



COLABORACIÓN  
ESPECIAL

## MEDIR QUÉ COSAS: LAS VARIABLES (I)

De la Macorra García JC.  
Medir qué cosas: las variables (I).  
Cient. Dent. 2025; 22; 3; 114-117



**Prof. José Carlos de la Macorra García**  
Licenciado en Medicina,  
Especialista en Estomatología,  
Especialista en Medicina del  
Trabajo, Doctor en Medicina y  
Cirugía (1988) en la Universidad  
Complutense de Madrid.  
Profesor Emérito (Universidad  
Complutense de Madrid).

El propósito de toda investigación es describir o entender la naturaleza y sus cambios. Estos pueden ocurrir por el propio devenir de la naturaleza o por la intervención humana.

Las cosas que creemos que podrían cambiar debemos identificarlas antes de investigar. Estos cambios se darán en las llamadas variables, que son las características de la muestra (*sean objetos, eventos, ideas, sentimientos, situaciones, períodos de tiempo, o cualquier otro tipo de cualidad, bien sean simples o complejas*), que son examinadas, medidas, descritas e interpretadas<sup>1,2</sup>, de manera que puedan ser comparadas entre sí.

Hay que recordar que una muestra puede estar constituida por varios grupos de personas, materiales o dispositivos (Figura 1A), por varias personas, materiales o dispositivos (Figura 1B) o por la misma persona, material o dispositivo, en varios momentos o situaciones (Figura 1C).

Es decir, mediré qué características de la muestra cambian, cuánto cambian y en qué circunstancias lo hacen, describiré esos cambios e interpretaré cuán grandes son y juzgaré si podrían relacionarse unos con otros.

Las variables son uno de los componentes más maltratados en un protocolo o trabajo de investigación pues, siendo su papel central en ellos, frecuentemente son relegadas a una función secundaria, al dar más valor o prestar más atención a otras partes del protocolo.

Lo primero es siempre definir las. Las definiciones deben ser claras, precisas y sin ambigüedades, basadas en la literatura científica, y deben representar lo más cercana y fielmente posible la característica que estamos estudiando.

Evidentemente, deben poder ser medibles o contadas pues, al fin y al cabo, de eso trata la investigación. No puede espe-

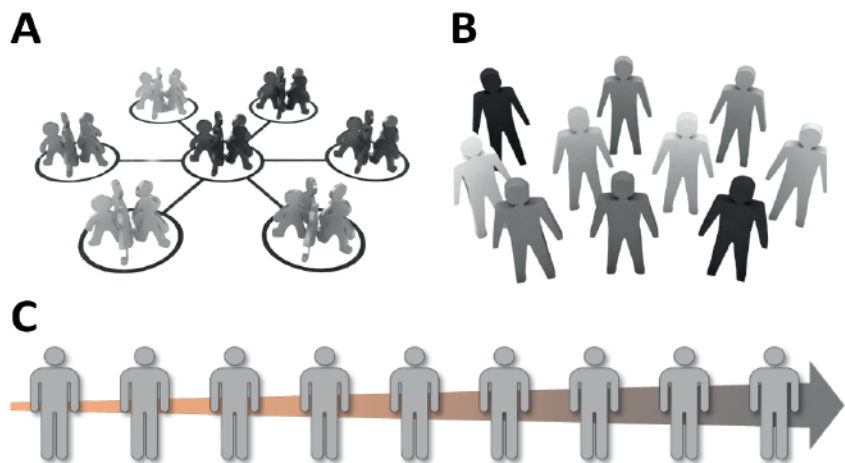


Figura 1. Tipos de muestras, atendiendo a sus componentes.

### Correspondencia:

Prof. José Carlos de la Macorra García  
Departamento de Odontología  
Conservadora y Prótesis.  
Facultad de Odontología.  
Plaza Ramón y Cajal s/n  
Ciudad Universitaria. 28040 Madrid.  
macorra@ucm.es

rarse que los lectores sepan exactamente de qué se trata, deben definirse claramente los conceptos, especialmente cuando son abstractos, poco frecuentes en el campo de que se trate o novedosas.

