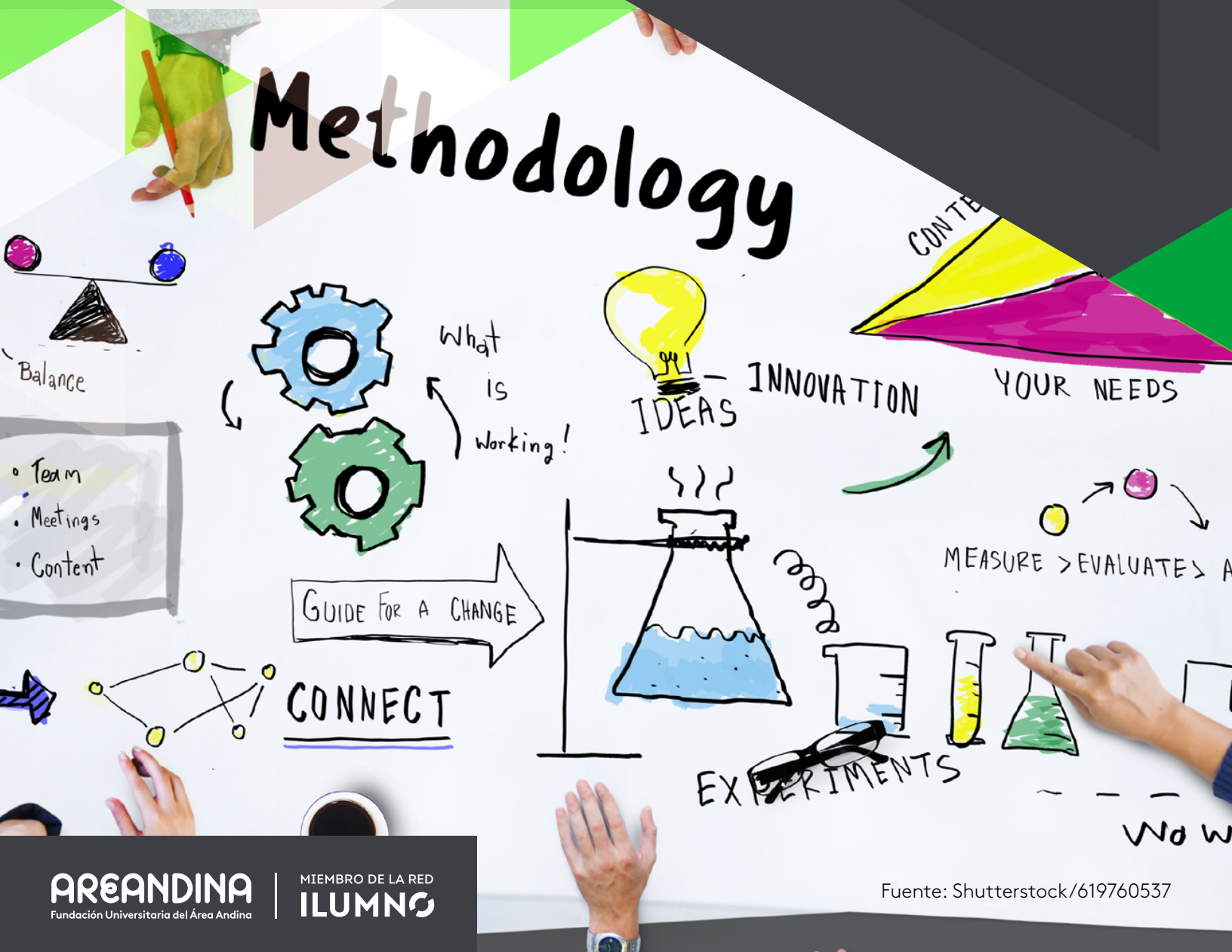
METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN II

Jairo Emilio Mejía

EJE 2

Analicemos la situación



Fuente: Shutterstock/619760537

AREANDINA
Fundación Universitaria del Área Andina
MIEMBRO DE LA RED ILUMNO

ÍNDICE

Introducción 3

Casos hipotéticos a desarrollar en los referentes 2, 3 y 4 6

Diseño metodológico 10

- Población. Muestra. Técnica selección muestral 11
- Sesgos 16
- Variables 19
- Operacionalización de variables 24

¿Cuál es una de las contribuciones que los esfuerzos y resultados investigativos en ciencias de la salud aportan a la economía? 27

Investigación experimental 30

Bibliografía 32

La capacidad de resolver problemas específicos de enfermedad que potencialmente pueden afectar a cualquier persona, requieren, como se ya ha venido comentando, de planificar y ejecutar diversos tipos de estudios investigativos. Es así como se hace necesario el diseñar apropiadamente un Marco metodológico, estructura preliminar a la ejecución propiamente dicha del proyecto investigativo. Ahora bien, no todas las investigaciones son iguales en cuanto a finalidad y alcance, es por ello que se las categoriza y clasifica tomando en consideración enfoques que permiten al investigador seleccionar el diseño apropiado para el tipo de problema que requiere ser investigado (tablas 1, 2 y 3).

En el desarrollo temático de los ejes 2, 3 y 4 se irán dando cuenta progresivamente de la aplicación de estas categorías y características investigativas de los estudios disponibles en la actualidad.

Tipo de estudio		**Complejidad metodológica**	**Relación de causalidad**
Observacional descriptivo.	Reportes de casos.	Baja.	No establece causalidad.
	Series de casos.		
	Incidencia.		
	Prevalencia.		
• Estudios de cohorte. • Casos y controles. • Experimentos.		Media.	Posibilidad de establecer asociaciones causales.
Ensayos clínicos. Metaanálisis.		Alta.	Establecen causalidad.

Tabla 1. Caracterización de la complejidad metodológica y de la capacidad de identificar causalidad según diferentes tipos de estudios
Fuente: propia

Experimentales	**No experimentales**
Ensayo clínico.	Estudios ecológicos.
Ensayo de campo.	Estudios de prevalencia.
Ensayo comunitario o de intervención.	Estudios de casos y controles.
	Estudios de cohorte o seguimiento.

Tabla 2. Tipos de estudios epidemiológicos I
Fuente: (Fernández, 1995)

Descriptivos
- En poblaciones.
• Estudios ecológicos.
- En individuos.
• A propósito de un caso.
• Serie de casos.
• Transversales/prevalencia.
Analíticos
- Observacionales.
• Estudios de casos y controles.
• Estudios de cohorte (retrospectivos y prospectivos).
- Intervención.
• Ensayo clínico.
• Ensayo comunitario.
• Ensayo de campo.

Tabla 3. Tipos de estudios epidemiológicos II
Fuente: (Fernández, 1995)

Tal como se presentó en el módulo correspondiente al *Seminario I de investigación*, para poder adelantar un estudio, es necesario que exista claridad del propósito de este. Algunos estudios se enfocan en indagar sobre aspectos que permitan la obtención de nuevos medicamentos que llevarán los resultados hacia una aplicación práctica y tangible de ellos, en este caso la utilidad y el ámbito de la aplicación es tecnológica.

También pueden formularse proyectos para indagar sobre la frecuencia con la cual se manifiestan determinados eventos, como sería el caso de querer conocer la cantidad de carpinteros, que, en una localidad y periodo de tiempo específicos, fueron diagnosticados con asma ocupacional. El enfoque investigativo sería cualitativo, con un diseño observacional descriptivo y la utilidad de los resultados radicaría en obtener conocimiento, intangible, de utilidad práctica cuando de él se derivarán acciones concretas, por ejemplo, la formulación de un programa de prevención de riesgos laborales.

Es por ello necesario comprender y apropiar las diversas herramientas e instrumentos metodológicos, característicos de cada tipo de estudio, tanto procedimentales como analíticas que caracterizan segunda fase de los estudios investigativos,

especialmente los del campo de la salud. La estructura y diseño de los proyectos de investigación comprende dos componentes generales el de planificación y el de ejecución. El marco metodológico cierra la estructura de la fase de planeación y con ello queda constituido el anteproyecto o protocolo de investigación.

