

**Fecha de presentación:** diciembre, 2015 **Fecha de aceptación:** febrero, 2016 **Fecha de publicación:** abril, 2016

ARTÍCULO 20

## ALGUNAS CONSIDERACIONES ACERCA DE LAS VARIABLES EN LAS INVESTIGACIONES QUE SE DESARROLLAN EN EDUCACIÓN

### SOME CONSIDERATIONS ABOUT THE VARIABLES IN EDUCATIONAL RESEARCHES

Dra. C. Miriam Carballo Barcos<sup>1</sup>

Dra. C. Esperanza Lucía Guelmes Valdés<sup>1</sup>

**E-mail:** [lucyg@ucp.vc.rimed.cu](mailto:lucyg@ucp.vc.rimed.cu)

<sup>1</sup>Universidad de Ciencias Pedagógicas "Félix Varela". Villa Clara. Cuba.

#### ¿Cómo referenciar este artículo?

Carballo Barcos, M., & Guelmes Valdés, E. L. (2016). Algunas consideraciones acerca de las variables en las investigaciones que se desarrollan en educación. *Revista Universidad y Sociedad* [seriada en línea], 8 (1). pp.140-150. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/>

#### RESUMEN

Al incursionar en el camino metodológico de la investigación, las autoras tuvieron inevitablemente que referirse a la determinación de las variables. Este aspecto constituye una de las dificultades más significativas de los investigadores cuando acometen un estudio y de la precisión con que se realice depende el éxito de la investigación y el tránsito por el proceso que emprenden. En las tesis de maestría y doctorado que se desarrollan en el área de la educación, se observan imprecisiones relacionadas con la determinación de las variables que, en el orden metodológico, afectan la validez de los resultados. En este sentido se consideró necesario puntualizar algunos de los aspectos relacionados con el tema que han constituido inquietudes por parte de asesores y aspirantes en los diferentes espacios de postgrado y en el curso postdoctoral en la Universidad de Ciencias Pedagógicas *Félix Varela*, de Villa Clara. En correspondencia, se ofrecen consideraciones sobre el concepto variable, sus definiciones y clasificaciones, se particulariza en las investigaciones que se desarrollan en educación y se ejemplifica para mayor claridad.

#### Palabras clave:

Investigación educacional, variables, objeto de la investigación, problematización, modelación de las variables.

#### ABSTRACT

*When dealing with the methodological way of research, the authors had inevitably to refer to de determination of variables. This aspect represents one of the most significant difficulties researchers face when projecting a study and it is the precision on this process what will determine the success of the research. Lack of precision related to the determination of variables has been observed in the thesis carried out to obtain a Master´ degree or a Doctorate in the field of education and this affects the validity of results from the methodological point of view. In this respect, the authors considered the necessity of emphasizing in some aspects associated with the topic suggested by advisers and candidates in different postgraduate and post doctorate courses developed at "Félix Varela" Pedagogical University in Villa Clara. Accordingly, the article offers considerations about the concept of variable, definitions and classifications, particularly related to researches developed in the field of education and provides examples to clarify.*

#### Keywords:

*Educational research, variables, object of research, problematization, modeling the variables.*

## INTRODUCCIÓN

Al incursionar en el camino metodológico de la investigación en trabajos anteriores, las autoras tuvieron que referirse a la determinación de las variables, es una de las dificultades significativas que los investigadores enfrentan cuando acometen un estudio y de la precisión con que se realice depende en gran medida el éxito de la investigación y el tránsito por el proceso que emprenden.

En la actualidad reflexionar sobre las variables de una investigación constituye un tema de gran importancia ya que en las tesis de maestría y doctorado que se desarrollan en el área de la educación, se observan imprecisiones y consideraciones que en el orden metodológico implican determinadas consecuencias en cuanto a la validez de los resultados.

Es en este sentido que las autoras consideran la necesidad de puntualizar algunos aspectos relacionados con el tema, ha constituido inquietud por parte de asesores y aspirantes en los diferentes espacios de la enseñanza de postgrado y en el curso postdoctoral en la UCP Félix Varela, de Villa Clara.

El concepto variable comienza a utilizarse a partir del enfoque cuantitativo de la investigación y sus definiciones tienen sus raíces en la matemática y la estadística. Extrapolar este término a la investigación educativa requiere de estudios, estos han sido desarrollados por algunos investigadores en diferentes contextos y no siempre han sido bien utilizados por los investigadores de las ciencias sociales y en particular de las ciencias de la educación.

