



Bioestadística y vigilancia epidemiológica

Autor: Mery González Delgado

••••

Bioestadística y Vigilancia Epidemiológica / Mery González Delgado, /
Bogotá D.C., Fundación Universitaria del Área Andina. 2017

978-958-8953-73-1

Catalogación en la fuente Fundación Universitaria del Área Andina (Bogotá).

© 2017. FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL ÁREA ANDINA
© 2017, PROGRAMA AUDITORIA EN SALUD
© 2017, MERY GONZÁLEZ DELGADO

Edición:

Fondo editorial Areandino

Fundación Universitaria del Área Andina

Calle 71 11-14, Bogotá D.C., Colombia

Tel.: (57-1) 7 42 19 64 ext. 1228

E-mail: publicaciones@areandina.edu.co

<http://www.areandina.edu.co>

Primera edición: octubre de 2017

Corrección de estilo, diagramación y edición: Dirección Nacional de Operaciones virtuales

Diseño y compilación electrónica: Dirección Nacional de Investigación

Hecho en Colombia

Made in Colombia

Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra y su tratamiento o transmisión por cualquier medio o método sin autorización escrita de la Fundación Universitaria del Área Andina y sus autores.



Bioestadística y vigilancia
epidemiológica

Autor: Mery González Delgado

• • • •



Índice

UNIDAD 1 Conceptos generales de Bioestadística

Introducción	6
Metodología	7
Desarrollo temático	8

UNIDAD 2 Principales medidas

Introducción	27
Metodología	28
Desarrollo temático	29

UNIDAD 3 Vigilancia epidemiológica

Introducción	42
Metodología	43
Desarrollo temático	44

UNIDAD 4 Vigilancia epidemiológica en seguridad y salud en el trabajo

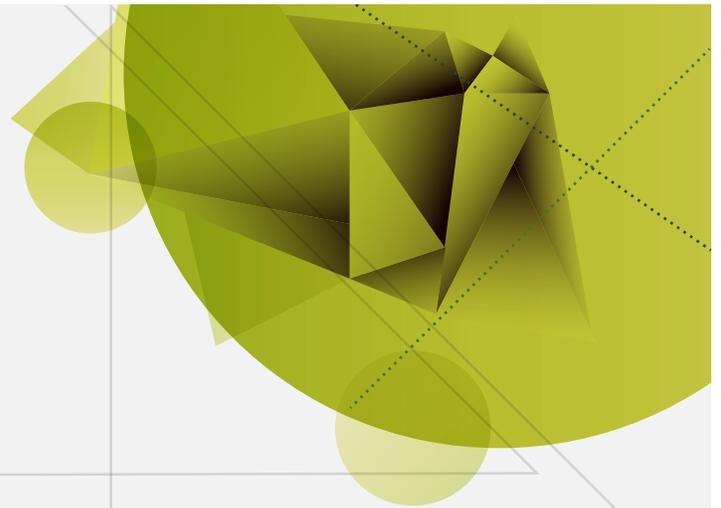
Introducción	63
Metodología	64
Desarrollo temático	65
Bibliografía	75



1

Unidad 1

Conceptos
generales de
Bioestadística



Bioestadística y vigilancia
epidemiológica

Autor: Mery González Delgado

Introducción

La Bioestadística permite la obtención, análisis, interpretación y presentación de datos en el contexto de las ciencias biológicas y de la salud, mediante el uso de métodos estadísticos para la toma de decisiones.

En la actualidad la Bioestadística y los métodos estadísticos son ampliamente utilizados en la investigación científica como una herramienta primordial en el desarrollo de trabajos en esta área, permitiendo interpretar datos y establecer conclusiones, convirtiéndose en el instrumento de trabajo para cualquier profesional.

Esta cartilla le brindará al lector un marco general sobre la bioestadística, que incluye conceptos, aplicaciones, definición de variables, escalas de medición, recolección y presentación de datos, herramientas que les permitirán a los profesionales la elaboración de proyectos de investigación y la comprensión de artículos científicos que empleen métodos estadísticos.

El modelo de educación virtual tiene unos momentos de aprendizaje autónomo como el que el estudiante desarrollará con la lectura crítica y comprensiva de esta cartilla, por lo tanto se le recomienda al estudiante:

- Realizar la prueba diagnóstica antes de leer este documento.
- Revisar la lectura del material de esta cartilla en un espacio tranquilo y con buena iluminación.
- Consultar las lecturas complementarias sugeridas para esta unidad, si considera que debe profundizar en el tema se sugiere la revisión de textos disponibles en la web.
- Realizar mapas mentales o conceptuales que le permitan una mejor comprensión del tema.
- Leer los recursos para el aprendizaje disponibles para esta unidad.
- Desarrollar la actividad evaluativa de la unidad que le permitirá evaluar lo aprendido.

Conceptos generales de Bioestadística

Conceptos, tipos y aplicaciones

Conceptos

La estadística nace de la necesidad de explicar la variabilidad existente entre individuos o eventos e incluso entre distintas épocas vividas por un mismo individuo; nos permite describir el evento o el individuo e incluso ver hasta qué punto se pueden generalizar las conclusiones de un estudio a una población.

El término Bioestadística ha sido ampliamente definido por diferentes autores como Martín y Luna (2004, citado por Martínez, Sánchez y Faulin, 2006) quienes la definen como: “rama de la estadística aplicada que estudia la utilización de métodos estadísticos en problemas médicos y biológicos”.

De igual manera, otros autores la han definido como la aplicación de la estadística a las ciencias biológicas y de la salud (Sábado, 2009).

La Bioestadística se ocupa entonces de la recolección, clasificación, análisis y presentación de los datos, a partir del uso de métodos estadísticos en el campo de las ciencias biológicas y de la salud cuya finalidad es la toma de decisiones en esta área.

Tipos

La Bioestadística se clasifica en dos tipos como son:

Estadística descriptiva: el objetivo es describir las características de una población o muestra, resumiendo, organizando y presentando gran cantidad de datos en pocas medidas (Villa, Moreno y García, 2011).

Estadística inferencial: permite generalizar las conclusiones de una muestra a un número mayor de individuos (población) (Villa, Moreno y García, 2011).

En la figura 1 se resumen los tipos y aspectos relacionados con la bioestadística.

