de autores, atendiendo a los criterios que se exponen:

- Según su naturaleza
- Según su complejidad
- Según su función o relación
- Según el nivel de medición.

Según su naturaleza

Atendiendo a este criterio de clasificación las variables pueden ser cuantitativas o cualitativas.

- Cuantitativas: aquellas propiedades del individuo u objeto que son susceptibles de medida o conteo.
- Cualitativas: aquellas que representan una cualidad o atributo del individuo o el objeto en cuestión. Su representación no es numérica.

A la vez las variables cuantitativas se pueden clasificar en:

Variables continuas: aquellas que pueden tomar infinitos valores dentro de un rango determinado en dependencia del instrumento de medida que se considere. Son aquellas que se pueden medir.

Variables discretas: aquellas que solo pueden tomar determinados valores enteros en el rango que se considere por el investigador. Son aquellas que se cuentan. La autora enfatiza que esta clasificación es de gran importancia desde el punto de vista teórico y metodológico ya que deviene en elemento clave para la determinación del camino metodológico a seguir en las investigaciones que se realizan en el campo de la educación.

Según el punto de vista de la autora esta clasificación determina en primera instancia la modelación teórica que permite la operacionalización empírica y por tanto la estrategia para la selección y utilización de los métodos empíricos y estadísticos en el desarrollo de la investigación.

Y que, por ejemplo, las variables cuantitativas se clasifican en *continuas* y *discretas*.

La medición de las variables continuas como peso corporal, talla, la estatura de la población de un sector, es

directa, a partir de un instrumento de medición que utiliza el investigador, ya sea una balanza, una cinta métrica, una regla ordinaria, o las calificaciones de un examen, que sólo se pueden agrupar arbitrariamente creando *intervalos* artificiales, como por ejemplo 1-20, 21-40, etc., por lo que, en dependencia del nivel de precisión del instrumento, la misma podrá tomar infinitos valores dentro de un rango determinado.

Si el número de observaciones (N) es lo suficientemente grande, para la mayoría de los autores < 50 , estas mediciones originan una distribución de probabilidades que se ajusta a una curva normal. Mientras $< N$ el ajuste es mayor.

Esto hace que, en el procesamiento de los datos obtenidos de la medición de estas variables, se pueda utilizar la mayoría de las pruebas estadísticas desarrolladas en la estadística paramétrica, que tienen como supuesto básico la distribución normal de probabilidades.

La medición de variables discretas como número de pacientes afectados por una determinada enfermedad, número de flores de una planta, número de niños de una familia, número de alumnos en un aula de clases, se hace por conteo y por tanto sus resultados son solo determinados valores dentro de un rango categórico.

Aunque el número de observaciones sea lo suficientemente grande los resultados de esta medición no originan una distribución normal, sino una distribución binomial o de Posición, por lo que incumplen el supuesto de normalidad que es indispensable para la utilización de la mayoría de las pruebas de la estadística paramétrica. No obstante, desde el punto de vista estadístico, existen algunos métodos matemáticos que permiten la transformación de los datos sobre todo de la distribución binomial a la normal, lo que permite la utilización de algunas de estas pruebas.

En el caso de las variables cualitativas, por definición son aquellas que representan una cualidad o atributo del individuo o el objeto en cuestión. Su representación no es numérica. Esta consideración tiene gran importancia pues tanto su definición como su procesamiento estadístico tienen particularidades sobre las que vale la pena reflexionar.

Las variables cualitativas por su propio origen tienen características diferenciales. Por ejemplo, cuando se habla de sexo solo existen dos posibilidades de que los individuos se clasifiquen en una u otra cualidad, femenino o masculino.

Pero cuando se habla de aprendizaje, la situación es diferente porque existen innumerables factores que inciden

en el mismo y que por la propia naturaleza y complejidad del concepto, es necesario estudiar con profundidad para determinar cuáles son los aspectos que se van a considerar y esta decisión es altamente subjetiva, influenciada por el dominio de la temática por parte del investigador, su experiencia, vivencias y las influencias en el orden filosófico, psicológico y pedagógico.