Existen diversas definiciones atendiendo a los criterios de investigadores que se desarrollan en diferentes campos de las ciencias. A continuación se exponen algunas de ellas.

Para Cerezal Mezquita & Fiallo Rodríguez (2004, p.97), la variable es un símbolo que toma cualquier valor de un conjunto de valores determinados y que se denomina dominio de la variable. Si la variable puede tomar un solo valor se denomina constante.

Las variables son conceptos. Entiéndase por concepto una idea que se concibe acerca de algo; una construcción mental.

## DESARROLLO

El concepto es resultado del proceso de conceptualización que permite separar características, particularidades, atributos, que facilitan la agrupación bajo una misma denominación de un conjunto de fenómenos y que posibilita a la vez diferenciar un conjunto de elementos de otro denominado de forma diferente.

Sin embargo, se debe tener presente que no todo concepto es una variable, lo que remite a dos tipos diferentes de conceptos:

- Conceptos constantes: permanecen estables o fijos durante una determinada investigación, asumen un único valor.
- Conceptos variables: presentan diferentes valores, tratan aquellas propiedades, atributos, características, magnitudes, que podrían presentarse o no en cada uno de los casos que conformen el universo en estudio.

De acuerdo con la obra citada, las variables cumplen con las siguientes funciones:

- Designan aspectos discernibles de un objeto de estudio.
- Analizan la distribución de una población.
- Formulan relaciones descriptivas, explicativas o predictivas sobre la misma.
- Dan a conocer algo sobre su comportamiento.

Para La Nuez Bayolo et al. (2008), las variables de la investigación son las características y propiedades cuantitativas o cualitativas de un objeto o fenómeno que adquieren distintos valores, o sea, varían respecto a las unidades de observación. Por ejemplo, la variable sexo puede tomar dos valores: femenino y masculino.

Estos autores también ven las variables como los diferentes elementos que están influyendo en un objeto o proceso que se investiga; por ejemplo, para el estudio de la formación y desarrollo de habilidades para el trabajo con los instrumentos en el laboratorio de Química, algunas de las variables pudieran ser: cantidad de alumnos del grupo de trabajo, edad de los alumnos, tamaño del laboratorio, características del profesor, horario de las clases, metodología de trabajo utilizada, estado de los instrumentos de trabajo, nivel motivacional de los alumnos y profesores, entre otras.

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.

### Ejemplos de variables investigativas:

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

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.

Según Grau et al. (2004), *"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."*

Campistrous Pérez & Rizo Cabrera (s/f), acotan que en la investigación educativa se utilizan las variables para representar atributos, conceptos, constructos. En cada caso la variable es el símbolo que se utiliza para representar cualquiera de los estadios particulares del aspecto de la realidad representada, esos estadios son los valores de la variable y en cada manifestación particular, en cada caso concreto, la variable asume uno de esos valores.

En la investigación educativa por regla general se utilizan variables complejas y para determinar su valor se requiere de un proceso que demanda operaciones más complicadas y necesita de valores intermedios más evidentes que son los llamados indicadores. Cuando se utiliza más de un indicador, en la práctica se está trabajando con varias dimensiones y se hace necesario tomar en cuenta esta condición para determinar los valores de la variable.

### **Dominio de la variable**

La variable es el símbolo que representa un elemento cualquiera de un grupo dado, ese grupo es lo que se llama dominio de la variable. La variable es una representación de la realidad creada por el investigador y la aporta el investigador de acuerdo con sus necesidades. Necesidades que incluyen no solo la realidad objeto de investigación, sino también la intención que persigue el estudio reflejada en los objetivos.

### **Clasificación de 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.

En este trabajo se ha considerado oportuno, utilizar las siguientes clasificaciones, 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. A continuación se exponen algunos ejemplos:

*Clasificación de las variables (ver anexos).*

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 las autoras del presente artículo 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.

Por ejemplo, las variables cuantitativas se clasifican en *continuas* y *discretas*.

La medición de las variables continuas como peso corporal, talla, altura de una planta, rendimiento de un cultivo, es directa, a partir de un instrumento de medición que utiliza el investigador, ya sea una balanza, una cinta métrica, una regla ordinaria, 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 < es 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 determinado.

