

TEMA : LAS VARIABLES

Las variables se pueden definir como todo aquello que vamos a medir, controlar y estudiar en una investigación o estudio. Por lo tanto, es importante, antes de iniciar una investigación, que sepamos cuáles son las variables que vamos a medir y la manera en que lo haremos. Es decir, las variables deben ser susceptibles de medición.

Variable es todo aquello que puede asumir diferentes valores, desde el punto de vista cuantitativo o cualitativo.

Las variables pueden ser definidas conceptual y operacionalmente. La definición conceptual es de índole teórica, mientras que la operacional nos da las bases de medición y la definición de los indicadores.

Para definir las variables, nos podemos basar en los indicadores, que constituyen el conjunto de actividades o características propias de un concepto. Por ejemplo, si hablamos de inteligencia, podemos decir que está compuesta por una serie de factores como la capacidad verbal, capacidad de abstracción, etc. Cada factor puede ser medido a través de indicadores. En otras palabras, los indicadores son algo específico y concreto que representan algo más abstracto o difícil de precisar.

No todos los indicadores tienen el mismo valor. Es decir, aunque haya varios indicadores para un mismo fenómeno, habrá algunos más importantes que otros, y por lo general cualquier indicador que se tenga está basado en una probabilidad de que realmente represente al fenómeno.

Algunos criterios para escoger los indicadores:

- Se debe tener el menor número de indicadores de una variable, siempre y cuando éstos sean realmente representativos de la misma.
- Se deben poseer formas de medición específicas para cada indicador.
- Hay que tener en cuenta que los indicadores sólo poseen una relación de probabilidad con respecto a la variable.

TIPOS DE VARIABLES

1- Según sus propiedades matemáticas

- VARIABLES CUALITATIVAS: son las variables medidas en escala nominal u ordinal, ya que la característica que miden de la unidad de análisis es una cualidad.

Son dicotómicas si las categorías de la variable son dos. (Ej. Sexo)

Son politómicas si las categorías de la variable son más de dos. (Ej. Dependencia Administrativa de un colegio)

- VARIABLES CUANTITATIVAS: son las variables medidas en escala intervalar, puesto que lo que miden es una cantidad.

Una variable cuantitativa es continua cuando puede asumir cualquier valor numérico y que puede cambiar en cualquier cantidad.

Una variable cuantitativa es discreta cuando tiene valores numéricos enteros previamente establecidos, los cuales no pueden cambiarse arbitrariamente

2- Según el criterio metodológico

(tomado de apuntes de clase Sra. Erika Himmel K.)

- Variable dependiente: es aquella que supuestamente depende de otra variable, llamada independiente. Son efectos, resultados, productos.
- Variable independiente: es aquella de la cual supuestamente depende la variable dependiente. Son antecedentes, causas, insumos.
- Variable controlada: es aquella controlada por el investigador para eliminar o neutralizar cualquier efecto que podrían tener sobre el fenómeno estudiado. Las variables controladas definen la población de estudio.
- Variable moderadora: es aquella que modifica la relación entre la variable independiente de primer orden y la dependiente
- Variables intervinientes (constructos teóricos): son factores postulados teóricamente como explicativos de un efecto sobre el fenómeno estudiado, pero no pueden ser observados directamente ni manipulados; su influencia sólo puede ser inferida a partir de sus efectos sobre las variables dependientes. Esta variable puede mostrar la espureidad, relatividad o validez de la relación entre las variables dependiente e independiente.

Ejemplos para analizar

Los estudiantes que provienen de familias con altas expectativas educacionales para sus hijos tienen un mejor rendimiento escolar que los que pertenecen a familias con bajas expectativas.

En los varones se presentan una correlación entre desarrollo físico y desarrollo social, pero en las niñas se presenta esta correlación es nula.

Los niños que son reprimidos en la consecución de sus metas exhiben conductas agresivas más frecuentemente que los niños que no son tan reprimidos

TIPO DE VARIABLE	OPERACIÓN DEL INVESTIGADOR
Variable independiente	Manipulación
Variable dependiente	Medición
Variable moderadora	Control
Variable controlada	Selección y Control
Variable interviniente	Inferencia y contextualización

3- Según el Nivel de medición de la variable

Las variables pueden ser medidas con mayor o menor grado de precisión según la escala de medida utilizada para su observación. Podemos distinguir los siguientes niveles de medición de una variable:

- Nominal: sólo permite clasificar a las unidades de análisis en categorías. Por ejemplo: sexo: hombre y mujer. Estado civil: soltero, casado, viudo
- Ordinal: además de clasificar a los elementos en distintas categorías, permite establecer una relación de orden de las mismas. Por ejemplo: clase social –baja, media y alta-
- Intervalar y de Razón: permiten clasificar, ordenar y medir la distancia entre las diferentes categorías. Por ejemplo: edad.