A este tipo de variables se le conoce como categoriales y son las que con mayor frecuencia se estudian en las condiciones de la investigación educativa. Su evaluación se hace a través de la determinación de dimensiones e indicadores, construcciones teóricas del investigador, por lo que es importante desde la teoría *modelar* esta variable, ofrecerá mayores posibilidades a la hora de determinar el camino metodológico para la investigación.

Según su complejidad

Atendiendo a este criterio las variables pueden ser:

- **Simples:** se manifiestan directamente a través de un indicador o unidad de medida. No se descomponen en dimensiones. Ejemplos: precio de un producto, edad, sexo.
- **Complejas:** se pueden descomponer en dos dimensiones como mínimo y luego se determinan los indicadores para cada dimensión. Ejemplo: actitud del estudiante. (Puede ser descompuesta en dimensiones como actitud ante el trabajo, actitud ante la defensa, actitud ante el estudio, entre otras.)

Según su función o relación

De acuerdo con este criterio de clasificación las variables pueden ser:

- **Independientes:** aquellas que se manipulan por el investigador para explicar, describir o transformar el objeto de estudio a lo largo de la investigación. Son las que generan y explican los cambios en la variable dependiente. Ejemplo: el método de enseñanza de lectura que un profesor utiliza para mejorar la comprensión lectora de sus alumnos.
- **Dependientes:** aquellas que se modifican por la acción de la variable independiente. Constituyen los efectos o consecuencias que dan origen a los resultados de la investigación. Ejemplo: los cambios o mejora que los alumnos experimentan en su comprensión lectora tras un periodo de entrenamiento.
- **Intervinientes:** aquellas que pueden influir directamente sobre la variable dependiente y en los estudios experimentales son manipuladas por el investigador. Ejemplo: los ejercicios de lectura practicados por los alumnos.

- **Confusoras, extrañas o ajenas:** aquellas que pueden afectar tanto a las variables dependientes como a las independientes. Comúnmente llevan a errores, sesgos, dudas. Ejemplo: factores disléxicos que podrían incidir en el proceso de aprendizaje de la lectura de los alumnos.

Se aclara por el autor que, este criterio de clasificación es muy utilizado en las investigaciones que se realizan en el campo de la educación. Aquí es donde se presentan más dificultades en el momento de la definición teórica y empírica de las variables, ya que esta clasificación presupone una relación causa efecto, es importante realizar la modelación teórica y posteriormente su operacionalización empírica para lograr un adecuado balance y precisión desde el diseño teórico metodológico.

Así mismo cabe mencionar, que con frecuencia se encuentra que en las investigaciones se enuncian de igual forma el objeto, el campo y la variable dependiente. Esto no debe ser así ya que se está estableciendo una relación en la que se manipula la variable independiente (causa) para observar transformaciones en la variable dependiente (efecto). Por esta razón y atendiendo a la propia definición, la variable dependiente se constituye en resultado y la independiente en el proceso (objeto) que se transforma para observar este resultado sobre el sujeto.

Según el nivel de medición

En correspondencia con este criterio de clasificación las variables pueden ser:

- **Ordinales:** aquellas en las que hay un orden entre las categorías. Ejemplos: calificaciones, preferencias, nivel de educación.
- **Nominales:** valores que se agrupan en categorías disjuntas y exhaustivas. Pueden ser: a) Dicotómicas (se presentan en solo 2 categorías. Ej. Sexo: masculino o femenino), b) Politómicas (se manifiestan en más de dos categorías. Ejemplos: marcas de computadoras, clases sociales, orientación sexual)
- **De intervalo:** los elementos son clasificados en categorías que tienen un orden o jerarquía, como son numéricas se pueden realizar operaciones aritméticas. La diferencia entre dos valores consecutivos es de tamaño constante y no existe el 0 absoluto natural sino convencional. Ejemplos: coeficiente intelectual
- **De razón:** aquellas con un punto cero inicialmente inherente. Las diferencias y razones (cocientes) son significativas. Ejemplos: edad, producción, ingresos. Hasta aquí el análisis realizado por Carballo (2014).