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 Poisson, 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 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: estado de salud, 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) Politémicas (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.

### 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: la dieta a que es sometido un grupo de pacientes obesos.
- **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: El peso corporal de los integrantes del grupo.

- **Intervinientes:** aquellas que pueden influir directamente sobre la variable dependiente y en los estudios experimentales son manipuladas por el investigador. Ejemplo: los ejercicios físicos practicados por el grupo.
- **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 hereditarios que pudieran incidir en el peso de una persona, algún medicamento no orientado por el investigador.

Este criterio de clasificación es muy utilizado en la investigación que se realiza 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.

Con frecuencia se encuentra que en las investigaciones se enuncian de igual forma el objeto, el campo y la variable dependiente. Según nuestro criterio 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.

En este punto, 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.

Otro aspecto que debe considerarse es 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 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.

### **La operacionalización de las variables en la investigación educativa**

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 en el anexo 2.

Como se puede apreciar en el anexo 1 para modelar las variables es necesario tener en cuenta en primera instancia, cuál es la situación problémica 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.

En dependencia de este se define el objeto de investigación, teniendo en cuenta la naturaleza del mismo, se considera entonces el camino metodológico a seguir para lograr el abordaje adecuado durante el proceso investigativo. Este momento es clave para el posterior desarrollo de dicho proceso y requiere de la toma de decisiones que repercuten durante la realización del trabajo investigativo.

Es necesario decidir ante el problema y la naturaleza del objeto, si el camino metodológico a seguir se orienta a la metodología cualitativa o cuantitativa, o si es oportuno considerar aspectos que involucren a ambas. Esto conduce al proceso de análisis del objeto en el problema de investigación para identificar las variables del estudio.

El mismo conlleva, en dependencia del camino metodológico que se vaya a seguir, a una modelación de las variables o categorías del estudio, desde la teoría a la práctica, o desde la práctica a la teoría, en una construcción continua, en la medida en que se produzca la profundización en el conocimiento.

En estas consideraciones se puede apreciar que uno de los aspectos a tener en cuenta es la operacionalización de las variables, es importante destacar que este proceso depende de la naturaleza del objeto de investigación y por tanto, su definición es uno de los momentos del diseño metodológico, pero no el único, la determinación de los métodos, ya sean del nivel teórico, empírico o estadístico, la población o universo, la muestra y otros elementos, en su conjunto, favorecen la obtención de los resultados necesarios para contribuir a la solución del problema que se estudia.

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 todos los siguientes.
- 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.

### Procedimiento para la operacionalización de las variables

El procedimiento para la operacionalización de las variables del estudio, incluye los siguientes pasos básicos.

- Identificar las variables del estudio
- Conceptualizar las variables teóricas.
- Operacionalizar las variables empíricas.
- Elaborar las escalas de medición.

- Identificación de las variables.

Permite establecer a partir de su definición conceptual con qué tipo de variable se va a trabajar, establecer su definición operacional o empírica para determinar cómo se va a medir o evaluar con la escala correspondiente, lo que da paso a la elaboración de los instrumentos que permiten su posterior medición en el desarrollo del proceso investigativo.

Este proceso comienza con:

- La definición de las variables en el problema, la formulación del planteamiento hipotético y los objetivos.
- La elaboración del marco teórico, se definen y describen teóricamente las variables.
- La conceptualización teórica de las mismas.

Conceptualizar la/s variable/s teórica/s

La conceptualización de la variable teórica se refiere a la concepción universal o general de la variable. Describe la esencia o características generales de la misma, pero no logra la vinculación directa con la realidad del fenómeno en estudio. Es una aproximación a la realidad vista a través del prisma del conocimiento y experiencia del investigador como expresión de la relación objeto-sujeto. Por ello es necesario pasar de este nivel abstracto al nivel empírico, lo que se logra con la operacionalización de la variable empírica.

Es necesario tener en cuenta si la variable es simple o compleja. En el caso de las variables simples no es necesario llevar a cabo este procedimiento; en las investigaciones educativas en la mayoría de los casos se trabaja con variables complejas, es necesario realizar la operacionalización.

Operacionalizar las variables empíricas

Esta constituye la concepción del investigador sobre la variable y cómo la identifica para su investigación. Constituye el conjunto de procedimientos que describen las actividades u operaciones que deben realizarse para medir u observar una variable.