A partir de este punto se ejecuta la investigación para obtener unos resultados que deben ser analizados adecuadamente, empleando las diferentes técnicas de análisis y posteriormente "hacer de público conocimiento" a diferentes comunidades los resultados, la interpretación, el significado y la aplicación de beneficio social derivado del estudio felizmente concluido.

Como herramienta didáctica se van a emplear a partir de este eje y en los dos subsiguientes, tres casos hipotéticos, que servirán como auxiliares en el desarrollo temático inherente a esta fase de la investigación. Se emplearán como base descriptiva tres situaciones imaginarias, para ubicar los usos y manejos de la ejecución investigativa en cuatro contextos disciplinares que potencialmente pueden llegar a afrontar los especialistas en gerencia en seguridad y salud en el trabajo, auditoria en salud, gerencia en instituciones de salud y epidemiología.

Casos hipotéticos a desarrollar en los referentes 2, 3 y 4

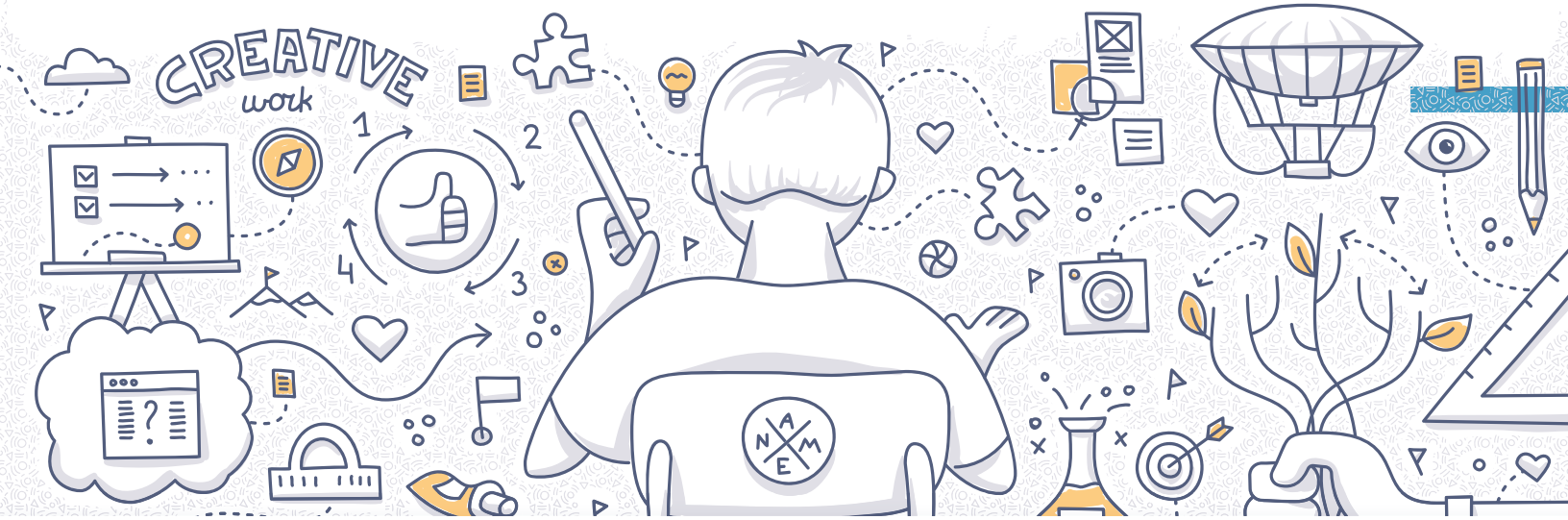


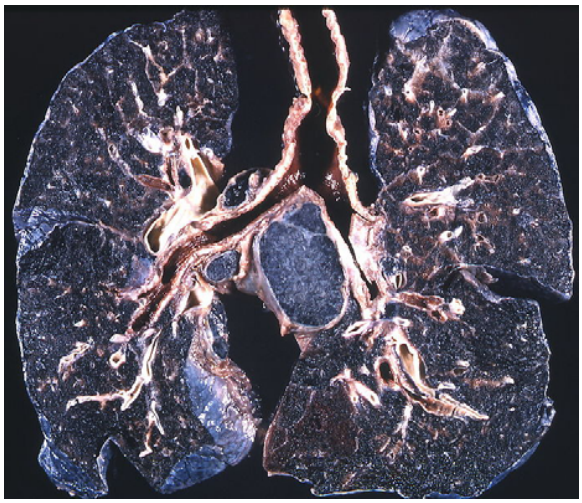
Figura 1.
Fuente: shutterstock/313944305

1. **El problema de Absalón** (naturaleza del problema: factores de riesgo laborales. Minería del carbón. Gerencia en seguridad y salud en el trabajo)

En una tarde calurosa en la Jagua de Ibirico, Sneyder se encontraba trabajando en la extracción de carbón en una mina a cielo abierto y se acordaba de lo que le había comentado su compañero Absalón una noche que estaban tomando cerveza en un bar del pueblo. Absalón le contó sobre la penosa enfermedad que su abuelo Milcíades había sufrido desde los 45 años hasta que falleció a los 56 años. **La manera como se ahogaba al hablar, la tos constante, el fuerte dolor en el pecho, el uso constante que tenía que hacer del oxígeno.** Sneyder le preguntó cuál era esa enfermedad tan penosa, a lo cual respondió Absalón que los médicos decían que era una neumoconiosis; lo invitamos a que observe la imagen adjunta.

Neumoconiosis

Es una enfermedad respiratoria ocasionada por la inspiración de partículas minerales. Se agrupan dentro de ella las silicosis, silico-antracosis y asbestosis. Se caracteriza por la producción de tejido colágeno que reduce la capacidad elástica de los pulmones y así mismo por la formación de depósitos de las partículas inhaladas (sílice, carbón, asbesto entre otras). Puede ser aguda, subaguda y crónica. Esta última es la de peor pronóstico ya que no existe tratamiento. Preventivamente se recomienda el empleo de Elementos de Protección Personal Respiratorios con filtros para partículas (Escribano y Vaquero, 2010).



La figura muestra un espécimen pulmonar en el cual se observa el parénquima pulmonar, bronquios y bronquiolos fibróticos y con depósitos de partículas de sílice.

Figura 2. Neumoconiosis de los trabajadores del carbón - Antracosilicosis
Fuente: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Coal_workers_pneumoconiosis_-_Anthracosilicosis_(5187845054).jpg

2. **El problema de Gonzalo** (naturaleza del problema: factores de riesgo en cirugía abdominal. Evento adverso por Infecciones Asociadas a la Atención en Salud-IAAS-Infecciones intrahospitalarias o nosocomiales. Auditoría en salud).

Figura 3.
Fuente: shutterstock/28085511

Gonzalo se encontraba muy preocupado ya que estaba a la espera de que su padre saliera de una cirugía de urgencia que le estaban realizando por una apendicitis. La razón de su preocupación se debía a lo que le había pasado a su tío Eduardo dos años antes, cuando lo habían internado en un hospital por una enfermedad gastrointestinal; **inicialmente le habían dicho que en dos o tres días lo darían de alta sin problema, pero las cosas se complicaron y desarrolló una infección generalizada que lo llevó a cuidados intensivos y diez días después le produjo la muerte por una falla multisistémica.** El temor de Gonzalo era que su padre corriera una suerte semejante.

3. **El problema de Dolores** (naturaleza del problema: enfermedad transmitida por vectores. Dengue. Epidemiología).

Figura 4.
Fuente: shutterstock/569801773

Dolores estaba angustiada por la salud de Jacinto, su hijo de cinco años. **Dos días atrás había comenzado a experimentar fiebre, dolor de cabeza, le dolían los codos y las rodillas y vomitaba de manera frecuente.** Lo había llevado al hospital y después de que el médico lo examinará le había recetado analgésicos y dieta blanda y le había dicho que no se preocupara, que en dos o tres días ya se encontraría mejor. Pero esa mañana le había observado manchas rojas en todo el cuerpo, la fiebre era más alta y estaba comenzando a sudar. Su vecina le había dicho que era mejor que lo volviera a llevar al hospital, porque ella había escuchado en el mercado que en la región se enfermaba la gente de una cosa que llamaban Dengue y que de pronto eso era lo que le pasaba a Jacinto.