Algunas precisiones sobre lo analizado sobre la temática en cuestión, planteados por Carballo (2014):

Se considera necesario continuar el debate pues existen diferentes posiciones al respecto; no obstante, lo que sí resulta claro es que la variable se modela teóricamente y se operacionaliza empíricamente para lograr la evaluación de la transformación en los sujetos involucrados en el estudio.

Debe considerarse que los fenómenos educativos son multifactoriales por lo que en las investigaciones que se realizan en este campo resulta necesario controlar las variables ajenas, confusoras o extrañas, de manera tal que sea posible estudiar cada uno de los efectos que se producen sobre el sujeto con la mayor precisión posible. Este es un tema de vital importancia y no ha sido suficientemente tratado en la investigación educativa.

Se han ofrecido por los autores antes citados, consideraciones acerca de las variables y sus principales clasificaciones, no son las únicas, pero sí las más frecuentes. Es necesario, además, aclarar que la inclusión de una variable en una de estas clasificaciones no es excluyente, o sea, una variable puede ser cualitativa, ordinal, compleja y dependiente.

Mejías (2008), al referirse a las clasificaciones de las variables expresa que esta es un proceso exhaustivo y excluyente que consiste en ubicar, en una u otra categoría, a los fenómenos que se clasifican. Precisa que no es posible realizar ninguna clasificación si previamente no se establecen los criterios según los cuales se debe realizar esta. Para clasificar variables conductuales, propone los siguientes criterios:

1. Por la función que cumplen en la hipótesis
2. Por su naturaleza
3. Por la posesión de la característica
4. Por el método de medición de las variables
5. Por el número de valores que adquieren

Sigue explicando que las variables son elementos imprescindibles de las hipótesis. No se concibe ninguna hipótesis en la que no estén presentes las variables. Las variables, según este criterio, pueden ser: a. Independientes. b. Dependientes. c. Intervinientes.

En la hipótesis, algunas variables cumplen la función de supuestas causas y se denominan independientes y otras, cumplen la función de posibles efectos y se denominan dependientes. Esto no significa que siempre unas variables deben cumplir las mismas funciones, pues no siempre las variables son independientes o dependientes, sino que una misma variable, en una hipótesis, puede funcionar como variable independiente y, en otra

hipótesis, puede funcionar como variable dependiente, por ejemplo:

- En la siguiente hipótesis: Los niveles de ansiedad de los estudiantes incrementan sus aprendizajes, la variable que aquí actúa como supuesta causa, es decir, como variable independiente es: niveles de ansiedad. Esta misma variable, en otra hipótesis, puede actuar como variable dependiente, en el siguiente ejemplo: La actitud intolerante de los docentes, genera situaciones de ansiedad en los estudiantes. **Situaciones de ansiedad** aquí es variable dependiente, pues se considera un posible efecto de la variable independiente, en este caso, la **actitud de intolerancia de los docentes**. En resumidas cuentas, una misma variable puede actuar como independiente en algunos casos y como dependiente en otros (Mejías, 2008).

Otros autores consideran que variables independientes son aquellas susceptibles de ser manipuladas por el investigador y las variables dependientes, el resultado de la manipulación de las variables independientes, es decir, aquellas que siempre reciben los efectos de las variables independientes.

En este sentido Avalos (2014), refiere que las variables independientes son aquellas susceptibles de ser manipuladas por el investigador y las variables dependientes, el resultado de la manipulación de las variables independientes, es decir, aquellas que siempre reciben los efectos de las variables independientes.