La definición operacional debe adecuarse al contexto, debe tener la capacidad de captar los componentes de interés de la variable, confiabilidad y validez. La misma implica la descomposición de las variables en dimensiones y estas a su vez traducidas en indicadores que permitan la observación directa y la medición.

Dimensiones e indicadores

Una dimensión es un componente integrante de una variable compleja, resulta de su análisis o descomposición. Son aquellos rasgos que facilitan una primera y esencial división dentro del concepto.

Las dimensiones se descomponen en indicadores, los que mantienen una estrecha relación con cada dimensión, pues son las partes en que se descompone ese todo. Cada dimensión puede tener varios indicadores, en dependencia de la variable, del conocimiento y experiencia del investigador, pueden estar determinados por el alcance previsto en la investigación en curso.

#### Indicadores

Los indicadores son elementos conceptuales que señalan que una característica o variable está ocurriendo. Construcciones mentales que sirven de intermediarios entre variable y datos y se deducen lógicamente de las variables establecidas. Entre las propiedades fundamentales de un indicador se encuentran las siguientes:

- Validez: que mida lo que pretende medir
- Confiabilidad: preciso, estable en repeticiones, que tenga consistencia
- Interpretabilidad: que sea entendible por las diferentes audiencias
- No direccional.
- Sensitividad: que identifique correctamente a los miembros de la población meta
- Especificidad: que excluya correctamente a aquellos que no forman parte de la población meta.

#### Medición de variables

Medir significa "asignar números a objetos y eventos de acuerdo a reglas" (Stevens, 1951; citado por Ávila), esta definición es adecuada para el área de ciencias naturales, en el campo de las ciencias sociales medir es el proceso de vincular conceptos abstractos con indicadores empíricos.

Los niveles de medición se expresan en las escalas nominal, ordinal, de intervalo y de razón. Se utilizan para ayudar en la clasificación de las variables, el diseño de las preguntas para medir variables, indican el tipo de análisis estadístico para el tratamiento de los datos.

Una característica esencial de la medición es la dependencia que tiene de la posibilidad de variación. La validez y confiabilidad de la medición de una variable dependen de las decisiones que se tomen para operacionalizarla y lograr la adecuada comprensión del concepto evitando imprecisiones y ambigüedad, en caso contrario la variable corre el riesgo inherente de ser invalidada debido a que no produce información confiable.

Medición es la clasificación de casos o situaciones y sus propiedades, de acuerdo con reglas lógicas. Asignación de números

a las observaciones, de modo que los números sean susceptibles de ser analizados por medio de manipulaciones y operaciones, según ciertas reglas.

La definición de las variables permite conceptualizarla, establecer su naturaleza, niveles, escalas, alcances y su relación con la validez y la confiabilidad. En resumen, se refiere a la cualificación o cuantificación de una variable en estudio. Las variables se clasifican según la capacidad o nivel en que permiten medir los objetivos.

Esta medición se realiza de forma diferente, en dependencia de la naturaleza de la variable que se estudia. En el esquema siguiente se reflejan algunas de las diferencias básicas, con respecto a la misma. (*ver anexos*)

En el caso de la medición de las variables cualitativas hay que acudir a algunos recursos que permitan la cualificación y cuantificación de los valores de la variable para lograr su medición. A continuación se explican los tipos de medición que se utilizan con mayor frecuencia.

#### Escalas de medición de variables

##### Medición nominal

En este nivel de medición se establecen categorías distintivas que no implican un orden específico, lo que se mide es colocado en una u otra categoría, indica solamente diferencias respecto a una o más características. Por ejemplo, si la unidad de análisis es un grupo de personas, para clasificarlas se puede establecer la categoría sexo con dos niveles, masculino (M) y femenino (F), los respondientes solo tienen que señalar su género, no se requiere de un orden real.

Escala nominal: clasificar los objetos según las categorías de una variable.

- Mediante el conteo, permite aplicar técnicas estadísticas como distribución de frecuencia y el modo.
- Para ello se debe codificar, ejemplo: estado marital: 1= Soltero, 2= Casado, 3= Viudo, 4= Unión libre.
- El N° no representa jerarquización.
- Objetivo: comparar descriptivamente por medio de la categorización o identificación de variables cualitativas.

##### Medición ordinal

Se establecen categorías con dos o más niveles que implican un orden inherente entre sí. La escala de medición ordinal es cuantitativa porque permite ordenar a los eventos en función de la mayor o menor posesión de un atributo o característica.