Aplicaciones

La Bioestadística tiene múltiples aplicaciones, dentro de las cuales se encuentran:

- Favorece la toma de decisiones en el campo de la salud y áreas biológicas.
- Facilita la predicción de eventos, a través del empleo de métodos estadísticos.
- Es empleada en el desarrollo de pruebas en nuevos fármacos.
- Permite el entendimiento de enfermedades como modos de propagación
- Permite caracterizar individuos que presentan un determinado evento en salud.

- Sirve en la evaluación de programas sanitarios y políticas públicas.
- Se emplea en el área de la demografía para establecer relaciones entre muertes y nacimientos o su relación con diferentes características etéreas, sexo e incluso condición socioeconómica.

La Estadística según Gorgas, Gardiel & Zamorano (2011) resuelve una serie de problemas que se plantean en ciencia:

- Análisis de muestras.
- Descripción de datos.
- Contraste de hipótesis.
- Medición de relaciones entre variables estadísticas.
- Predicción.



Figura 1. Tipos y aspectos estudiados por la Bioestadística
Fuente: Propia.

Población y muestra

Población

La población es definida como el conjunto de individuos o elementos que cumplen determinadas características, sobre los cuales queremos realizar un estudio.

Ejemplo de una población en un estudio es el total de trabajadores que presentaron accidentes laborales en el país.

Muestra:

La muestra es un subconjunto representativo de la población, en los cuales se realizan mediciones u observaciones para conocer determinado evento que ocurre en toda la población.

Un ejemplo es la población de trabajadores accidentados en algunos de los departamentos del país.

Muestreo:

El muestreo consiste en el proceso a partir del cual se extrae una muestra de la población.

Existen dos tipos de muestreo como son:

Muestreo aleatorio o probabilístico:

Este parte del supuesto de igualdad absoluta en el que todos los individuos u elementos de una población pueden ser elegidos, en donde los resultados obtenidos de la muestra podrán ser inferidos a toda la población.

Dentro del muestreo aleatorio encontramos 4 tipos que son:

Muestreo aleatorio simple: consiste en seleccionar al azar los miembros de la muestra a partir de un listado.

Muestreo aleatorio estratificado: consiste en clasificar la población en grupos o estratos, para asegurar que todos los subgrupos de interés estén correctamente representados en la muestra.

Muestreo aleatorio sistemático: consiste en seleccionar un individuo al azar y a partir de este, a intervalos constantes se seleccionan los demás elementos de la muestra.

Muestreo aleatorio por conglomerados: consiste en un grupo de elementos de la población que conforman una unidad (Ej: municipios, hospitales, viviendas).

Muestreo no aleatorio o no probabilístico:

En este muestreo los individuos u elementos de una población son seleccionados según unos criterios y no todos los miembros de la población tienen igual probabilidad de ser parte de la muestra.

Dentro del muestreo no aleatorio encontramos 3 tipos que son:

Muestreo no aleatorio accidental: este tipo de muestreo consiste en tomar de la población los sujetos a los que es más fácil acceder, un ejemplo de ello son los individuos voluntarios.

Muestreo no aleatorio intencionado: en este tipo de muestreo el investigador requiere conocer muy bien la población, este selecciona los individuos buscando características similares a las de la población y selecciona a su juicio los elementos que considera representativos.

Muestreo no aleatorio por cuotas: se selecciona subpoblaciones homogéneas y se dividen en estratos, en los que se fija una cuota o número de integrantes que son elegidos al azar.

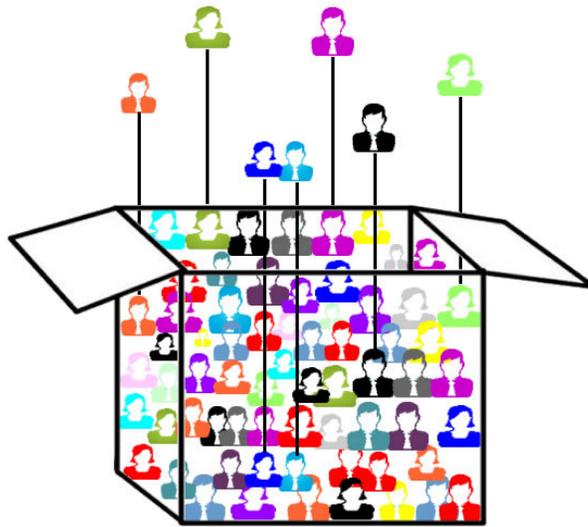


Imagen 1. Población, muestra y tipos de muestreo

Fuente: http://mariatcarazo.weebly.com/uploads/3/7/3/2/37325181/620028396_orig.jpg

Variables y escalas de medición

Un concepto clave dentro de la realización de cualquier investigación de tipo cuantitativo es el de variable, ya que esta determina los factores que serán medidos en un estudio.

Villa, Moreno y García (2011) la definen como “la característica, atributo, cualidad o propiedad que se estudia de los individuos de una población o cosas, y que toma diferentes valores de una persona a otra o en la misma persona pero en distinto tiempo; estas características pueden ser fenómenos físicos, biológicos o sociales” (p; 217).

Partiendo de lo anterior, una variable no es otra cosa que aquella característica que está siendo medida y observada en la población objeto de estudio.

Las variables permiten el acceso a la información necesaria para descomponer la hipótesis de un estudio en sus elementos más simples (Hernández, 2009).

Ejemplos de variables en un estudio del área de la seguridad y salud en el trabajo, podría ser la edad del trabajador, ocupación, sexo, horario de trabajo, salario, fecha del accidente, consecuencia del accidente laboral, etc.



Imagen 2. Variables en un estudio
Fuente: <http://goo.gl/OhZTal>



Imagen 3. Variables en un estudio
Fuente: <http://goo.gl/VyQV71>

Clasificación de las variables

Las variables pueden clasificarse desde el punto de vista metodológico y estadístico de la siguiente manera:

Clasificación metodológica:

Desde el punto de vista metodológico las variables en un estudio de investigación se clasifican en (ver figura 2):

Variable dependiente: es definida por Norman y Streiner (1996) aquella que es objeto de interés, que varía en respuesta a alguna intervención. Podríamos decir que es la variable sobre la cual se centra el estudio, también llamada variable de respuesta.

Ejemplo de esta variable en el contexto de seguridad y salud en el trabajo es un estudio de letalidad, factores asociados a letalidad por accidentes de trabajo, la variable dependiente sería las defunciones presentadas en un determinado tiempo a causa de un accidente laboral.