La importancia de la caracterización de las variables en una investigación, la resalta Kerlinger (1988), en el análisis realizado al respecto, donde expresa que, la forma más útil de categorizar variables es como independiente y dependiente. Esta categorización es muy útil por su aplicabilidad general, sencillez e importancia especial en la conceptualización, el diseño y la comunicación de los resultados de la investigación. Una variable independiente es la supuesta causa de la variable dependiente, y está el supuesto efecto.

La variable independiente es el antecedente; la dependiente es el consecuente. Cuando se dice: si A entonces B, se tiene una unión condicional de una variable independiente (A) y de una variable dependiente (B).

Y continua su análisis precisando que, los términos “variable independiente” y “variable dependiente” vienen de las matemáticas, donde X es la variable independiente e Y la variable dependiente. Probablemente ésta sea la mejor forma de conceptualizar las variables independientes y dependientes debido a que no hay necesidad de emplear palabras delicadas como “causa” y otras similares, y porque tal uso de símbolos se aplica a la mayor parte de las situaciones de investigación. No hay ninguna

restricción teórica para el número de X e Y que se pueden incluir.

Avalos (2014), propone una clasificación en la que tiene en cuenta tres categorías que son:

1. Según relación de causa-efecto:

Independientes - Son los atributos, propiedades y características y es independiente cuando ejerce un rol de causa mayoritaria. Ejemplo: temperatura en el secador, presión de trabajo en el reactor, pH del insumo, etc.

Dependientes - Es determinada, condicionada y originada por la independiente, es la variable que se predice y actúa como efecto o consecuencia. Ejemplo: el rendimiento estequiométrico, la eficiencia de la transferencia de calor.

Interviniente - Es una variable que participa en la investigación, pero como una causa minoritaria.

2. Según estructura lógico -formal:

Individuales - Están representadas por símbolo X, Y, Z. Ejemplo. Operario, jefe de planta.

Predictivas - Representan las cualidades físicas e intelectuales de los sujetos o los atributos de las unidades de análisis. Ejemplo F= Producto bandera de un país sudamericano.

3. Por su naturaleza factual:

Cualitativas - Son aquellas que desintegran un conjunto y su complemento en razón a que tienen o no un atributo

Ordinales - Distinguen jerárquicamente los atributos, la distinción es a nivel de las variables continuas y categóricas.

Hasta aquí se han mostrado tres ejemplos de criterios para clasificar las variables, en las cuales hay diferencias en lo que se refiere a las denominaciones que se les da los criterios de clasificación, pero en general los tipos de variables que se relacionan en uno u otro criterio hay coincidencias. Se destaca la importancia que se le da a la necesidad de realizar la clasificación de las variables en una investigación.

También se destaca la importancia que dan los autores citados a la necesidad de determinar claramente cuál será la variable dependiente e independiente en una investigación a realizar.

Es necesario aclarar que el empleo de las variables a evaluar va a depender de la investigación que se vaya a realizar, teniendo en cuenta la hipótesis a demostrar y los objetivos a alcanzar.

La operacionalización de las variables

Para Chcón (2017), una variable es operacionalizada con el fin de convertir un concepto abstracto en uno empírico, susceptible de ser medido a través de la aplicación de un instrumento. Dicho proceso tiene su importancia en la posibilidad que un investigador poco experimentado pueda tener la seguridad de no perderse o cometer errores que son frecuentes en un proceso investigativo, cuando no existe relación entre la variable y la forma en que se decidió medirla, perdiendo así la validez (grado en que la medición empírica representa la medición conceptual). La precisión para definir los términos tiene la ventaja de comunicar con exactitud los resultados.

Agrega a lo expresado que, la operacionalización de variables se hace necesario por el grado de dificultad que representa la definición de algunas de ellas dado que corresponden a conceptos abstractos tales como: autoridad, calidad de vida, educación, riesgos biológicos, bienestar del enfermo y otros, que pueden tomar diferentes significados según el tipo de estudio y el interés o disciplina del investigador que lo realiza.