Las escalas o categorías indican etiquetas o símbolos de las categorías que indican jerarquía. Las formas más comunes

de variables ordinales son los ítems (reactivos) actitudinales, establecen una serie de niveles que expresan una actitud de acuerdo o desacuerdo con respecto a algún referente.

Las anteriores alternativas de respuesta pueden codificarse con números que van del uno al cinco que sugieren un orden preestablecido, pero no implican una distancia entre un número y otro. (Baker, 1997, citado por Ávila, asegura que las escalas de actitudes son ordinales pero son tratadas como variables continuas.

Escala ordinal: utiliza la escala para clasificar los objetos en forma jerárquica, según el grado.

- No proporciona información sobre la magnitud de las diferencias entre los casos, ejemplo: excelente, bueno, malo.
- La estadística descriptiva es comúnmente utilizada y entre las medidas de tendencia central, la moda y la mediana, pues afectan los valores extremos.

#### Medición de intervalo

Además de establecer un orden o jerarquía entre categorías, se delimitan intervalos iguales en medición. Posee las características de la medición nominal y ordinal. La escala de intervalo se aplica a variables continuas pero carece de un punto cero absoluto. El ejemplo más representativo es un termómetro, cuando registra cero grado centígrado de temperatura indica el nivel de congelación del agua y cuando registra 100 grados centígrados, indica el nivel de ebullición, el punto cero es arbitrario no real, significa que en este punto no hay ausencia de temperatura.

Escala de intervalo: poseen características de las escalas nominales y de las ordinales.

- Ordena por rangos
- En una escala intervalar se miden variables cualitativas.
- La distancia entre dos puntos es igual.
- El punto cero puede ser arbitrario. Ejemplo: inteligencia, rendimiento académico, temperatura.

La temperatura: 20 grados es 10 grados superior a 10 grados, pero no es el doble.

#### Medición de razón

En este nivel, además de tenerse todas las características del nivel de intervalos, el cero es real y es absoluto. Cero absoluto, implica que hay un punto en la escala donde no existe la propiedad.

Una escala de medición de razón incluye las características de los tres niveles de medición anteriores (nominal, ordinal e intervalo). Determina la distancia exacta entre los intervalos de

una categoría. Adicionalmente tiene un punto cero absoluto, es decir, en el punto cero no existe la característica o atributo que se mide. Las variables de ingreso, edad, número de hijos son ejemplos de este tipo de escala. El nivel de medición de razón se aplica tanto a variables continuas como discretas.

Escala de proporción o razón: contiene características de una escala de intervalo con la ventaja adicional de poseer cero absoluto. Ejemplo: peso, talla, N° de alumnos.

El 0 representa la nulidad o ausencia de lo que se estudia, por ello se puede decir que 50 kilos, es el doble de 25 kilos; permite la aplicación de cualquier técnica estadística.

El nivel de medición con que se define una variable es lo que determina posteriormente el alcance del análisis de los datos.

Es importante tener en cuenta la diferencia que existe entre las investigaciones cuantitativas y cualitativas con respecto a las variables

En investigaciones cuantitativas: el objetivo es la medición numérica, se define previamente las variables.

En investigaciones cualitativas: el objetivo es clasificar, describir y explicar y las variables se van definiendo en el transcurso de la investigación.

Los instrumentos son los recursos que permiten la obtención de la información necesaria para el desarrollo de la investigación, resulta importante expresar algunas consideraciones para su elaboración.

#### Elaboración de instrumentos

Para la elaboración de instrumentos es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Determinar la información a recolectar, previo análisis de las variables e indicadores en estudio.
- Decidir tipo de fuente y quiénes brindarán o de dónde se obtendrá la información.
- Considerar las características de la unidad de observación.
- Determinar el tipo de instrumento adecuado y elaborar las preguntas o ítems, según la información a obtener.
- Determinar la estructura del instrumento, sus diferentes áreas y secciones de acuerdo con el objetivo del mismo.
- Probar el instrumento y corregir (si corresponde).

## CONCLUSIONES

Las consideraciones ofrecidas sobre las variables en las investigaciones que se desarrollan en el campo de la educación han intentado clarificar algunos aspectos que ofrecen dificultades a aspirantes y asesores a la hora de planificar y ejecutar las investigaciones.