Variable independiente: es definida por Norman y Streiner (1996) como la variable de intervención o lo que está siendo aplicado.

Es también denominada variable predictora o explicativa.

Ejemplo de este tipo de variables retomando el ejemplo anterior podrían ser la edad del trabajador accidentado, ocupación, acto inseguro, etc.



Figura 2. Variables de tipo metodológico
Fuente: Propia.

Clasificación estadística:

Las variables desde el punto de vista estadístico se clasifican según el tipo de escala de medición así:

VARIABLES CUANTITATIVAS:

Las variables cuantitativas corresponden a datos numéricos y se clasifican en:

VARIABLES CONTINUAS: estas variables pueden tomar cualquier valor numérico, es decir pueden adquirir valores decimales que tienden al infinito (Martínez, Sánchez, & Toledo, 2006).

Ejemplos de este tipo de variables son la estatura, el peso, etc.

VARIABLES DISCRETAS: este tipo de variables toman valores que siempre asumen valores enteros.

Ejemplo de este tipo de variables siguiendo con el estudio factores asociados a letalidad por accidentes de trabajo son la edad del trabajador en años, los accidentes de trabajo previos a la muerte, días de incapacidad.

VARIABLES CUALITATIVAS:

Las variables cualitativas corresponden a cualidades o propiedades que no pueden ser medidas con números, estas se dividen en dos tipos que son:

VARIABLES NOMINALES:

Las variables nominales son variables que presentan categorías pero no tienen un orden determinado y no permiten jerarquizar (Martínez, Sánchez, & Toledo, 2006).

Ejemplo de este tipo de variable y siguiendo con el estudio que hemos trabajado en esta cartilla sería la ocupación del trabajador al momento del accidente fatal como son vendedor, albañil, etc.

Las variables cualitativas nominales se dividen a su vez en:

POLITÓMICAS: son variables que contienen múltiples categorías de respuesta.

Ejemplo de este tipo de variable en el estudio de letalidad por accidentes de trabajo sería el tipo de acto inseguro que se presentó en el accidente letal.

DICOTÓMICAS:

Este tipo de variables admite dos categorías de respuesta.

Ejemplo de este tipo de variable en el estudio es la variable defunción cuyas categorías de respuestas serían sí o no, accidentes previos cuyas categorías de respuesta serían sí o no.

Variables ordinales:

Las variables cualitativas ordinales son características o propiedades que admiten un orden o jerarquía.

Ejemplo de este tipo de variables son el grado de disnea, el grado de dolor, etc.

En la figura 3 se presentan los tipos de variables existentes.



Figura 3. Clasificación de las variables
Fuente: Propia.

Recolección y presentación de los datos

Recolección de datos:

En cualquier estudio un paso importante consiste en la recolección de datos, de este proceso depende el tipo de análisis a realizar y determina los posibles errores de medición que se pueden presentar en un estudio.

La recolección de los datos se puede realizar mediante dos tipos de mediciones como son:

Directas: la recolección directa se realiza empleando instrumentos de medición como termómetros, básculas, metros, etc. (Villa, Moreno y García, 2011, p.214).

Indirectas: la recolección de datos indirecta emplea instrumentos como cuestionarios y encuestas (Villa, Moreno y García, 2011, p.214).

Aspectos a considerar en la recolección de la información

Dentro de la recolección de los datos se deben tener en cuenta algunos aspectos importantes que requieren de la vigilancia permanente del investigador para asegurar la calidad de los datos de su investigación, como son:

Control de la calidad:

Este aspecto es fundamental en cualquier estudio, ya que se refiere a la verificación de los datos que han sido recolectados, revisión de datos inconsistentes, revisión de datos duplicados, comprobación de la asignación aleatorizada, etc.

Consistencia y validez de las mediciones

Los instrumentos de medición en el estudio deben estar calibrados, estandarizados y comprobados, este aspecto garantizará la confiabilidad y la validez de los datos del estudio.

Presentación de los datos

La presentación de los datos en cualquier estudio permite la organización de la información en tablas y gráficos, facilitando la comprensión de un fenómeno o evento en estudio y la detección de patrones.

Presentación mediante tablas:

Las tablas son definidas por Villa, Moreno y García (2011) como “un esquema con datos organizados en filas y columnas que se utilizan cuando se quiere describir una distribución de frecuencias de una o varias variables” (p. 215).

Estas facilitan la presentación de los datos,

la identificación de patrones y mejora la comprensión para el lector de los resultados obtenidos en un estudio.

Tablas de dos dimensiones: este tipo de tablas se emplean para presentar la evaluación de la asociación entre dos variables (independiente y dependiente).

Este tipo de tabla se elabora dejando la variable dependiente en las columnas y las independientes en las filas (ver Tabla 3).

Aspectos a tener en cuenta para la elaboración de tablas:

Los aspectos a considerar para la elaboración y presentación de una tabla son:

1. Título: este debe ser claro, breve, completo, especificando que datos se presentan, serie de tiempo empleada (periodo de tiempo, año, mes, etc.), lugar de donde provienen los datos (País, institución, etc.), nombre de las variables presentadas, escala de la variable.
2. Cuerpo de la tabla: el cuerpo de una tabla está compuesto por distribución de frecuencias absolutas y relativas acumuladas.

La distribución de frecuencias absolutas es una columna de la tabla en la que se presenta el número de observaciones para cada categoría o clase de una variable (Ruiz & Morillo, 2004, p.490).

La distribución de frecuencias relativas de una categoría corresponde al número de observaciones que están dentro de esta, expresada como una parte de la totalidad de los datos.

La distribución de frecuencias absolutas y relativas acumuladas no es otra cosa

que la presentación de distribuciones de frecuencias de estos tipos que se van acumulando en cada categoría de la variable, haciendo que la última categoría tendrá un valor acumulado del 100%.

3. Presentación de variables: debe evitarse tablas con más de dos variables ya que dificulta la interpretación y la lectura.
4. Uso de frecuencias acumuladas: estas deben emplearse solo para variables con una escala de medición ordinal.
5. Presentación de datos cuantitativos: para la presentación de variables continuas, se debe determinar criterios para construir las clases o categorías de la variable. Los criterios existentes para la elaboración de la tabla son el de sturges, Scott y diaconis.

A continuación se presenta dos ejemplos de tablas.