Medina (2014), define operacionalización como, el proceso mediante el cual se transforma una variable teórica compleja en variables empíricas, directamente observables, con la finalidad de que puedan ser medidas. Desde un punto de vista más técnico, operacionalizar significa identificar cuál es la variable, cuáles son sus dimensiones y cuáles los indicadores y el índice (o, lo que es lo mismo, definirla teóricamente, realmente y operacionalmente), ya que todo ello nos permitirá traducir la variable teórica en propiedades observables y medibles, descendiendo cada vez más desde lo general a lo singular.

De acuerdo a lo expresado por los dos autores citados hay coincidencia en explicar lo que significa operacionalizar las variables, para lo cual se relacionan términos claves para esta acción, tales como, convertir un concepto abstracto en uno empírico, susceptible de ser medido a través de la aplicación de un instrumento, que significa también que se transforma una variable teórica compleja en variables empíricas, directamente observables, con la finalidad de que puedan ser medidas.

Al respecto Carballo (2014), realiza las siguientes reflexiones:

Es necesario realizar algunas reflexiones al respecto:

- La operacionalización es el proceso de llevar una variable desde un nivel abstracto a un plano más concreto.
- Definir y operacionalizar las variables es una de las tareas más difíciles del proceso de investigación.

- Las variables deben ser claramente definidas, para que el investigador, investigadores, o usuarios de los resultados puedan entender su objetivo.
- Es un momento de gran importancia pues tendrá repercusiones en todo lo que debe seguir.
- La función básica es precisar al máximo el significado que se le otorga a una variable en un determinado estudio.
- Este proceso permite explicar con anticipación cómo se van a medir o evaluar las variables que se han conceptualizado. En el proceso de operacionalización de las variables es necesario determinar los parámetros de medición a partir de los cuales se establece la relación de variables enunciadas por la hipótesis, interrogante o idea a defender.
- Algunas variables no ofrecen dificultad en su descripción, definición y medición, ejemplo: edad, ingreso, años, género, número de hijos.
- Otras variables deben ser objetivadas y homogeneizadas en correspondencia con su significado dentro del estudio, ejemplo: calidad de vida, aprendizaje, modos de actuación, valores.
- Los fenómenos en los que se interesa el investigador deben ser traducidos en fenómenos observables y medibles.
- La información mínima necesaria para el análisis en una investigación proviene de la operacionalización de variables, los instrumentos de relación de recolección de los datos se construyen a partir de las dimensiones e indicadores de la variable.
- En el proceso de operacionalización de variables es necesario tener en cuenta dos factores de importancia: la lógica y el conocimiento: es necesario la conceptualización teórica pertinente, permite construir dimensiones e indicadores.

Reguant & Martínez-Olmo (2014), plantean que la explicación de la operativización, a pesar de su importancia, suele ser bastante reducida; muy posiblemente esto tiene que ver con el hecho de que se trata de un proceso lógico, adaptado a cada tema de investigación en particular y casi se podría decir que artesanal.

Continúan explicando que, desde el punto de vista procedimental, la operativización se ubica en las primeras fases de la investigación y, al igual que la delimitación del tema, es un proceso que requiere varias revisiones. En la medida que se profundiza en el tema, que se indaga en la literatura y que se incorporan nuevos enfoques sobre la realidad en estudio, se van depurando tanto el concepto teórico como los correlatos empíricos que permitirán recoger evidencias del fenómeno.

Precisa que, partiendo de la consideración de que la variable es todo aquello que se va a medir, controlar y estudiar en una investigación, es también un concepto clasificatorio. Pues asume valores diferentes, los que pueden ser cuantitativos o cualitativos. Y también pueden ser definidas conceptual y operacionalmente, precisan que su importancia está asociada a la validez de constructo y que una correcta operacionalización previene tanto la inclusión de medidas que no aportan información sustantiva al objeto de estudio, como el olvido de elementos importantes, contribuyendo así a la validez de constructo. En otras palabras, garantiza la coherencia entre las variables involucradas en las hipótesis de trabajo y las porciones de realidad sujetas a medida.