Kohan N y Carró (En “Estadística aplicada”, Buenos Aires, Eudeba, 1968) señalan que las escalas de medición son las siguientes:

a) Escala nominal.- Equivale a clasificar, a asignar números arbitrariamente. La única condición es que las cosas a clasificar o enumerar sean equivalentes o idénticas (todas ciudades, todos médicos, etc.). Por lo tanto sólo vale la propiedad de la identidad.

En esta escala se pueden hacer algunas operaciones estadísticas como sacar frecuencias, porcentajes, modos, y alguna medida de correlación como el coeficiente de contingencia, y también aplicar algunas pruebas de hipótesis como la de chi cuadrado.

b) Escala ordinal.- Además de distintos, los elementos deben tener aquí una relación de orden (mayor que, más duro que, etc.). Valen aquí no sólo las propiedades de identidad sino también las de orden jerárquico.

La medida estadística de tendencia central más apropiada es la mediana, y todos los métodos estadísticos no paramétricos.

c) Escala de intervalos iguales.- Su propiedad más importante es que distancias numéricamente iguales representan distancias empíricamente iguales (lo cual no necesariamente ocurre en la escala ordinal, donde interesa el orden más que la distancia). La relación que podemos establecer entre dos intervalos es independiente de la unidad de medida usada y del punto cero (o sea, la unidad de medida y el cero son arbitrarios). Esto se advierte bien cuando comparamos dos escalas distintas de temperatura (Fahrenheit y Celsius), pudiendo transformarse una en otra mediante fórmulas de conversión a pesar de tener distintas unidades de medida y distinta ubicación del punto cero.

d) Escala de cocientes o razones.- Presenta todas las propiedades anteriores, más un punto cero verdadero en su origen. Estamos en una escala de cocientes cuando se pueden establecer cuatro tipos de relaciones: equivalencia, mayor o menor que, relación entre dos intervalos cualesquiera, y relación entre dos valores cualesquiera de la escala. Sólo es arbitraria la unidad de medida, pero no el cero.

EJEMPLO DE CATEGORIZACIÓN DE VARIABLES

4.6 CATEGORIZACION DE VARIABLES ²⁰

Variable	Descripción	Nivel de Medición
Institución	Pública o Privada	Nominal
Edad	En años cumplidos, desde 5 hasta 14 años	Intervalo
Afiliación al régimen de seguridad social en salud	Contributivo, subsidiado o Vinculado según pertenezca a EPS, ARS, o SDS	Nominal
Sexo	Femenino o Masculino	Nominal
Nivel de escolaridad	Grado: 2-3-4-5-6-7-8-9-10	Ordinal
Estrato	Nivel socioeconómico	Ordinal
Medición del cálculo: Presencia	SI o NO	Nominal
Tipo de Cálculo	Supragingival y/o Subgingival	Nominal
Índice de Greene y Vermillion para placa calcificada	Cantidad del cálculo	Razón
Frecuencia de Cepillado	Ninguna, una dos tres y más de tres	Razón
Uso de Seda Dental	SI ó NO	Nominal
Visita al Odontólogo en el último año	SI o NO	Nominal
Participación en programas de Promoción y Prevención	SI ó NO	Nominal

OPERACIONALIZACIONES DE VARIABLES EN UNA INVESTIGACIÓN UNESCO

El Clima del Aula es la variable individual que demostró el mayor efecto de signo positivo sobre ambos, el rendimiento en Lenguaje y en Matemática. De hecho, para un valor 1 que corresponde a que los alumnos aprecian que el clima es adecuado, corresponden 92.07 puntos de incremento en Lenguaje y 115.03 en Matemática. Es interesante apreciar que, en este caso, el efecto corresponde casi exactamente a dos (2) Desviaciones Estándar de incremento en rendimiento.

La variable cuyo efecto se ubica en segundo lugar en magnitud, también positivo, corresponde a la Habilidad de los Alumnos como Atribución de Causa para los Resultados de estos, percibida por los Maestros. Los resultados indican que por cada punto adicional en que los maestros atribuyen el rendimiento a la Habilidad de los estudiantes, corresponde un aumento en rendimiento de 21.10 puntos en Lenguaje y de 21.59 puntos en Matemática.