## LAS VARIABLES ¿REALMENTE CAMBIAN SIEMPRE? ¿CUÁNTO?

### Una variable puede no variar

Atendiendo solo a su nombre, se desprende que las variables adoptarán diversos niveles según transcurra la investigación, a causa de nuestra intervención, del tiempo transcurrido y/o de las circunstancias a las que la muestra se ve sometida. Podría deducirse que las variables van necesariamente a modificar sus valores, pero esto no tiene por qué ocurrir siempre.

Imaginemos un estudio en el que se cuentan los hijos que tienen los matrimonios antes y después de un año de someterse a un tipo determinado de fecundación artificial. Bien podría ocurrir que ese tipo de fecundación fuese inoperante, de manera que el número de hijos no cambiará. Podemos, también, imaginar un estudio sobre la incidencia de una enfermedad vírica en un colectivo, durante un período determinado. Es posible que en ese grupo específico no se den nuevos casos, al menos en ese período.

### Una variable puede cambiar solo aparentemente

En primer lugar, hay que tener presente que cuando medimos algo, la medición está sujeta a incertidumbre<sup>3</sup>, y es muy improbable que las mediciones de una misma característica en varios sujetos similares o en momentos distintos produzcan resultados iguales. Ello dará lugar a cambios aparentes, solo debidos a la incertidumbre de la medición.

Recordemos también que la estimación de un parámetro desconocido de una muestra ( $X$ , Figura 2) es la suma del valor real del parámetro ( $R$ , Figura 2), de los errores en la precisión o errores aleatorios ( $E_A$ , Figura 2) y de los errores en la exactitud, que a su vez son la suma de los errores sistemáticos o sesgos ( $E_S$ , Figura 2) y de los errores en el diseño de la variable ( $E_v$ , Figura 2). Estos errores en el diseño de la variable aparecen cuando la variable no

representa adecuadamente el parámetro que queremos encontrar, la característica que estamos estudiando.

Debemos tener también presente la variabilidad biológica<sup>4</sup>: los componentes de la muestra (grupos o individuos, Figura 1) son diferentes entre sí -por más que intentemos seleccionarlos o aparenten ser iguales-, y los individuos cambian con el tiempo. Habrá, pues, diferencias en los resultados de las mediciones debidas a diferencias intrínsecas intersujetos o intrasujetos, y estas diferencias probablemente no se deban solo a nuestra intervención o a la acción del fenómeno que estamos estudiando.

### ¿Cuán grande debe ser el cambio?

Un concepto que debe aclararse antes es: ¿cuánto deben modificarse los valores de las variables para entender que ha ocurrido un cambio? Esto, nos lleva al concepto del tamaño del efecto, que aquí solo será tratado sucintamente.

El tamaño del efecto describe la relación cuantitativa entre las variables que se espera encontrar<sup>5</sup>. Los valores de significación estadística (la ya conocida  $p$ ) que encontremos indicará la significación estadística o no de los resultados, pero no nos informará de la importancia del efecto que eventualmente encontremos, como ya se ha expuesto previamente en esta serie de artículos<sup>6</sup>. Por ello, deberemos especificar, al definir las variables, el tamaño del efecto que debemos encontrar para poder afirmar que es clínicamente significativo. Si no se alcanza, habrá un efecto (un cambio en las variables), pero no se considerará relevante.

### ¿Cómo las mediré?

Una de las acciones críticas sobre las variables será su medición, pues los resultados dependerán de cómo se haga, y esto debe estar claramente especificado al definirlas.

La medición de las variables debe ser, siguiendo a Hulley y cols.<sup>7</sup>...

- **Sensible**, de manera que puedan detectarse en las variables las diferencias o los cambios que sean relevantes para el investigador.

Por ejemplo, la medición de la inflamación externa tras una extracción de un cordal podría hacerse (escalándolas de menor a mayor sensibilidad)...