Diseño metodológico

Población. Muestra. Técnica selección muestral

Para que las situaciones previamente descritas, que tienen preocupados a Absalón, Gonzalo y Dolores fueran resueltas positivamente, con desenlaces de salud, se asume por parte del equipo sanitario y asistencial responsable de resolver cada situación, un variado y sólido sustento de conocimiento, producto de eventos de ensayo-error, de reflexión sobre la naturaleza de problemas que fueron persistentes en el tiempo y de creatividad para superarlos.

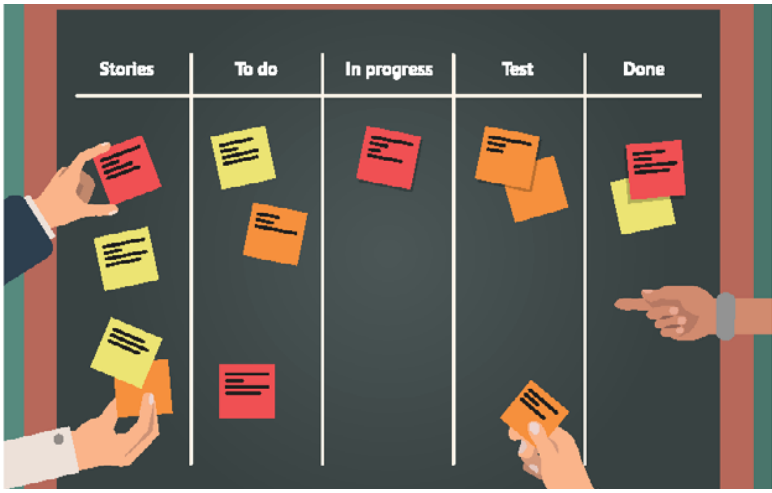


Figura 5.
Fuente: shutterstock/376722721

¡Importante!

Los estudios descriptivos que hablan de prevalencia e incidencia son la base para que inicialmente se considerará como importante el estudiar más a fondo la neumoconiosis del abuelo de Absalón, o el dengue que estaba afectando a Joaquín.

El trabajo de campo o recolección de información de estos estudios se lleva a cabo consultando registros clínicos, de defunción, natalidad, reportes de accidentes de trabajo o de eventos adversos, entre otros.

No requiere rigurosidad en la definición del tamaño de la muestra y tampoco es necesario el emplear una técnica de selección de ella, de naturaleza probabilística, a menos que la población en la cual se va a estudiar el fenómeno, sea numerosa y la viabilidad económica, de tiempo y recursos disponibles para la investigación sean escasos.

Instrucción

Para reforzar su conocimiento sobre la técnica de selección muestral no probabilística lo invitamos a que realice la actividad de repaso videopregunta "Muestreo para detección de enfermedad. Disponible en la página principal del eje 2.

Las herramientas o instrumentos de recolección de información que se emplean consisten en matrices o formularios que se diseñan de acuerdo con las variables que el investigador quiere investigar. Esta determinación de variables se fundamenta en los objetivos de investigación y la naturaleza del problema. Con el fin de observar de qué manera se puede elaborar un instrumento o herramienta de recolección de información, en este caso una matriz, empleada para registrar aquellos datos provenientes de las variables de investigación que se han definido dentro del marco metodológico, se ilustra mediante el siguiente ejemplo.

Reporte examen ocupacional anual. Empresa Minera Carbón y Carbón. 2015								
Número identificación	**Género**	**Edad**	**Cargo**	**Años de trabajo**	**Síntomas**	**Rx Tórax**	**Espirometría**	**Diagnóstico**
12.347	Hombre	58	Minero de socavón.	40	Tos persistente. Sibilancia. Disnea.	Sí	Sí	EPOC.
357.890	Hombre	31	Minero de superficie.	11	Flujo nasal constante.	No	No	Asma.
87.140	Hombre	55	Conductor retroexcavadora.	23	Tos ocasional.	No	No	Sano.
14.666	Hombre	56	Almacenista.	5	No reporta.	No	No	Sano.
33.488	Hombre	44	Minero de socavón.	20	Sibilancia.	Sí	Sí	Neumoconiosis.
45.612	Hombre	47	Minero de socavón.	25	Disnea.	Sí	Sí	EPOC.

Figura 6. Matriz recolección de información para una investigación
Fuente: propia

Ejemplo

Para llevarse una idea de la aplicación específica de estos estudios se presenta la siguiente información. Los casos notificados de dengue en Colombia, durante el año 2016 fueron 102.775, de los cuales 1.047 se los identificó como graves, de ellos el 33,5 % en menores de cinco años. En 11 departamentos se concentró el 82 % de los casos. La incidencia nacional de dengue es de 366,2 casos por 100.000 habitantes en riesgo (población de área urbana) (Instituto Nacional de Salud, Boletín Epidemiológico semana 52, 2016).

La información previamente presentada corresponde a una parte de la que ofrece el Instituto Nacional de Salud-INS, en este caso en un Boletín de Vigilancia Epidemiológica. No solo identifica la magnitud del problema, tanto a nivel de afectación territorial nacional, como la cantidad de personas afectadas. Es un ejemplo de los datos que arrojan los estudios descriptivos en este caso de prevalencia de periodo, retrospectivo de corte transversal. Se identifican variables sociodemográficas como lugar de presencia de los casos (departamentos) grupos de edad afectados.

El Instituto Nacional de Salud es el encargado de "Dirigir y coordinar la gestión de conocimiento, el seguimiento al estado de salud de la población, la provisión de bienes y servicios de interés en salud pública con el fin de orientar sus políticas, evaluar sus procesos y medir su impacto en el sistema de salud". (ins.gov.co, s.f.).

Figura 7.
Fuente: shutterstock/734893456

Para evitar que un mayor número de niños como Joaquín, contrajeran la enfermedad, hacía el futuro la metodología a emplear correspondería a un estudio analítico, correlacional o de casos y controles. En el referente eje 3 mediante la presentación de análisis de resultados se describirán en qué consisten estos tipos de modelos investigativos.

La prevalencia de enfermedades respiratorias laborales en Colombia en el periodo comprendido entre 2010 a 2015, reportado por el Sistema Integral de Información de la Protección Social Sispro fue de 45.829 casos. Específicamente para neumoconiosis se reportaron en ese mismo periodo 4.601 casos. Ya que se acepta un importante subregistro general de la información sanitaria, en Colombia, se puede pensar que existe un número indeterminado de casos que o no se reportan o pueden haber sido incorporados en diagnósticos de enfermedad respiratoria general.

¡Importante!

Estos datos invitan a pensar en el trabajo investigativo de auditores, gerentes en seguridad y salud en el trabajo y epidemiólogos para que diseñen y ejecuten estudios de diversa naturaleza a fin de reducir estos indicadores de morbilidad y así mismo se pueda mitigar la carga de la enfermedad asociada a ello.

Cuando se requiere generalizar los resultados de una investigación es necesario emplear técnicas de selección muestral probabilísticas, existen cuatro tipos, todas aleatorias: simple, sistemática, por conglomerados y estratificada.

Veamos el caso de Absalón para comprender el empleo de estas técnicas, así mismo para que amplíe el conocimiento sobre las características e indicaciones de cada muestra lo invitamos a consultar la lectura complementaria.

Lectura recomendada

Elementos básicos de estadística descriptiva (p. 22 a 32).

Gabriel Jaime Posada

La mina en la cual trabajó el abuelo de Absalón, Milcíades, contaba con 50 mineros y ello facilitaba examinar los registros de morbilidad de todos. A este proceder se lo denomina como muestreo censal y pertenece a un muestreo no probabilístico.