A continuación, se ubica la variable Tutores Involucrados (nivel-escuela). Los resultados señalan que por cada punto adicional de la escala en que los padres afirman involucrarse en la escuela en que estudian sus hijos, el rendimiento de éstos aumenta en 21.11 puntos en Lenguaje y 14.98 en Matemática.

La variable que sigue en términos de su efecto sobre el rendimiento es el Apoyo Familiar como Atribución de Causa para los Resultados de los Alumnos, Percibida por los Maestros. En este caso el resultado es opuesto a lo apreciado hasta ahora en el resto de las variables. Es interesante constatar que por cada punto en que los maestros aprecian que los resultados de los alumnos son atribuibles al Apoyo Familiar, corresponde una disminución de 10.09 puntos en Lenguaje y de 22.30 en Matemática.

El efecto del Grado como factor asociado, resulta en que el pertenecer al Cuarto Grado implica 18.80 más en Lenguaje y 15.30 en Matemática, que el formar parte del tercer Grado.

Se ubica a continuación la variable definida como Maestro con Otro Trabajo. En este caso, para los maestros que tienen otra actividad profesional aparte de enseñar en la particular escuela en la que fueron encuestados, el rendimiento de sus alumnos es 11.20 puntos menor en Lenguaje y 9.71 puntos en Matemática que aquel de los alumnos cuyos maestros sólo se dedican a esa tarea docente como única actividad profesional.

En su efecto sobre el rendimiento sigue la variable denominada Alumnos Agrupados por Habilidades, que corresponde a la práctica de segregar a los alumnos de acuerdo a alguna variable, en este caso a la habilidad de los mismos. Los resultados muestran que a medida que la variable se aproxima a una mayor homogeneidad de los grupos de alumno por aula, por cada 0.5 punto en esa dirección, se produce una reducción de 10.35 puntos en el rendimiento en lenguaje y de 11.64 en Matemática, para los alumnos en esas condiciones.

A continuación corresponde referirse a la variable Tamaño de la Biblioteca. Los resultados señalan que los alumnos de las escuelas que cuentan con más de 1.000 libros en su Biblioteca muestran un rendimiento superior en 10.40 puntos en Lenguaje y en 9.90 puntos en Matemática, que aquellos pertenecientes a escuelas que poseen menos de esa cantidad de libros en su Biblioteca.

Para el caso de la variable definida como Salario Adecuado, la cual corresponde a la apreciación del maestro respecto de lo adecuado de su salario. En el caso en que sí lo considera adecuado, el



rendimiento de sus alumnos es 7.63 puntos superior en Lenguaje y 9.59 puntos en Matemática que en el caso en que no lo considera así.

La variable Genero implica también diferencias. El ser niña implica obtener 6.04 puntos más que los varones en Lenguaje y 1.79 puntos menos que ellos en Matemática.

Otra variable que muestra una relación con rendimiento es aquella definida como que los Tutores Leen a Menudo, la que se refiere al hecho de que los tutores lean a los niños cada día. En el caso de quienes lo hacen, sus hijos obtienen 5.88 puntos más en Lenguaje y 4.31 en Matemática que aquellos que no lo hacen.

En el caso de la variable denominada Trabajo no Extenuante, según lo percibido por el maestro, que corresponde a si éste tiene un horario de trabajo agotador o no, se liga con 5.78 puntos más de rendimiento en Matemática para los alumnos de aquel que no lo tiene. No existe relación significativa en el caso de Lenguaje para ninguna de las alternativas.

La siguiente variable en efecto es el Nivel Socioeconómico de la Escuela. Esta es una variable estimada como el Nivel Socioeconómico de la Escuela estimado por su Director. El aumento de una unidad en esta variable implica un incremento de 5.64 puntos en el rendimiento en Lenguaje y de 5.88 puntos en Matemática.

De forma similar, respecto de la variable denominada 10 o más libros tiene un efecto en el rendimiento. Se trata en este caso de los hogares que cuentan con diez o más libros. Para los niños que provienen de hogares que sí los tienen el rendimiento es 4.54 puntos más alto en Lenguaje y 5.20 puntos en Matemática que aquellos de hogares que no los poseen.

Otra variable que muestra efecto significativo es aquella definida como Graduado de Grado 12, la que describe la condición de que la educación de los padres de un alumno determinado es igual o excede al Grado 12.

El efecto de que los padres de los alumnos hayan completado al menos el Grado 12 se relaciona con un rendimiento de 3.87 puntos más en Lenguaje y de 3.63 en Matemática que aquellos cuyos padres han alcanzado menos de ese nivel de escolaridad.