- Preguntando a los familiares
- Preguntando al paciente
- Juzgándola el investigador a simple vista
- Mediante estudios volumétricos sobre fotografías
- Midiendo distancias trago-comisuras
- Midiendo volúmenes trago-comisuras

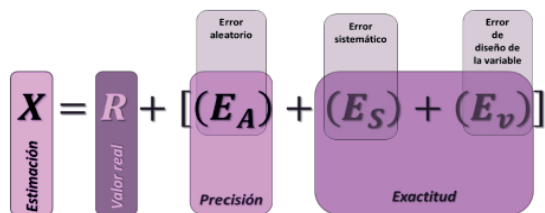


Figura 2. Errores en la estimación de un parámetro.

- Midiendo marcadores de la inflamación

Es claro que la dificultad y el coste (en tiempo y dinero) irán aumentando con la sensibilidad. Pero solo el investigador podrá establecer cuál de las maneras de medir es la que más se ajusta a la investigación y a su necesidad de detectar los cambios en las variables.

- **Específica**, pues la medición debería afectarse solo por la característica que se estudia. Por ejemplo, en un estudio clínico en el que se midiera la resistencia a la fractura de coronas CAD-CAM cerámicas en los resultados de la medición se entrelazan, además...

- El diseño de cada corona.
- El proceso de fabricación y los componentes que se usan, y cómo, en cada una de ellas.
- La oclusión de cada paciente.
- Los hábitos de cada paciente, su ansiedad y la posibilidad de la presencia de parafunciones.
- La dieta de cada paciente.

Desentrañar, una vez recogidos los datos clínicos, la influencia de cada uno de estos factores en la resistencia a la fractura de cada corona puede, frecuentemente, ser imposible. Esto puede minimizarse eligiendo los casos de manera que sean lo más parecidos entre sí, que sea factible, pero ya sabemos que casi nunca serán idénticos.

- **Apropiada** para los objetivos del estudio. Al estudiar la influencia del estrés sobre el rechinar debe dife-

renciarse el tipo de estrés: agudo, crónico, psicológico, físico, etc.

- Capaz de proveer una **distribución de respuestas** adecuada. Por ejemplo, al estudiar la aparición de dolor tras una intervención odontológica, una escala VAS habitual graduada del 0 al 10 podría agrupar todas las respuestas en las cifras bajas si se va a producir poco dolor: habrá menor discriminación en las respuestas (Figura 3).

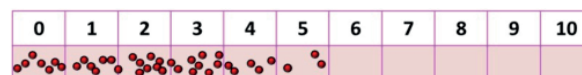


Figura 3. Distribución de respuestas en valores bajos.

Esto recalca la importancia de comprobar las distribuciones de respuestas en estudios previos similares publicados, y adaptar nuestro método de medición al rango que se espera encontrar. En el caso anterior, podríamos usar una escala VAS modificada, escalando las respuestas solo entre los valores más bajos.

- **Objetiva**. La intervención humana del observador puede afectar tanto a la precisión como a la exactitud de las mediciones, y es preferible minimizarla, como se explica en un artículo previo de esta serie<sup>3</sup>.

Este artículo continuará en el próximo número de Científica Dental.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Andrade C. A student's guide to the classification and operationalization of variables in the conceptualization and design of a clinical study: Part 1. *Indian J Psychol Med.* 2021;43(2):177-179. <https://doi.org/10.1177/0253717621994334>
2. Ortega E, Ochoa C, Molina M. Estadística. Tipos de variables. Escalas de medida. *Evid Pediatr.* 2019;14:29-34.
3. De la Macorra JC. Medir las cosas. La precisión y la exactitud. *Cient Dent.* 2024;21(3):160-163.
4. Montévil M, Mossio M, Pocheville A, Longo G. Theoretical principles for biology: Variation. *Prog Biophys Mol Biol* 2016;122(1):36-50. <https://doi.org/10.1016/j.pbiomolbio.2016.08.005>
5. Schober P, Vetter TR. Effect size measures in clinical research. *Anesth Analg.* 2020;130(4):869. <http://dx.doi.org/10.1213/ane.0000000000004684>
6. De la Macorra JC. La significación insignificante. *Cient Dent.* 2025;22(1):24-27.
7. Hulley SB, Newman TB, Cummings SR. Planning the measurements: precision, accuracy, and validity. *Designing clinical research.* 4th ed: Wolters Kluwer. Lippincott Williams & Wilkins; 2013.