Figura 8.
Fuente: shutterstock/743579845

Si posteriormente se hubiera deseado conocer cuántos mineros, a nivel nacional, en un lapso de tiempo determinado, habían sido diagnosticados con neumoconiosis, se hubiera requerido cuantificar el total de mineros en todo el país. Este dato sería fácil de obtener si las estadísticas de empleabilidad fueran precisas, confiables y actualizadas; sin embargo, ante la ausencia de ellas se hace un cálculo aproximado basándose en diferentes fuentes. Con la información obtenida se hablaría de una población de estudio.

En el caso hipotético de que fueran 15.000 mineros quienes trabajaban en 675 minas en el año 2000 y se plantea una investigación queriendo conocer la incidencia de neumoconiosis entre estos trabajadores la metodología empleada sería la siguiente.

Inicialmente el equipo investigador observaría que era difícil identificar el problema entre la totalidad de los mineros, debido a la cantidad de ellos. También representaba un problema la cantidad de minas ya que ellas se encontraban ubicadas en diferentes sitios del país. Para resolver estos problemas se planteó el emplear un muestreo aleatorio simple, de esta manera se reducía la cantidad de personas investigadas.

Para llevar a cabo este procedimiento, se hace necesario inicialmente el definir un tamaño de la muestra que permita reducir el número de mineros a estudiar, al efecto se emplea la fórmula estadística de la figura 6. En los casos en los cuales las poblaciones son infinitas la formula estadística empleada es la que se observa en la Figura 10.

Es importante conocer que en las múltiples fuentes disponibles (libros, artículos o recursos en la web) en las cuales se tratan asuntos estadísticos, los autores emplean diferentes denominaciones para identificar los elementos que componen las formulas empleadas.

$$n = \frac{Z^2 \; p \; q}{d^2}$$

n: Tamaño mínimo de muestra
N: Tamaño de la población
Z: nivel de confianza para 95%= 1.96 para 99%= 2.58
S: Desviación estándar
D: Nivel de precisión
p: prevalencia del fenómeno de estudio
q: Completa p hasta 1 (si p = 70 %, q = 30 %)

Figura 9. Tamaño de la muestra para población infinita o desconocida
Fuente: https://es.slideshare.net/cirugiaoralmaxilofacial/calculo-de-la-muestra?from_action=save

$$n = \frac{N Z^2 \; p \; q}{(N-1)d^2 + Z^2 \; p \; q}$$

Figura 10. Tamaño de la muestra para población finita y conocida.
Fuente: https://es.slideshare.net/cirugiaoralmaxilofacial/calculo-de-la-muestra?from_action=save

Población	Intervalo de confianza	Margen de error (error estándar)	Probabilidad de ocurrencia p	Probabilidad de fracaso o no ocurrencia q	Tamaño de la muestra
15.000	95 %	5 %	50 %	50 %	375
15.000	95 %	3 %	50 %	50 %	997
15.000	95 %	2 %	50 %	50 %	2070

Tabla 4. Tamaño de una muestra con diferentes intervalos de confianza y márgenes de error, para una población conocida (finita)
Fuente: propia

Suponiendo que los mineros de la empresa minera, estuvieran claramente identificados, conociendo que son 15.000 personas, se podría establecer un tamaño muestral, tal como lo evidencia la tabla 4, con diferentes márgenes de error e intervalos de confianza, probabilidad de ocurrencia-prevalencia del evento en estudio (valor p) y probabilidad de fracaso de no ocurrencia o presencia del evento en estudio (valor q: 1-p), constantes; con un número más elevado de personas dependiendo del margen de error que el investigador defina en su estudio.

Visitar página

Para poder realizar estos cálculos se cuenta con la posibilidad de emplear Excel o calculadoras estadísticas disponibles en Internet. El siguiente link pertenece a una de estas calculadoras: http://www.berrie.dds.nl/calcss.htm.

A efectos de complementar la información sobre el cálculo del tamaño de una muestra se sugiere observar el siguiente video:

Video

Ejercicio 3 y 6 tamaño de la muestra

Andrés Valencia

Establecida la cantidad de mineros requerida, se observa que es difícil y complejo realizar la indagación al encontrarse repartidos en diferentes sitios del país en 675 minas. ¿Cuántos se escogen en cada mina? ¿Qué minas se escogerían? ¿En qué lugares del país? No hay que olvidar que una de las características de una selección muestral es la representatividad de ella, significa que cada uno de los individuos seleccionados tengan la misma probabilidad de ser escogidos dentro del total de mineros, 15.000 (población).

Por lo anterior se considera como alternativa válida emplear un muestreo estratificado, que "divide la población primero en estratos (subgrupos) y luego de cada estrato se selecciona una muestra aleatoria" (Borda, Tuesca y Navarro, 2012, p. 117).

Esto significa que los investigadores fijan como estratos los departamentos o municipios en los cuales se encuentran las minas y posteriormente se aplica un muestreo sistemático para efectivamente definir las minas que se van a investigar.

Sesgos

Figura 11.
Fuente: shutterstock/375493165

Toda investigación es susceptible de errores, que se pueden originar por diversas razones, a los errores de investigación también se los conoce como sesgos. Pueden aparecer en la recolección, análisis e interpretación de la información. Es necesario que el investigador controle los eventos que puedan llevar a situaciones que perturben los resultados y de allí el originar conclusiones falsas que afectan la validez de las conclusiones en cuanto a precisión y confiabilidad.

Se los clasifica y determina como del observador, de los instrumentos de recolección, sesgos de selección, de procedimiento y de medición.

Un sesgo del observador se presenta cuando se interpreta un fenómeno mediado por los "conocimientos, prejuicios, vivencias y de su experiencia, así como del momento que vive (de alegría, de tristeza, de cansancio, de desconfianza u otro)" (Borda, Tuesca y Navarro, 2013, p. 73) por parte del investigador. Este error puede aparecer durante la aplicación de encuestas o entrevistas y su corrección requiere de una adecuada selección de los investigadores, conocedores del tema, elaborar protocolos de observación y guías procedimentales especialmente cuando se emplean encuestas no estructuradas, el realizar capacitaciones previas y también se recomienda el trabajar en parejas para validar la información recogida.

¡Importante!

En los errores ocasionados por los instrumentos de medición, una deficiente elaboración de los cuestionarios, encuestas o registros que se van a emplear, que no tomen en consideración una definición de variables, que efectivamente apunten a lo que se desea indagar conducirán a resultados imprecisos o equivocados.

Borda et ál. (2013, p. 74) precisan aspectos que pueden conducir a estos errores en la elaboración de cuestionarios o encuestas así:

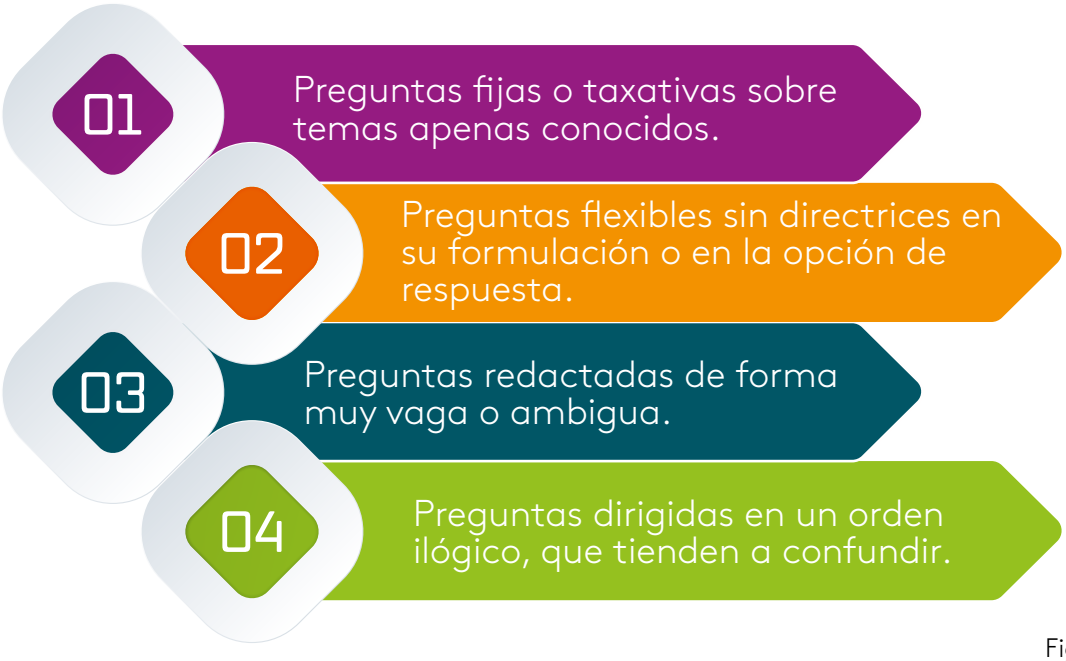


Figura 12.
Fuente: propia

En esta categoría igualmente se consideran los equipos empleados, como básculas, tensiómetros, tallímetros, sonómetros, equipos de radiología o de laboratorio clínico y cualquier otro tipo de elemento de medición requerido sea de naturaleza mecánica o eléctrica. Los problemas se presentan cuando están descalibrados, se emplean distintos tipos para un mismo tipo de medición, por ejemplo, al estudiar el peso en diferentes lugares se emplean básculas de distintas marcas y años de fabricación. **También es importante informarse adecuadamente de la mejor tecnología disponible para llevar a cabo, por ejemplo, una determinación diagnóstica tomando en cuenta aspectos como la sensibilidad y especificidad de esa prueba.**

El control de estos problemas, accesoriamente se los resuelve haciendo pruebas piloto previamente para identificar problemas y corregirlos a tiempo, de tal manera que cuando se ejecute el trabajo de campo se cuente con certeza en el control de este tipo de error.

Un sesgo de selección ocurre especialmente en los estudios clínicos. En un estudio de casos y controles es posible incurrir en este error si no se seleccionan adecuadamente cada uno de los grupos permitiendo que se incluyan personas con unas características diferentes entre cada grupo ya que es posible incurrir en una selección en la cual no haya diferencias en el evento estudiado en el grupo control con respecto al grupo de casos.

Así mismo el tipo de técnica de selección muestral escogida interviene en este tipo de sesgo. Cuando se emplean procedimientos aleatorios se reduce la posibilidad de incurrir en este error, por ejemplo, en los muestreos por conveniencia no es posible asegurar imparcialidad al ser escogida la muestra y accesoriamente no es representativa de toda la población. Este puede ser el mayor inconveniente al utilizar una muestra por conveniencia, ya que además conduce a más problemas y críticas.

¡Importante!

El sesgo sistemático proviene de un sesgo de muestreo. Esto se refiere a una diferencia constante entre los resultados de la muestra y los resultados teóricos de toda la población. No es raro que los resultados de un estudio, que utiliza una muestra de conveniencia, difieran significativamente con los resultados de toda la población. Una de las consecuencias de tener un sesgo sistemático es la obtención de resultados sesgados.

Variables

Con el fin de que pueda complementar la descripción sobre las variables en una investigación lo invitamos a consultar la lectura complementaria titulada:

Lectura recomendada

Elementos básicos de estadística descriptiva (p. 16 a 21).

Gabriel Jaime Posada

Existe un concepto fundamental para diseñar la metodología y la posterior ejecución real de este concepto, la medición. La expresión práctica y objetiva del concepto de medición se lleva a cabo con las variables. Los seres humanos necesitamos comprender hechos complejos y tangibles, con muchos elementos asociados o situaciones abstractas, intangibles. Para facilitar esta comprensión, de lo tangible y lo intangible el empleo de variables es útil y necesario en las investigaciones de cualquier naturaleza, bien sean cualitativas o cuantitativas.

Figura 13.
Fuente: shutterstock/729803353

Ya que los estudios en salud tienen como finalidad obtener un determinado conocimiento de situaciones que afectan a las personas cotidianamente y que pueden llevar a que se presente una enfermedad, se recurre a identificar cómo se comporta la enfermedad, qué la ocasiona o cuáles son sus características, entre otras, para poder prevenir su aparición o para recuperar el daño causado por la enfermedad.

Ahora bien, el tema de las variables es bastante complejo en general y para fines prácticos se requiere simplificarlo. Con este fin se han creado clasificaciones de las varia-

bles. **Es importante tener claro que al consultar los textos de estadística o de investigación, el lector puede confundirse al comparar lo descrito entre uno u otro texto, ello se debe a que cada autor emplea diferentes aproximaciones al tema y su correspondiente tratamiento temático.**

Con el fin de alcanzar utilidad práctica las variables se suelen clasificar en cualitativas o cuantitativas. Las primeras, a su vez, se subdividen en ordinales y nominales, mientras que las segundas se subdividen en continuas o discretas.

Al hablar del nivel o escala de medición se las clasifica como ordinales, nominales, de razón y de intervalo. Las dos primeras cualitativas y las dos últimas cuantitativas. En las ciencias de la salud es necesario "medir los eventos que se originan" (Borda, et ál. 2013). Para poder realizar una medición es necesario identificar un patrón o estándar de referencia, que es aquel sobre el cual se observa el cambio, desviación o variación en cada individuo u objeto medido. **Es dentro de este contexto donde las variables adquieren sentido.** Para una mejor comprensión de los tipos de variables y su empleo de acuerdo con la escala o nivel de medición observe la siguiente figura.

Clasificación de las variables

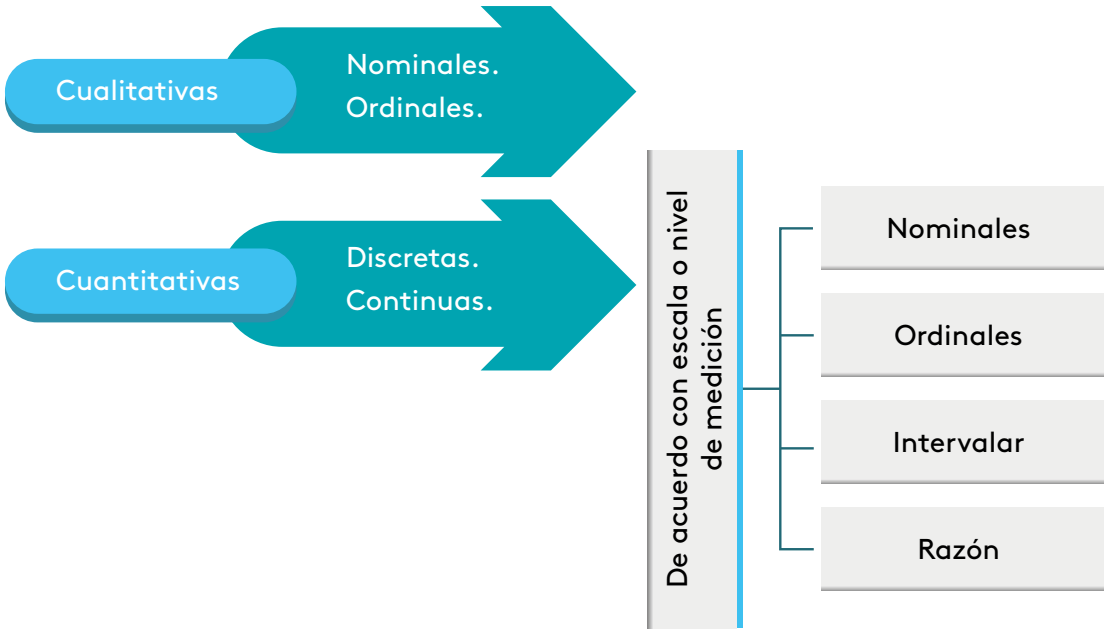


Figura 14. Clasificación de variables
Fuente: propia

En el caso de la cirugía de Gonzalo un equipo investigador que deseara indagar un evento adverso debido, por ejemplo, a una Infección Intrahospitalaria Asociada a la Atención en Salud-IAAS podría abordar el estudio tanto cualitativamente, como cuantitativamente. En la primera elección podría tomar en cuenta riesgos que no se pueden medir con escalas numéricas.