Ejemplo 1:

Peso en kilogramos en trabajadores del área administrativa de una empresa en el año 2013

Título

Peso (Kg)	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa acumulada (%)
55-65	8	32	8	32
65-75	5	20	13	52
75-85	7	28	20	80
85-95	5	20	25	100
Total	25	100	100	

Cuerpo

Tabla 1. Peso en kilogramos en trabajadores del área administrativa de una empresa en el año 2013

Fuente: Propia.

Ejemplo 2:

Ocupación de los trabajadores que presentaron accidentes de trabajo fatales en Colombia en el año 2015

Título

Ocupación	Número de trabajadores	Porcentaje
Albañil	50	50
Operario	20	20
Conductor	30	30
Total	100	100

Cuerpo

Nota: Los datos no corresponden a información real.

Tabla 2. Ocupación de los trabajadores que presentaron accidentes de trabajo fatales en Colombia en el año 2015
Fuente: Propia.

Ejemplo 3

Variable	Defunción (%)	Incapacidad
Sexo		
Hombre	70	65
Mujer	30	35
Ocupación		
Albañil	45	30
Operador	35	50
Conductor	20	20
Edad		
15-20	15	10
21-25	25	30
26-30	30	25
31-35	20	15
35 o más	10	20

Tabla 3. Porcentaje de defunciones vrs. Incapacidades por accidentes de trabajo, según sexo, ocupación y edad en Colombia año 2013
Fuente: Propia.

Presentación de datos con gráficos

Los gráficos permiten transmitir información de una manera precisa y de fácil comprensión para el lector, permite el ahorro de tiempo y de palabras.

Un gráfico es definido por Ruiz y Morillo (2004) como “un dibujo descriptivo que sirve para dar una idea visual y rápida del comportamiento de un fenómeno o situación” (p.493).

Un gráfico al igual que una tabla debe explicarse por sí mismo, permitiendo una fácil comprensión para el lector.

Tipos de gráficos

A continuación se presentarán los tipos de gráficos existentes para la presentación de información en un estudio.

Barras: los gráficos de barras son ampliamente empleados, consisten en una barra en donde su longitud es proporcional al número de casos (Norman y Streiner, 1996).

Estos gráficos son empleados para representar variables cualitativas nominales y ordinales, y cuantitativas discretas (ver figura 5).

Tipos de gráficos de barras: existen dos tipos de gráficos de barras como son:

Barras simples: este tipo de gráfico consta de un eje vertical en donde se presenta la frecuencia absoluta o la frecuencia relativa y un eje horizontal en donde se representa las categorías de la variable.

A continuación se presenta un ejemplo de este tipo de gráficos en el contexto del ejemplo que hemos trabajado en la cartilla.

Título

Porcentaje de defunciones por accidentes de trabajo según ocupación en Colombia en el año 2014

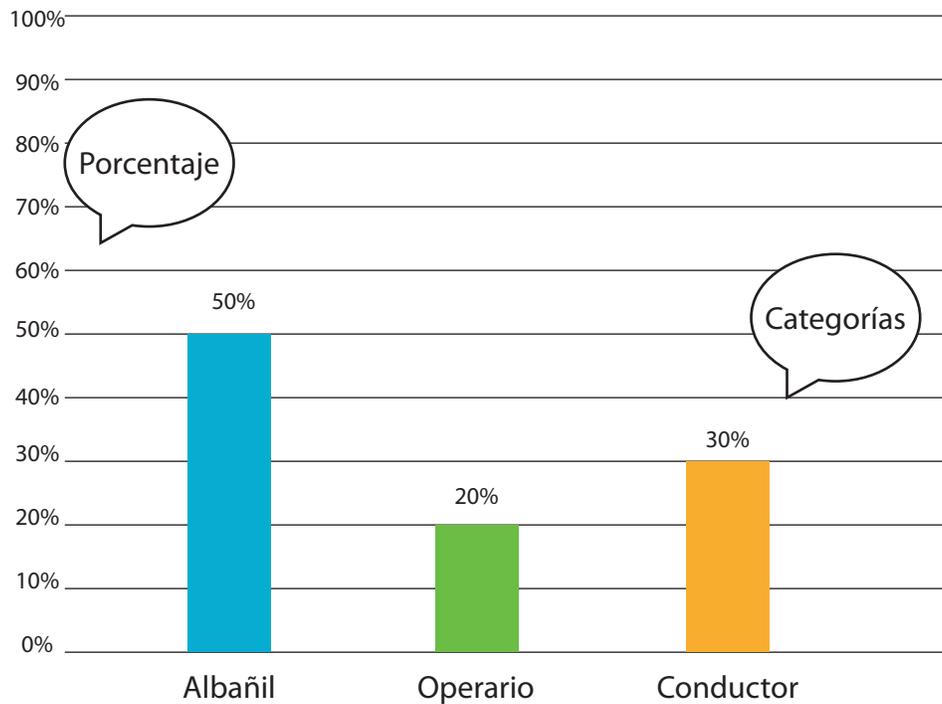


Figura 4. Porcentaje de defunciones por accidentes de trabajo según ocupación en Colombia en el año 2014
Fuente: Propia.

Barras agrupadas: los gráficos de barras agrupadas se emplean para comparar varias poblaciones entre sí.

A continuación se presenta un ejemplo de este tipo de gráficos en el contexto del ejemplo que hemos trabajado en la cartilla.