Los criterios planteados han sido producto de las reflexiones de las autoras sobre la base de la sistematización realizada a partir de diversas posiciones sustentadas por autores que han abordado el asunto de la determinación de las variables, sus diferentes clasificaciones y la importancia de su tratamiento adecuado a la hora de decidir, conjuntamente con los otros elementos básicos del diseño teórico-metodológico, el camino a seguir durante el proceso investigativo.

Se consideró la necesidad de retomar la operacionalización de los diferentes tipos de variables en dimensiones e indicadores, aspecto que sigue ofreciendo dudas e imprecisiones a los investigadores, requiere de la problematización permanente que permita identificar la naturaleza del objeto de la investigación, y en dependencia del camino metodológico que se vaya a seguir, modelar las variables o categorías del estudio, desde la teoría a la práctica, o desde la práctica a la teoría, en una construcción continua, en la medida en que se produzca la profundización en el conocimiento.

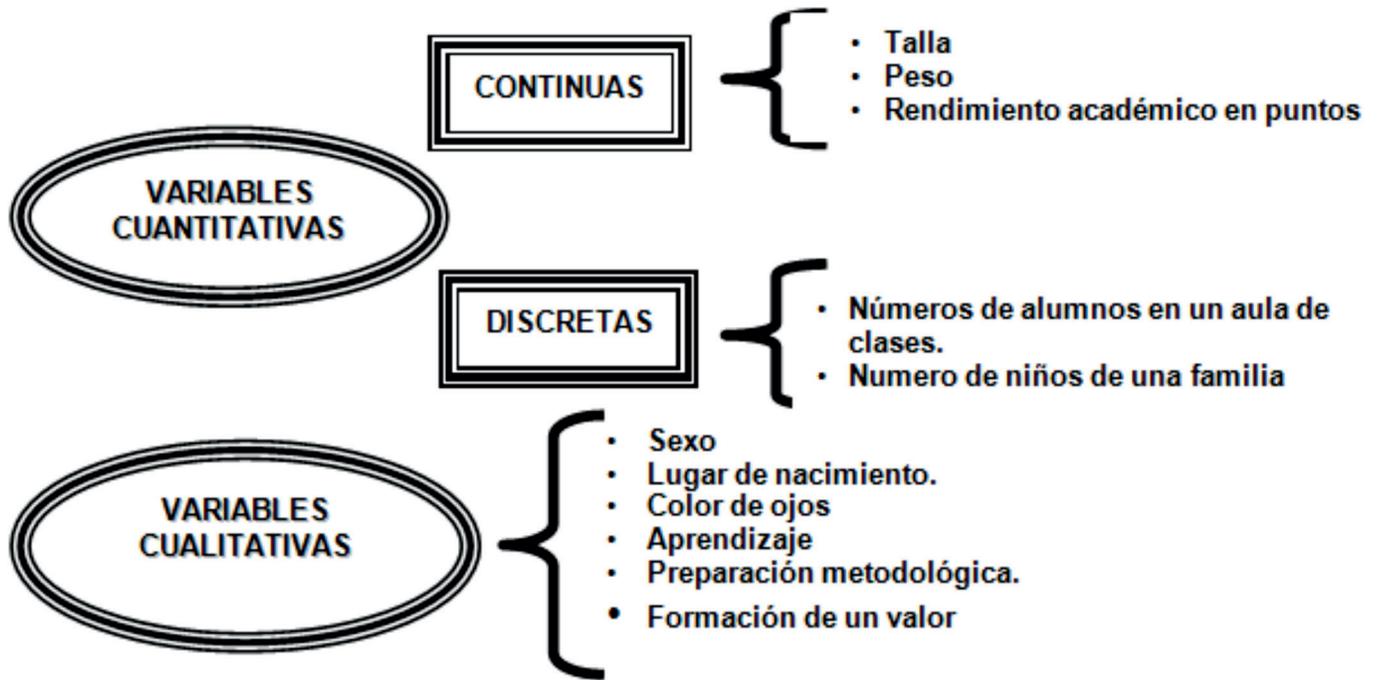
## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ávila, H. (s.f.) [Introducción a la metodología de la investigación](http://www.eumed.net/libros/2006c/203/1v.htm). Recuperado de <http://www.eumed.net/libros/2006c/203/1v.htm>
- Campistróus Pérez, L. y Celia Rizo. Indicadores e investigación educativa. Material en soporte digital. P1.
- Cerezal Mezquita, J., & Fiallo Rodríguez, J. (2004). *Cómo investigar en pedagogía*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. (p 97).
- Grau, R. et al. (2004). *Metodología de la investigación*. Universidad de Ibagué. Corunversitaria. Libro en soporte digital.
- Guelmes Valdés, E. L., & Carballo Barco, M. (2009). Presentaciones en Power point para la impartición de la disciplina Metodología de la Investigación II del Doctorado Curricular en Ciencias Pedagógicas del IPLAC. Material digitalizado de Metodología de la Investigación II. Villa Clara.
- Guelmes Valdés, E. L., & Carballo Barco, M. (2010). *El camino metodológico de la investigación educativa pedagógica en el tutor en la formación de aspirantes a grado científico*. Sello Editor EDUCACIÓN CUBANA MINED. ISBN: 978-959-18-0565-2 Ciudad de La Habana. (p.p. 134 y 144).