A continuación se ubica el efecto de la variable denominada como Tutores Leen a Veces, la cual se define como que el tutor leyó a sus hijos más de una vez al mes. Para aquellos alumnos cuyos padres lees leen a veces, resulta un rendimiento de 3.14 puntos más alto en Lenguaje y de 2.96 puntos en Matemática que aquellos alumnos cuyos padres no lo hacen.

Otra variable que evidencia una relación con rendimiento es la que se describe como Entrenamiento Docente.

Esta variable está definida como el número de años de Formación Postsecundaria con que cuentan los docentes. Por cada año de formación que éstos tengan corresponde un aumento de 2.44 puntos en Lenguaje y de 2.06 puntos en Matemática, para sus alumnos.

38 Una variable que muestra una relación peculiar con el rendimiento es aquella descrita como Tutores Ayudan con las Tareas. Para los alumnos cuyos padres los ayudan con sus deberes

escolares corresponde una reducción de 2.21 puntos en Lenguaje y 2.73 en Matemática, respecto de aquellos que no reciben ayuda.

Una siguiente variable corresponde a Tutores Involucrados (nivel-aula). Se trata en este caso de que por cada unidad de aumento en el involucramiento de los padres en este nivel, corresponden para sus hijos 1.82 puntos de aumento en el rendimiento en Lenguaje y 2.22 en Matemática.

La siguiente variable corresponde a En casa 3 a 4 horas, la cual está definida con el puntaje máximo si el tutor permanece en el hogar 3 ó 4 horas durante los días de trabajo. Una unidad positiva en esta variable corresponde a un incremento de 2.00 puntos en rendimiento en Lenguaje, no existiendo una correspondencia con incremento significativo en Matemática.

A continuación se ubica la variable Materiales de Instrucción. Los resultados muestran que por cada elemento adicional de equipamiento, corresponde un aumento en rendimiento en Lenguaje de 1.96 puntos para aquellos alumnos que se encuentran en escuelas que presentan esas condiciones. No existe una evidencia significativa para el caso de Matemática.

Una siguiente variable es la denominada Biparental.

Esta corresponde a la medida en que la familia tiene una o dos figuras parentales en el hogar. En el caso de familias biparentales, esta realidad se relaciona con un aumento de 1.89 en rendimiento en Lenguaje para los alumnos que viven en tales condiciones. No existe evidencia significativa para el caso de Matemática.

La siguiente variable ordenada de acuerdo a su efecto es la Educación de los Tutores, la cual se define como la media de los años de escolaridad de los tutores. Por cada unidad de año de aumento en esta variable se evidencia un incremento de 0.97 puntos de rendimiento en Lenguaje y de 0.81 en Matemática.

A continuación se ubica la variable denominada Razón Alumno-Maestro, la cual muestra una relación inversa con el rendimiento. Las cifras indican que a un aumento del número de alumnos por profesor corresponde un descenso de 0.49 puntos en el rendimiento en Lenguaje y de 0.53 puntos en Matemática.

EJEMPLOS PARA CLASIFICACIÓN DE VARIABLES

1. Actitud ante la actividad física.
2. Proporción de jóvenes en la comuna
3. Dependencia del colegio
4. Tipo de familia
5. Percepción de facilidad para conseguir droga
6. Pulsaciones por minuto
7. Consumo de oxígeno
8. El número de cuestionarios que una persona ha llenado en el último año
9. La distancia que un carro conduce en un año
10. El tiempo que una persona ha tenido una licencia de conducir
11. La cantidad de veces que una persona fue al cine en el último año
12. La edad (en años) de una persona
13. Si un estudiante ha rendido no la Prueba de Selección Universitaria (PSU)
14. La puntuación que obtuvo un estudiante en la Prueba de Razonamiento Matemático
15. El CI de una persona
16. La temperatura del salón de clases
17. La concentración en bachillerato
18. El nivel de satisfacción con un trabajo (medido en escala Likert)
19. Tiempo de trabajo con el microscopio durante el día
20. Años después de la graduación
21. Género
22. Peso
23. Años usando la computadora
24. Procesador de palabras utilizado
25. Profesión
26. Rango en la clase en términos de estatura
27. Nivel de satisfacción con el programa estadístico utilizado
28. Nota obtenida en la clase de estadística
29. Color de ojos

Referencias

- Bisquerra, R (1998). **Métodos de investigación educativa, guía práctica**. Barcelona : Grupo Editorial CEAC, S.A..
- Kohan N y Carró (1968) **Estadística aplicada**. Buenos Aires: Eudeba
- Sabino C. (1996) **El proceso de investigación**. Buenos Aires : Editorial Lumen Humanitas.