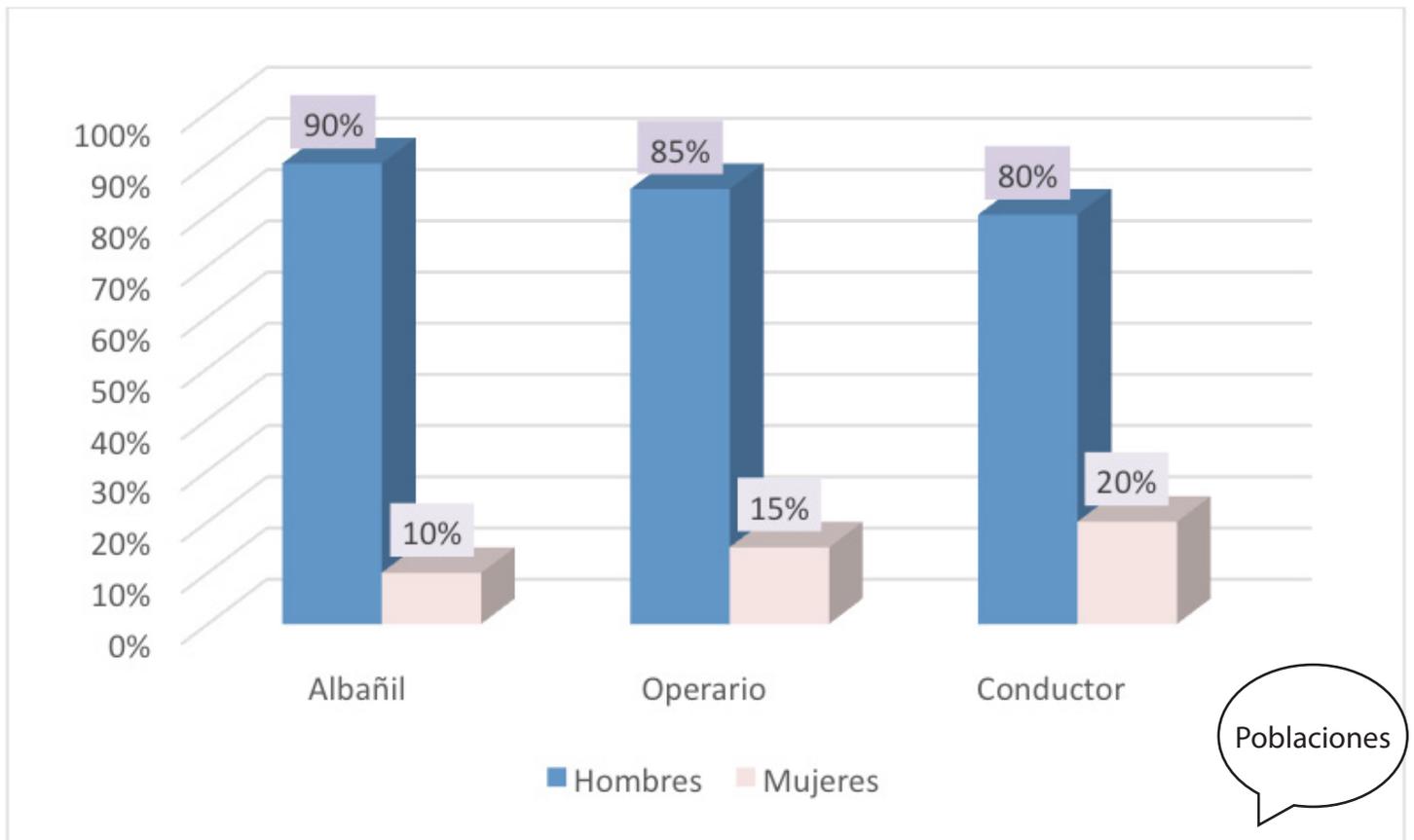
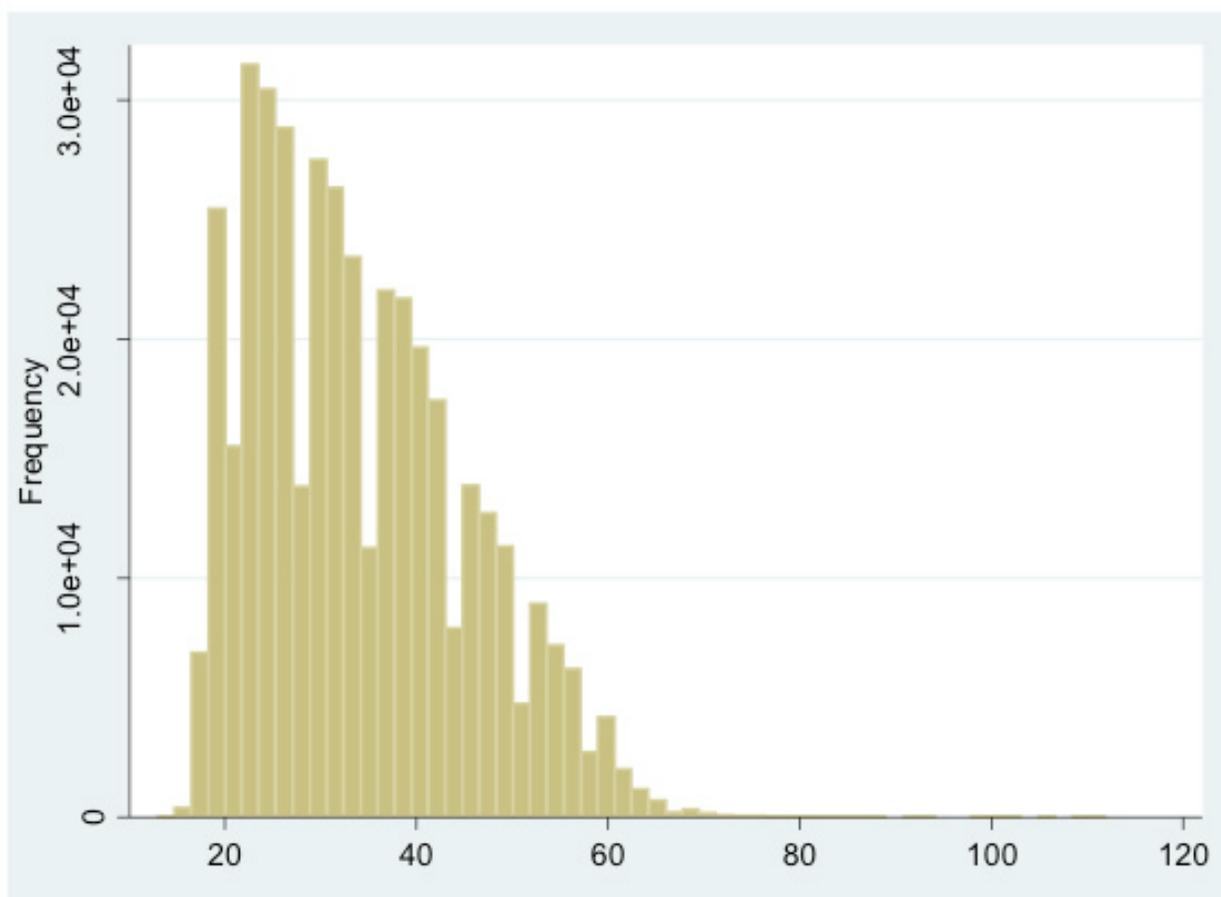


Imagen 4. Porcentaje de defunciones por accidentes de trabajo según sexo en Colombia en el año 2013
Fuente: Propia.