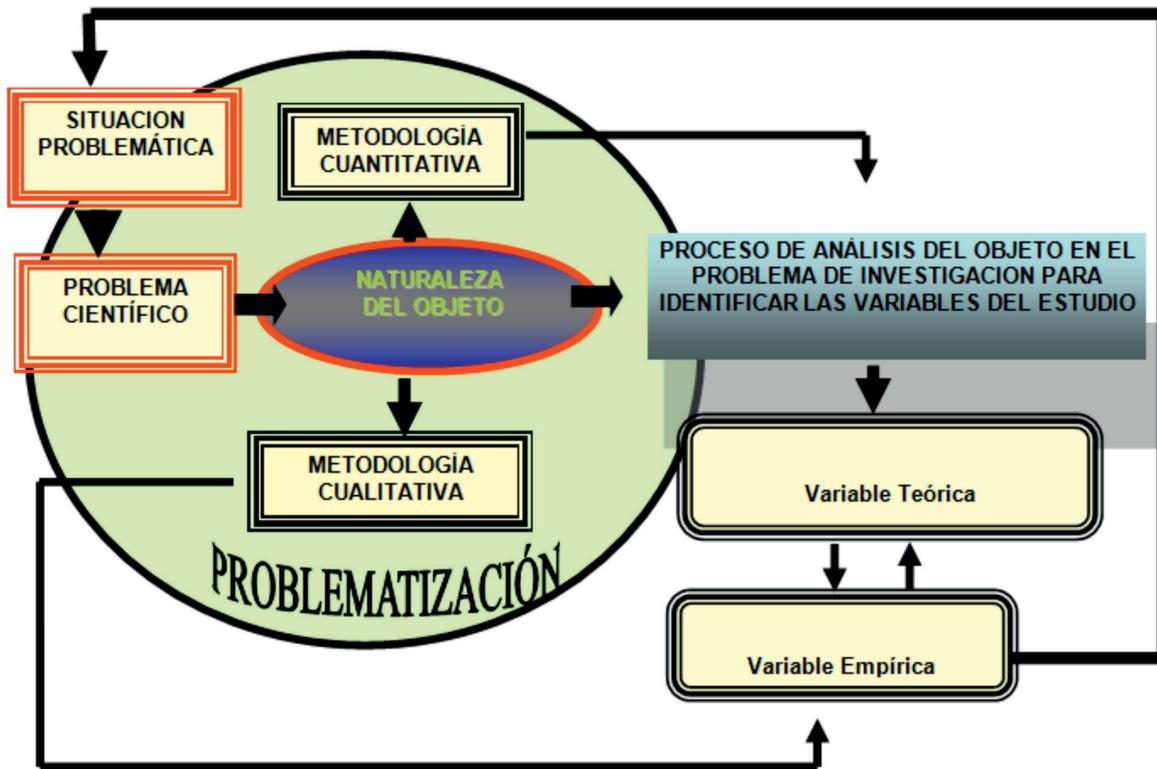
Hernández Sampieri, R., Fernández - Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México. D.F: Mc Graw - Hill/ Interamericana editores S.A.

## ANEXOS

A.1. Figura 1. Clasificación de las variables.



A.2. Figura 2. Aspectos esenciales que determinan la modelación de las variables de estudio.



A.3. Algunas de las diferencias básicas, con respecto a la misma.