Ya que una intervención invasiva, como la apendicetomía conlleva potenciales infecciones secundarias al procedimiento, las cuales pueden adquirirse intrahospitalariamente debido a patógenos que estén presentes en instrumental quirúrgico mal esterilizado, inadecuado lavado de manos o insuficiente antisepsia en la sala quirúrgica.

Para la elección de investigación cualitativa el diseño del estudio sería con técnica de encuesta aplicando como instrumento o herramienta de indagación un cuestionario con preguntas que evalúen comportamientos o actitudes. La escala de Likert permite determinar el nivel de acuerdo o desacuerdo de la persona encuestada con la pregunta formulada.

El cuestionario, a manera de ejemplo formularía las siguientes preguntas:

1. ¿Esteriliza el instrumental quirúrgico de acuerdo con el protocolo de esterilización establecido en la clínica?

Muy frecuentemente ( ) Frecuentemente ( ) Ocasionalmente ( ) Raramente ( ) Nunca ( )

2. ¿Se lava las manos de acuerdo con los 5 momentos de la OMS?

Muy frecuentemente ( ) Frecuentemente ( ) Ocasionalmente ( ) Raramente ( ) Nunca ( )

A su vez estas opciones de respuesta son de naturaleza ordinal, ya que ordenan jerárquicamente las opciones de respuesta puestas a consideración de la persona encuestada.

Ejemplo

Si la opción elegida fuera la cuantitativa se trabajaría con variables discretas, que se representan con números enteros. Por ejemplo, en la investigación realizada por Medina, Díaz y Pérez (2015) se encontró que el servicio de cirugía presentaba el segundo lugar en frecuencia de bacteriemias con el 18,5 % (24) de los casos y el servicio que presentaba el más elevado número de casos era la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos con el 51,5 % (102) casos (p. 44).

El Hospital de Neiva investigado por Medina, Díaz y Pérez (2015) arrojó que los cinco gérmenes más frecuentes, causantes de las infecciones intrahospitalarias eran: *Kebsiella sp* 168 (26 %), *Pseudomona sp* 113 (17,49 %), *E coli* 96 (14,86 %), *Estafilococcus sp* 76 (11,76 %) y *Acinetobacter sp* 48 (8,67 %). (p .43). En este caso la presentación de la información se la hace mediante el empleo de porcentajes, que es otra de las maneras de medir en salud, en este caso frecuencias.

Bacteriemias

El sentido de lo expresado por el autor del artículo (Medina) hace referencia a "presencia de bacterias en la sangre".

El equipo de Medina (2015) considera lógico que el servicio de Cirugía tenga una participación alta en la frecuencia de las infecciones ya que:

> ...al ser estos servicios los de mayor complejidad en nuestro hospital son los que poseen pacientes con mayor número de comorbilidades" y a su vez manifiestan como razones para ello el que "varios especialistas que ven un mismo paciente, mayor cantidad de equipos para la sobrevida del paciente, procedimientos más invasivos, patologías asociadas que favorecen la aparición de infecciones, entre otras (p.49).

Destacando dentro de las conclusiones de este estudio lo referente a un problema que en la actualidad preocupa al sector sanitario y que posee un importante impacto en la recuperación de los pacientes que emplean antibióticos, la tasa de resistencia para algunos antibióticos manifiesta que "patógenos como Klebsiella y E. coli presentaron aumento en las tasas de resistencia para algunos antibióticos específicos superiores al 10 %" (p. 50).

Figura 15.
Fuente: shutterstock/117645061

Sirva el problema de Gonzalo para observar el empleo de las variables dentro de los marcos metodológicos de los protocolos de investigación. El obtener la información que previamente se presenta con la investigación sobre Infecciones Asociadas a la Atención en Salud - IAAS, permite a los equipos asistenciales abordar diversos problemas. El más importante prevenir y reducir la mortalidad que ellas ocasionan. En segundo lugar, mejorar la calidad de la atención cumpliendo con dos de los atributos de ella, fijados por el Ministerio de Salud: **la seguridad definida como "conjunto de elementos estructurales, procesos, instrumentos y metodología que minimiza el riesgo de sufrir eventos adversos durante la atención" (Ministerio de Salud, 2008).**

Así mismo, otro de los atributos de calidad que puede ser cumplido gracias a la aplicación de resultados de estas investigaciones sobre IAAS es el de satisfacción del usuario, definido como "nivel del estado de ánimo del usuario-paciente y su familia al comparar la atención en salud con sus expectativas" (Ministerio de Salud, 2008).

Las variables son herramientas estadísticas que se emplean indistintamente tanto en estudios cualitativos como cuantitativos, la diferencia de aplicación en cada caso está dada por el manejo de unidades de medida mensurables y objetivas, en las segundas, y su ejemplo sería la talla o el peso ya que se emplean escalas en centímetros o metros y gramos, kilogramos, libras u onzas, respectivamente. Las variables cualitativas, a su vez, evalúan aspectos intangibles como sería el caso de la actitud de los pacientes frente a una cirugía ortopédica o el conocimiento sobre factores de riesgo químicos.

Ellas son definidas de acuerdo con la naturaleza del problema y a los objetivos que previamente se han diseñado. Es importante así mismo emplear la información previamente obtenida en la construcción del marco teórico, en la cual se identificaron las diferentes variables que fueron empleadas por los investigadores en estudios previos.

Ejemplo

Los investigadores del hospital en el cual están interviniendo al papá de Gonzalo, en el caso de cumplir con seriedad y responsabilidad, requisitos para diseñar y ejecutar una buena investigación, se habrían documentado previamente no solo para observar resultados y procedimientos de otras investigaciones semejantes. La información disponible sobre problemas y limitaciones presentes en dichos estudios consultados les permitirían determinar con mayor confiabilidad los denominados criterios de inclusión y exclusión que en fin de cuentas son los que permiten no solo definir la muestra a estudiar, sino que condicionan también la selección de variables.

El empleo de escalas respecto a las variables guarda relación con la manera como se presentan los datos o la información recolectada, en otras palabras, cómo se expresan.

¡Importante!

Las variables deben cumplir con dos principios: de exhaustividad y de mutua exclusión. En el primero se deben contemplar todas las posibles categorías u opciones que se van a observar, mientras que la mutua exclusión implica que un individuo solo puede estar clasificado en un solo valor de la variable.

Operacionalización de variables

Las variables no solo se enuncian e identifican según el tipo de estudio o característica de ellas como se describió previamente. Se requiere el llevar a cabo la denominada operacionalización que consiste en "convertir un concepto abstracto en uno empírico" (Betancur, 2000, p. 29). Al realizar esta operación es posible la medición en el instrumento diseñado o seleccionado con este fin ya que se hace una definición precisa de qué se entiende por el concepto empleado, cómo se lo va a medir, cuál va a ser el indicador empleado y la dimensión de ella.

Algunas de las variables son de universal conocimiento y parece obvio definirlas, mientras que otras al ser abstractas hacen necesario el delimitarlas. A pesar de ello es necesario precisar el registro de ellas, especialmente en investigaciones multicéntricas o en las cuales intervienen varias personas recolectando la información.

Ejemplo

La variable sexo se la puede registrar como hombre o mujer, también como macho o hembra, y a su vez en el registro propiamente dicho o se emplea la palabra completa o se coloca la inicial de la denominación. A pesar de parecer intrascendente tiene importancia en el momento de procesar información empleando por ejemplo tablas dinámicas ya que se genera una diversidad de clasificaciones que dificultan el procesamiento de la información obtenida.

Uno de los elementos empleados en la operacionalización es el indicador, el cual se expresa en razones, proporciones, tasas e índices. El uso de indicadores es lo que permite hacer medibles las variables.