Histogramas: este tipo de gráfico se emplea para representar distribuciones de frecuencias de variables cuantitativas continuas.

Un ejemplo de histograma es la edad de los trabajadores al momento de morir por accidente de trabajo en Colombia en el año 2013.



Nota: Estos datos no son reales

Imagen 5. Histograma de frecuencia para la edad en de los trabajadores al momento de presentar accidentes de trabajo letales en Colombia en el 2013
Fuente: Propia.

Polígono de frecuencias: los polígonos de frecuencia son empleados cuando se requiere comparar la distribución de una misma variable continua en diferentes poblaciones (Ruiz & Morillo, 2004, p. 497).

A continuación se presenta un ejemplo de polígono de frecuencias (Ver imagen 7).

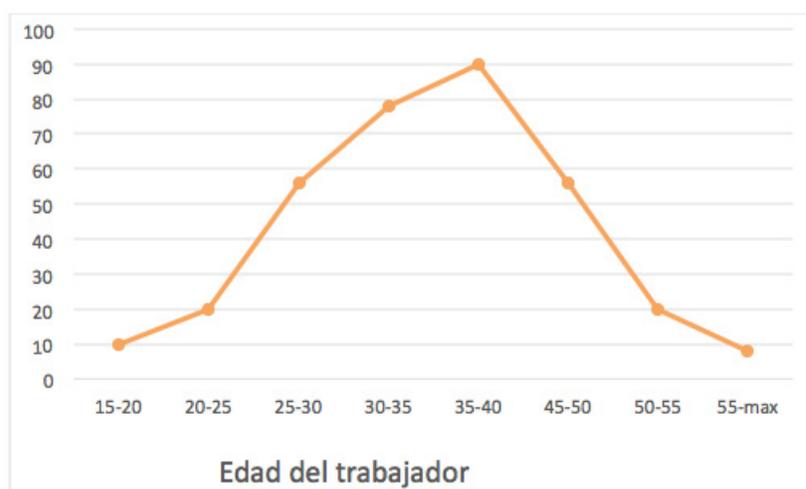


Imagen 7. Polígono de frecuencias para la edad del trabajador que presentó accidente de trabajo letal en Colombia año 2013
Fuente: Propia.

Diagramas de tallo y hoja: este tipo de gráfico sirve para representar la distribución de datos de tipo cuantitativo, permite identificar asimetrías.

A continuación se presenta un ejemplo de este tipo de gráfico:

Frecuencia	Valores
114.00	0 . 11111222222222233333333344444444
162.00	0 . 555555555556666666677777778888888999999
121.00	1 . 000000001111111222223333333444
82.00	1 . 555566666667777888999
71.00	2 . 00001111222233444
46.00	2 . 555666788999
33.00	3 . 0122334
26.00	3 . 56789
19.00	4 . 11234&
11.00	4 . 8&
8.00	5 . 12&
15.00	5 . 567&
3.00	6 . &
75.00	Extremos/75.00 Valores extremos (>=6.3)

Imagen 8. Ejemplo de diagrama de tallo y hoja
Fuente: Propia.

Diagrama de pastel: el diagrama de pastel se emplea para variables cualitativas nominales y ordinales.

Consiste en un gráfico en el que un círculo se divide en tantas categorías como tenga la variable.

Se presenta a continuación un ejemplo de este tipo de gráficos.

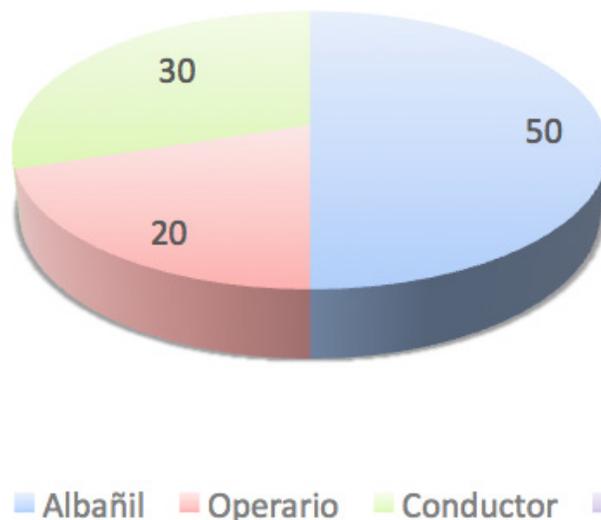


Imagen 9. Porcentaje de defunciones por accidentes de trabajo según ocupación en Colombia en el año 2013
Fuente: Propia.

Gráfico de caja: este tipo de gráfico está compuesto por un rectángulo denominado “caja” y dos brazos denominados “bigote”. Suministra información relacionada con los cuartiles, valores atípicos y simetría de la distribución de los datos.

Se emplean para variables de tipo cuantitativas discretas o continuas (Ver figura, las medidas estadísticas que se pueden encontrar en estos gráficos son la media, mediana, primero y tercer cuartil, rango intercuartílico y valores mínimos y máximos).

Ejemplo de este tipo de gráfico puede ser la representación de la variable edad del trabajador y el sexo del trabajador en los trabajadores que murieron en Colombia en el 2013.