Importancia de su operacionalización en la Investigación Educativa

De acuerdo a Cruz (2014), la investigación educativa entendida como disciplina, es un ámbito de conocimiento reciente que se encuentra en la actualidad en un momento de cambio debido al avance de los nuevos sistemas de acceso e intercambio de información y al impacto que ha tenido la computarización y lo que está produciendo en el modo de recopilación y tratamiento de la información.

Añade que unos de los aspectos más debatidos en la investigación educativa es el que hace referencia a los críticos de rigor por lo que se regulan las diversas metodologías para adquirir el carácter de científica; uno de los elementos constitutivos de este proceso es la voluntad del experto de comunicar los resultados. De manera previa, el propio investigador precisa recurrir a la consulta de diversas fuentes de información con el fin de establecer el estado de la cuestión del conocimiento sobre el fenómeno que piensa investigar. La tarea de adquirir las fuentes y organizarlas para fácil acceso ha correspondido, tradicionalmente a las bibliotecas, a las que se añaden en la actualidad los centros especializados de documentación computarizada.

Siguiendo a Cruz, considera que, de forma general, se puede decir que la investigación educativa es la aplicación de conceptos como conocimiento científico, ciencia, método científico e investigación científica aplicados a todos ellos en ámbito de la educación. Trata de las cuestiones y problemas relativos a la naturaleza, epistemología, metodología, fines y objetivos en el marco de la búsqueda progresiva de conocimiento en el ámbito educativo.

Al respecto Carballo (2014), señala que el proceso de operacionalización de variables en la investigación educativa reviste importancia ya que es necesario modelar a partir de la teoría y en dependencia de la naturaleza del objeto de estudio, los componentes básicos del diseño

teórico metodológico y sus relaciones, realizar la evaluación efectiva de las mismas, en otras palabras, continuar el proceso de problematización que debe haberse iniciado desde los primeros momentos de la investigación y que en estos momentos debe orientarse hacia la modelación de la/s variables a partir de los componentes básicos del diseño teórico metodológico, lo que se refleja que para modelar las variables es necesario tener en cuenta en primera instancia, cuál es la situación problemática que origina la investigación que se va a desarrollar, la misma permite conocer el estado actual del problema que genera la investigación, y por tanto, conocer y formular con precisión el problema científico.

CONCLUSIONES

El conocimiento cada vez más profundo del macro y del micro mundo por los científicos y los múltiples hallazgos derivados de estos estudios, hacen de este siglo, como el período de mayor “aceleración” científica que ha conocido hasta ahora la historia de la humanidad. Investigar es una necesidad, una vía de dar solución a los problemas económicos, políticos, sociales y culturales. Se constituye en una función inherente al desempeño profesional.

La importancia de la caracterización de las variables en una investigación, la resalta Kerlinger, (1988), en el análisis realizado al respecto, donde expresa que, la forma más útil de categorizar variables es como independientes y dependientes. Esta categorización es muy útil por su aplicabilidad general, sencillez e importancia especial en la conceptualización, el diseño y la comunicación de los resultados de la investigación. Una variable independiente es la supuesta causa de la variable dependiente, y está el supuesto efecto.

La operacionalización de las variables se coloca en las primeras etapas de la investigación y, al igual que la delimitación del tema, es un proceso que requiere varias revisiones. En la medida que se profundiza en el tema, que se indaga en la literatura y que se incorporan nuevos enfoques sobre la realidad en estudio, se van depurando tanto el concepto teórico como los correlatos empíricos que permitirán recoger evidencias del fenómeno.

La investigación educativa aplicada a la educación tiene un valor al igual que la investigación científica en otras profesiones. El valor radica en describir, explicar y predecir fenómenos que acontecen en la educación, al cubrir estos aspectos la investigación para la educación podría ser diseminada para la mejora de la práctica, como tratamientos educativos (Renova, Ponce, Domínguez & Arriaga Navarro, 2014).