Variable	Tipo de variable	Categorización o dimensiones	Definición	Indicador	Nivel de medición
1	2	3	4	5	6

Tabla 5. Operacionalización de variables
Fuente: Adaptación de Betancur (2000)

La Tabla 5 ilustra cómo se operacionalizan las variables:

- En la columna 1 se registran las variables que se han definido como elementos de medición de las características o propiedades de aquello que se está investigando.
- La columna 2 registra si es nominal, ordinal, de razón o de intervalo.
- La columna 3 registra las diferentes categorías en las cuales se puede subdividir la variable.

- En la columna 4 se refiere a la definición conceptual y etimológica de lo registrado en la columna 3. En el manejo de los indicadores se emplean en investigación cuantitativa, proporciones, tasas (de fecundidad, natalidad, infecciones, morbilidad, etc.) o índices.

- Este tipo de información, por lo general numérica, es la que debe quedar claramente denominada en la columna 5.

- La columna 6, nivel de medición indica qué tanto puede ser medido el sujeto u objeto de estudio y guarda relación con lo anotado en la columna 2, referente a las propiedades intrínsecas de las variables nominales y ordinales, como cualitativas que son y las de intervalo o numéricas y las de razón o proporción, como variables cuantitativas.

Volviendo al problema de Joaquín, los investigadores del departamento en el cual residía este, tendrían que afrontar el empleo de variables en su trabajo de vigilancia epidemiológica para poder mantener bajo observación el comportamiento del dengue en el departamento, y también para proyectar nuevos estudios encaminados a reducir el impacto de esta enfermedad transmitida por vectores.

Cuando se observan documentos institucionales que dan cuenta de la situación de una problemática de salud en ellos aparecen múltiples datos que provienen de la aplicación estructurada y sistemática u organizada de sistemas de vigilancia sanitaria. Todos estos documentos se sustentan en los resultados y conclusiones cientos de investigaciones que a su vez han sido antecedidas por otros cientos de investigaciones.

¡Recordemos que!

La construcción del conocimiento, así como se describió someramente en el referente 1 ha sido producto de un efecto acumulativo en el cual haciendo la analogía de una construcción, en la actualidad de se siguen colocando ladrillos en la torre de cientos de pisos en las cuales vivimos los seres humanos.

Los documentos que expide el Instituto Nacional de Salud hablan de problemas de interés de salud pública por ejemplo el Boletín Epidemiológico Semanal-BES, correspondiente a la semana 52 de 2016, describe en sus 128 páginas de contenido la situación de inmunoprevenibles, enfermedades transmitidas por alimentos y agua, infecciones de transmisión sexual y factores de riesgo ambientales, entre otros (Instituto Nacional de Salud, 2016).

El documento expedido por el Ministerio de Salud (2012) sobre la situación del dengue en Colombia en 12 capítulos y 281 páginas da cuenta de cómo esta patología se ha pasado de ser "reemergente a hiperendémica".

El documento expedido por el Ministerio de Salud (2008) "Guía de buenas prácticas de seguridad del paciente" tiene como objetivo "lograr que el lector identifique de forma ágil y dinámica los componentes fundamentales de un programa institucional de seguridad del paciente y el paso a paso para la implementación práctica en su institución" (p. 13).

Es importante considerar que el trabajo de un especialista no se ubica en un contexto cerrado e impermeable a lo que suceda en otros contextos cercanos e inclusive lejanos. El trabajo del salubrista ocupacional, del auditor o del epidemiólogo, guardan estrecha relación entre sí. Los estudios epidemiológicos, como los casos y controles, de cohortes, de correlación, ecológicos o poblacionales son aplicables al campo laboral.

Quiere decir lo anterior que cualquier especialista debe estar en capacidad de abordar diversos tipos de estudios, independientemente de si son epidemiológicas, o descriptivas o cualitativas.

¿Cuál es una de las contribuciones que los esfuerzos y resultados investigativos en ciencias de la salud aportan a la economía?

Figura 16
Fuente: shutterstock/666470749

Uno de los argumentos apunta al bienestar del trabajador, no solo el ámbito físico (ausencia de enfermedad, adecuada nutrición y hábitos generales de vida sana) ya que también los aspectos emocionales juegan un papel fundamental en este sentido.

Cuando los empresarios y las instituciones cuentan con empleados sanos, una planta de personal que presenta tasas de incapacitación bajas por enfermedad laboral e inclusive general, está en capacidad de gestionar con mayor eficiencia el cumplimiento de sus objetivos. Reduce costos, mantiene o incrementa la productividad, reduce las ausencias permanentes de empleados incapacitados tempranamente con experiencia y capacitación especial, lo cual representa entrenamiento de nuevos empleados y espera de logro de una curva de aprendizaje apropiada para su actividad laboral.

Para la sociedad se obtiene beneficio en la medida en la cual personas que se espera sean productivas hasta los 60-65 años mantengan esta expectativa ya que aportan a la subsistencia de sus familias, dinamizan la economía adquiriendo bienes y servicios, reducen la demanda de servicios asistenciales.

También se cuenta con el mantenimiento de una calidad de vida digna y satisfactoria en la cual la vejez no sea una época cronológica agobiante y desesperada.

La ciencia económica, la epidemiología y la salud pública desarrollaron varias herramientas para calcular el costo social y económico de la enfermedad.

En el año de 2013 el Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME, Instituto para la Medición y Evaluación de la Salud) de la Universidad de Washington y la Red de Desarrollo Humano del Banco Mundial elaboraron un documento denominado ***La carga mundial de morbilidad: generar evidencia, orientar políticas***.

El trabajo se basó en siete documentos publicados por la prestigiosa revista médica inglesa ***The Lancet*** en 2010 con la participación de 488 coautores de 303 instituciones y 50 países.

Se determinaron cuatro indicadores: Años de Vida Perdidos (AVP), Años Perdidos por Discapacidad (APD), años de vida ajustados en función de la discapacidad y Esperanza de Vida Sana, o esperanza de vida ajustada en función del estado de salud (EVAS).

Lo invitamos a revisar el siguiente enlace:

Visitar página

Health data

www.healthdata.org

EVAS

Años de vida perdidos (AVP): Años de vida perdidos por mortalidad prematura.

Años perdidos por discapacidad (APD): Años de vida con algún tipo de pérdida de salud de corto o largo plazo, ajustados por su gravedad.

Años de vida ajustados en función de la discapacidad (AVAD): La suma de años perdidos debido a muerte prematura (AVP) y los años perdidos por discapacidad (APD). Los AVAD también se definen como los años de vida sana perdidos.

Esperanza de vida sana, o esperanza de vida ajustada en función del estado de salud (EVAS): La cantidad de años que una persona de determinada edad puede esperar vivir en buena salud, teniendo en cuenta la mortalidad y la discapacidad.

Se observa en el título del documento que se describirán "evidencias". Precisamente una de las finalidades de la investigación o tal vez la finalidad *per se* de ella es el aportar certidumbres, confirmaciones o demostraciones de los eventos investigados. A su vez no es inocuo que 488 profesionales hayan aportado a la construcción del documento, lo que indica una cobertura disciplinar amplia y representativa de lo indagado.

También llama la atención que se dirija hacia la orientación de políticas, siendo este un componente propio de los Estados o de los gobiernos que administran estos entes. Entendida la política como la identificación de problemas, su priorización y correspondiente diseño de acciones en procura de resolver estos problemas (Roth, 2002), se puede concluir que un documento científico, producto de la investigación, pueda ser de utilidad para que los gobiernos cumplan con la satisfacción de necesidades de sus poblaciones.

Figura 17.
Fuente: shutterstock/451990699

Por último, no debemos pasar por alto que la institución coautora del estudio es el Banco Mundial, entidad responsable de acciones económicas globales.