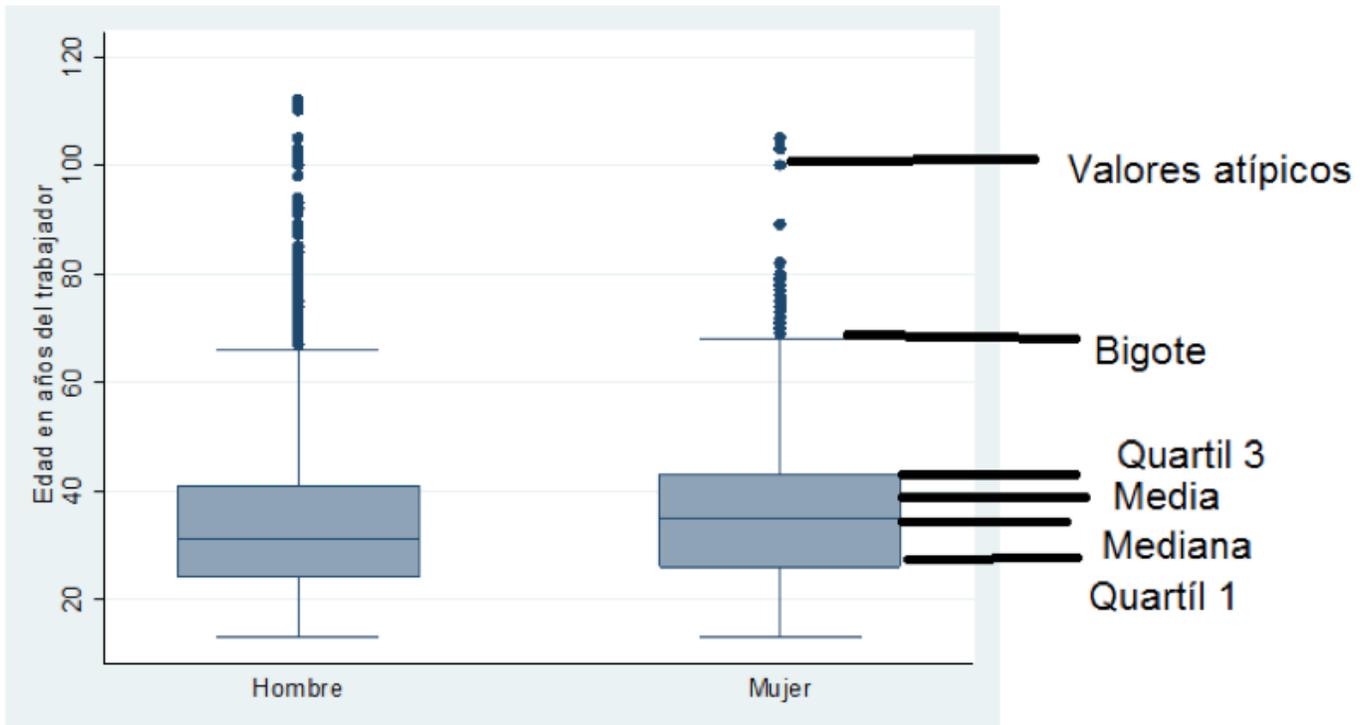


Imagen 10. Gráfico de caja y bigote para la variable edad en años del trabajador accidentado según el sexo en Colombia año 2013
Fuente: Propia.

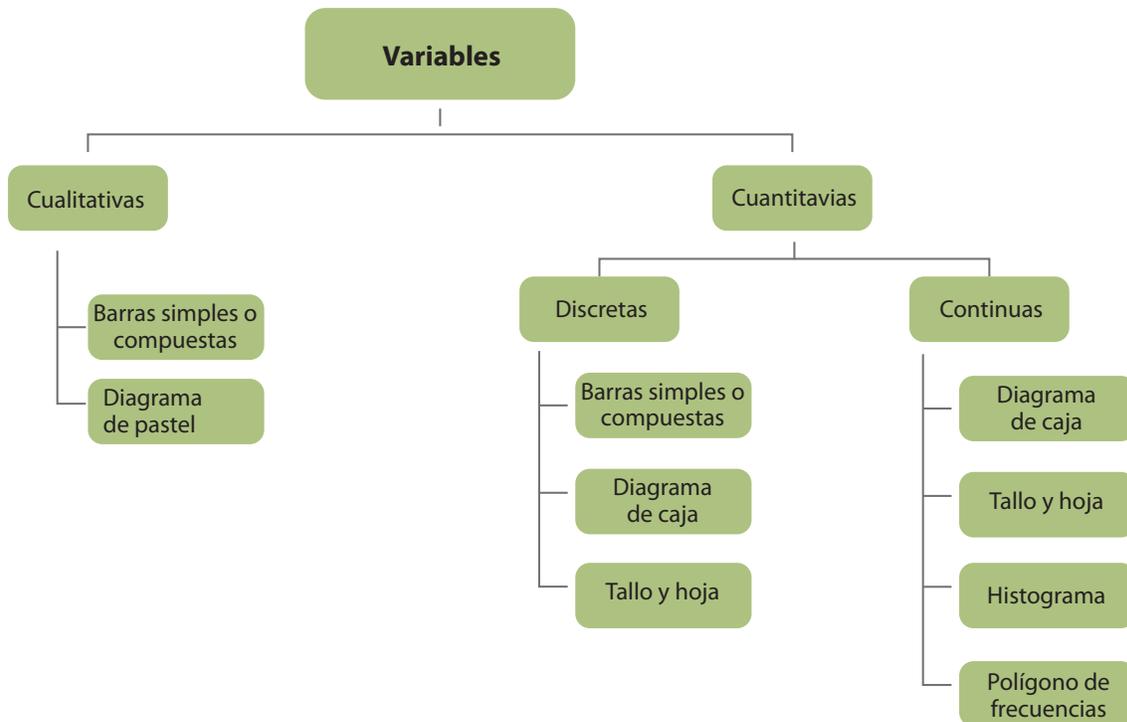


Figura 5. Tipos de gráficos según el tipo de variables
Fuente: Propia.



2

Unidad 2

Principales medidas

• • •

Bioestadística y vigilancia
epidemiológica

Autor: Mery González Delgado

Introducción

En la unidad anterior nos centramos en el tipo de representaciones gráficas existentes para cada tipo de variable, y como estas eran una herramienta para la presentación de resultados de investigación.

Pero ahora, en este módulo nos centraremos en el conocimiento e identificación de las principales medidas empleadas para sintetizar series de datos numéricos que nos faciliten la comprensión y síntesis de las características de estas series a partir del uso de medidas de tendencia central, frecuencia y dispersión.

Estas medidas permiten comparar la muestra con otras y dan una idea de cómo se distribuyen los datos. Cabe resaltar que todas estas medidas, solo pueden calcularse para variables cuantitativas.

El modelo de educación virtual tiene unos momentos de aprendizaje autónomo como el que el estudiante desarrollará con la lectura crítica y comprensiva de esta cartilla, por lo tanto se le recomienda al estudiante:

- Revisar la lectura del material de esta cartilla en un espacio tranquilo y con buena iluminación.
- Consultar las lecturas complementarias sugeridas para esta unidad, si considera que debe profundizar en el tema se sugiere la revisión de textos disponibles en la web.
- Realizar mapas mentales o conceptuales que le permitan una mejor comprensión del tema.
- Leer los recursos para el aprendizaje disponibles para esta unidad.
- Desarrollar la actividad evaluativa de la unidad que le permitirá evaluar lo aprendido.