De acuerdo a la bibliografía consultada sobre el tema en cuestión, se puede concluir que, La medición es un proceso clave tanto en la investigación como en la práctica. Si los procedimientos de medida que se emplean en un estudio no son correctos, la validez interna y externa de los resultados, y por tanto la utilidad del estudio, se verá limitada.

El material que se pone a disposición se caracteriza por su actualidad de sus contenidos, que se corresponde con algunos de los aportes dados por la comunidad científica que estudia el tema en cuestión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Avalos Jacobo, V. H. (2014). Texto: el método científico aplicado en la elaboración de tesis para optar el título profesional de ingeniero químico. Informe Final. Resolución de aprobación N° 136 -2014-R. Bellavista: Universidad Nacional del Callao.
- Carballo Barcos, M., & Guelmes Valdés; E. L. (2014). Algunas consideraciones acerca de las variables en las investigaciones que se desarrollan en educación. *Universidad y Sociedad*, 8(1). Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000100021
- Cruz Cedillo, A. I. (2014). Ponencia presentada en el Primer Congreso Internacional de Transformación Educativa. Recuperado de <https://www.transformacion-educativa.com/.../54-importancia-de-la-investigacion-edu>
- Gil-Obando, L. M., López-López, A., Avila-Rendón, C. L., Criollo-Castro, C. H., Canchala-Obando, A. M., & Serrato-Mendoza, M. P. (2016). Discapacidad y su relación con variables sociodemográficas y clínicas en adultos de San Juan de Pasto - Nariño, Colombia. *Rev Univ. Salud*, 18(3), 505-513. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/reus/v18n3/v18n3a10.pdf>
- Grau, R. et al. (2004). Metodología de la investigación. Ibagué: Universidad de Ibagué. Coruniversitaria.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). Metodología de la investigación. Cuarta edición. México DF: Mc Graw Hill/ Editores, S.A. DE CV.
- Kerlinger, F. (1988). Investigación del Comportamiento. México: McGraw-Hill.
- Medina Martínez, N. F. (2014). Las variables complejas en investigaciones pedagógicas. *Revista Apuntes Universitarios*, 5(2), 9 – 18. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5198870.pdf>

- Mejía Mejía, E. J. (2008). Operacionalización de variables educativas. Compilación. Textos de la Maestría en Educación. Unidad de Post Grado de la Facultad de Educación, Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Muñiz Zúñiga, V., & Fonseca-Valido, R. A. (2017). Condiciones contingentes y establecimiento de la agenda mediática en provincias cubanas: el caso de Santiago de Cuba. *Signo y Pensamiento*, 36(70), 130-152. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/signo/v36n70/0120-4823-signo-36-70-00130.pdf>
- Reguant, M., & Martínez-Olmo, F. (2014). Operacionalización de conceptos/variables. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Renova, H. F., Ponce, C. T., Domínguez, C., & Arriaga Navarro, M. (2016). La importancia de la investigación en la educación especial. *NÓESIS, Revista de ciencias sociales. y humanidades*, 25(50). Recuperado de <http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/noesis/article/view/1007>
- Shuttleworth, S. (2018). Variable independiente. Recuperado de <https://explorable.com/es/variable-independiente>
- Spinola, M. O., López Padrón, A., & Mohar Hernández, F. (2014). Sistema de variables e indicadores para autoevaluar la calidad de los procesos universitarios del Instituto Superior Politécnico de Kwanza Sul de la República de Angola. *Rev Cie Téc Agr.*, 23(2), 76-80. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-00542014000200013
- Tipantuña Caiza, K. M. (2013). Adicción an internet y sus consecuencias en adolescentes de la ciudad de quito en el año. Tesis en opción al título de Especialista en medicina familiar y comunitaria. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Torres, P. A. (2014). Retos de la investigación educativa cubana actual. Primera parte. *Boletín Mensual de la comunidad cubana de evaluadores e investigadores educativos*. Recuperado de <http://www.rimed.cu/medias/evaluador/BOLETIN-Marzo2014.pdf>