En razón a la importancia que posee el tema de la carga de enfermedad en la actualidad es apropiado el ampliar este tema ya que la proyección e implementación de planes y programas de promoción de la salud y prevención de la enfermedad deben recurrir al concepto de carga de enfermedad y, así mismo, a las metodologías que se emplean para su medición. Parte del éxito en la labor

profesional del responsable de seguridad y salud en el trabajo descansa en reducir riesgos y nada más útil que contextualizar los costos económicos y sociales de estos riesgos. El auditor reforzará la comprensión de las patologías que potencialmente impacten el trabajo de auditoría de cuentas médicas ya que identificará constructivamente la naturaleza y origen de aquellos procedimientos que son sometidos a cobro por prestación de servicios asistenciales.

Visto lo anterior es interesante conocer al respecto en la lectura complementaria:

Lectura recomendada

QALYs y DALYs como indicadores sintéticos de enfermedad

Nelson Alvis y María Teresa Valenzuela

Investigación experimental

Para precisar en un segundo examen médico si efectivamente los síntomas de Joaquín eran ocasionados por algún evento de los muchos que ocasionan los mismos signos y síntomas o un dengue se requería ordenar una prueba de sangre que identificará la existencia o no del virus. Gracias a los trabajos iniciales de Koch y Pasteur estas pruebas diagnósticas son de común empleo y bastante confiables.

Figura 18.
Fuente: shutterstock/691546588

Obviamente se requirieron muchos estudios experimentales definiendo variables, considerando si el tamaño de la muestra con la cual se estaba trabajando era adecuada para obtener unos resultados que se pudieran generalizar a la población en general o solo a esa población de individuos a los cuales se les había tomado la muestra sanguínea.

La capacidad de generalización de resultados en cualquier diseño metodológico es posible gracias a un recurso estadístico denominado como aleatoriedad. Para que ella aplique se recurre a la teoría de las probabilidades ya que no es posible asegurar con total certeza que todos los individuos que viven en la región de Joaquín se enferman de dengue, de otra manera porque Dolores no tenía dengue.

Dar cuenta de enfoque metodológico diferenciado (Tabla 1), que posee a su vez unas características procedimentales propias y unas herramientas de medición de los factores o circunstancias relacionadas con el problema, inherentes al diseño metodológico fijado por el investigador.

Los tres casos tienen en común la existencia, tanto de un factor causal del problema, como la manifestación de un efecto y alrededor de ellos diversos elementos o circunstancias mediadoras entre uno y otro. En ciencias de la salud, al primero se lo ha denominado como factor de riesgo y al segundo se lo caracteriza como lesión, alteración o enfermedad propiamente dicha.

La causalidad de la enfermedad ha sido motivo de diversas concepciones, unas han cambiado a través del tiempo gracias a los aportes de nuevo conocimiento, otras provienen de unos referentes teóricos aceptados desde tiempos ancestrales como inamovibles.

En los diversos periodos históricos y bajo determinadas culturas la transmisión de la enfermedad se la asociaba, por ejemplo, en los romanos y griegos a la intervención de los dioses que gobernaban sus concepciones religiosas. En la Edad Media se creía en ciertos sectores sociales, que había intervención de brujas o demonios y otras civilizaciones más primitivas, lo atribuían a fenómenos naturales como los terremotos o a la aparición de cometas. Teorías más pertinentes también hacían parte de este repertorio de conceptos, entre ellas "la teoría del miasma, la teoría contagiosa, la de la generación espontánea y la teoría del germen" (Karamanou, Panayiotakopoulos,Tsoucalas, Kousoulis y Androutsos, 2012, p. 58).

¡Datos!

1. Para llegar a determinar el factor causal de la neumoconiosis se requirió de establecer unas características diferenciadoras de los signos y síntomas propios de la enfermedad respecto a las personas que la padecían.

2. Existen varias enfermedades respiratorias que cursan con los mismos síntomas e indistintamente pueden atacar a cualquier tipo de persona.

En este caso, la población específicamente vulnerable, los mineros de carbón, consistía en el conglomerado de individuos que estaban expuestos a un factor de riesgo laboral, partículas de carbón, cuyo efecto patológico es el progresivo deterioro de la capacidad respiratoria.

El dengue ataca por igual a niños o adultos, hombres o mujeres, trabajadores del campo o en poblaciones urbanas.

En el caso de Joaquín era más difícil precisar si la aparición del dengue en una comunidad se debía a una característica individual, como la laboral y se requería relacionar otros elementos.

BIBLIOGRAFÍA

Glosario

Martínez Carazo, Piedad Cristina; (2006). El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica. Pensamiento & Gestión, julio, 165-193.

Jiménez, N. M. G., Abril, F. G. M., Díaz, J. M. O., Cubaque, M. A. R., & Villamil, E. H. (2009). Utilidad de las técnicas de espirometría y oximetría en la predicción de alteración pulmonar en trabajadores de la minería del carbón en Paipa-Boyacá. *Revista de la Facultad de Medicina*, 57(2).

Referente

Betancur López, S. I. (2000). Operacionalización de Variables. *Revista Hacia la promoción de la salud*. (5), 29-36.

Borda Pérez, M. *Métodos cuantitativos: herramientas para la investigación en salud* (4a. ed.). Bogotá, CO: Universidad del Norte.

Escribano D. y Vaquero B. (2010). Enfermedades por agentes inorgánicos. Neumoconiosis. Mesotelioma. En Soto C., J., G., Editor (Ed), Manual de diagnóstico y terapéutica en neumología. 3ª edición. E-book disponible en https://www.neumosur.net/publicaciones_ebooks_contenidos.php?id=12

Fernández, P. (1995). *Tipos de estudios clínico epidemiológicos. Tratado de Epidemiología Clínica*. Madrid, 25-47.

http://www.fisterra.com/mbe/investiga/6tipos_estudios/6tipos_estudios.pdf

https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/CA/Guia-buenas-practicas-seguridad-paciente.pdf

Institute for Health Metrics and Evaluation, Human Development Network, The World Bank (Instituto para la medición y Evaluación de la Salud, Red de Desarrollo Humano, Banco Mundial). (2013). *La carga mundial de morbilidad: generar evidencia, orientar políticas- Edición regional para América Latina y el Caribe*. Seattle, WA: IHME,

Instituto Nacional de Salud. *Boletín epidemiológico semanal*. Semana 52. (2016), 1-120. www.ins.gov.co/boletin-epidemiologico/_layouts/mobile/view.aspx?List...

Karamanou, M., Panayiotakopoulos, G., Tsoucalas, G., Kousoulis, A. A., & Androutsos, G. (2012). *From miasmas to germs: a historical approach to theories of infectious disease transmission*. Infez Med, 20(1), 58-62.

BIBLIOGRAFÍA

Medina, I. D., Díaz, J., & Pérez, G. (2015). Perfil microbiológico de las infecciones Nosocomiales en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva. RFS, 5(2), 41-51.

Ministerio de Salud. Seguridad del paciente y la atención segura. *Paquetes instruccionales*. *Guía Técnica "Buenas prácticas para la seguridad del paciente en la atención en salud"*.

Posada Hernández, G. J. (2016).*Elementos básicos de estadística descriptiva para el análisis de datos*. Editorial: Luis Amigó, Medellín, Colombia.

Roth, D., (2002). *Políticas Públicas. Formulación, implementación y evaluación Ediciones Aurora*, Bogotá D.C.

Salgado, D. M., Panqueba, C. A., Vega, M. R., Garzón, M., Castro, D., & Rodríguez, J. A. (2008). Mortalidad por dengue hemorrágico en niños en Colombia: más allá del choque. *Infectio*, 12(1), 21-27.

Dueñas, A. E., & Barrios, J. V. Enfermedades por agentes inorgánicos. Neumoconiosis. Mesotelioma.

Lecturas complementarias

Alvis, N., & Valenzuela, M. T. (2010). Los QALYs y DALYs como indicadores sintéticos de salud. Revista médica de Chile, 138, 83-87.

Posada Hernández, G. J. (2016). Elementos básicos de estadística descriptiva para el análisis de datos. Editorial: Luis Amigó, Medellín, Colombia.