Principales medidas

Las principales medidas empleadas en los estudios de investigación que trataremos en esta unidad corresponden a las medidas de frecuencia, medidas de tendencia central y medidas de dispersión, a continuación se presentaran cada una de estas medidas, fórmulas para su cálculo y ejemplos para una mayor comprensión (ver figura 1).

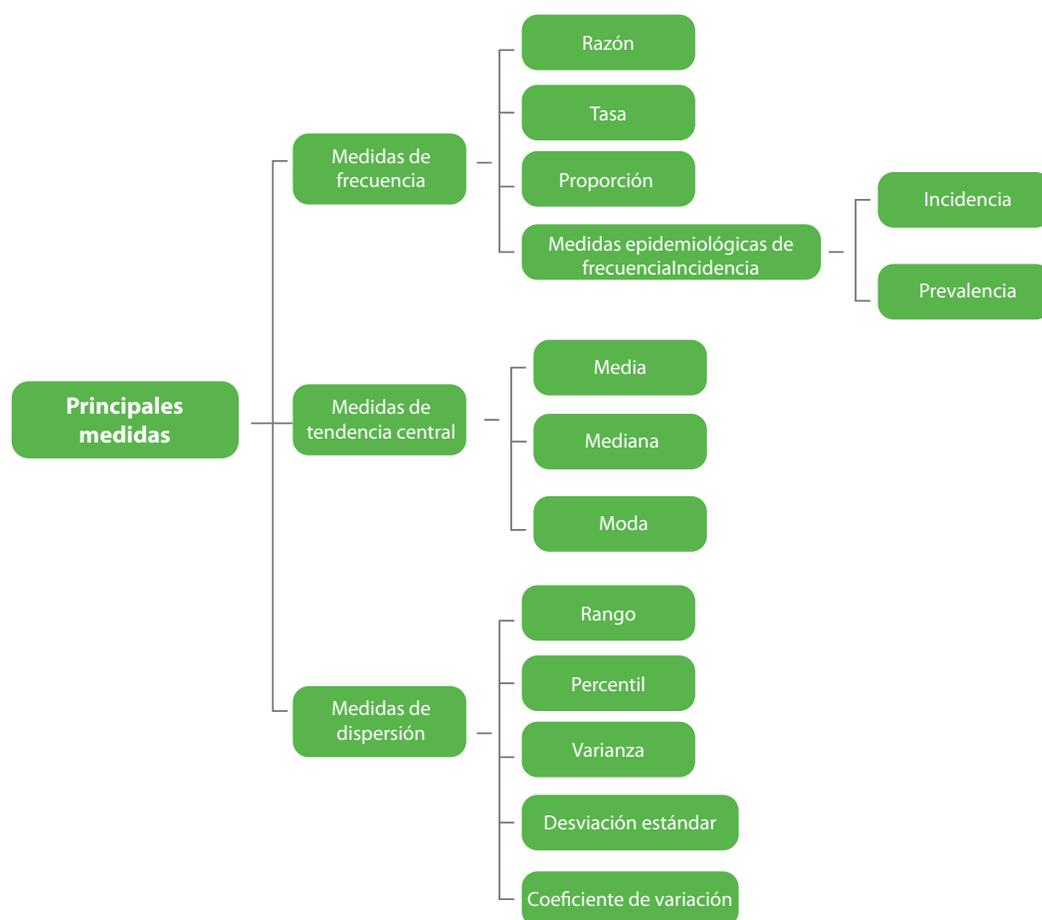


Figura 1. Principales medidas empleadas en esta cartilla
Fuente: Propia.

Medidas de frecuencia

En cualquier investigación en el área de la salud e investigaciones de tipo epidemiológico uno de los primeros pasos que se realizan es la medición de la frecuencia de los eventos relacionados con la salud para establecer comparaciones entre diferentes poblaciones en el tiempo (Hernández, 2009).

Las medidas de frecuencia nos permiten establecer la frecuencia de ocurrencia de un evento o enfermedad.

Antes de hablar de las medidas de frecuencia más empleadas en los estudios de tipo epidemiológico es necesario comprender como se construyen estas medidas a partir de operaciones aritméticas como son:

Razones: son magnitudes que presentan la relación entre dos eventos en una población, o un evento en dos poblaciones (Hernández, 2009).

Podríamos decir entonces, que es el cociente entre dos cantidades excluyentes mutuamente; es decir, el numerador no está incluido en el denominador.

La fórmula para el calculo de una razón es:

$$\text{Razón} = \frac{a}{b}$$

Un ejemplo muy utilizado es la razón de accidentalidad hombre: mujer en una población de trabajadores.

Ejemplo: en el departamento de Cundinamarca 5000 hombres presentaron accidentes de trabajo y 4000 mujeres presentaron el mismo evento, diríamos que la razón de accidentalidad hombre: mujer en la población de trabajadores del departamento de Cundinamarca es de 1:0.8.

$$\begin{aligned} \text{Razón accidentalidad Hombre: Mujer} &= 4000/5000 \\ &= 0.8 \end{aligned}$$

Interpretación:

En el ejemplo anterior la interpretación sería que por cada hombre que presento accidente de trabajo en el departamento de Cundinamarca hay 0.8 mujeres que presentaron el mismo evento.

Proporciones:

Las proporciones son definidas por Hernández como: “medidas que expresan la frecuencia con la ocurre un evento en relación con la población total” (p. 36).

También podemos decir que una proporción es el cociente de dos frecuencias absolutas en el que el numerador forma parte del denominador.

La fórmula para el calculo de una proporción es:

$$\text{Proporción} = \frac{a}{a + b}$$

Un ejemplo de proporción serían las defunciones presentadas en un año por accidentes de trabajo, en una población de 100 trabajadores, la proporción anual de defunciones por este evento sería de:

$$P = 3 \text{ defunciones por A.T./}100 \text{ personas} = 0.03$$

Interpretación:

En el ejemplo anterior la proporción anual de muertes en esta población sería de 3 por 100trabajadores, o de 3%.

Tasas:

Las tasas son definidas por Hernández (2009) como “la magnitud de cambio de una variable (enfermedad o evento) por unidad de cambio de otra (usualmente tiempo) en relación con el tamaño de la población que se encuentra en riesgo de experimentar el suceso” (p. 37).

Es también, la razón de cambio entre dos magnitudes.

$$\text{Tasa} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de eventos ocurridos en una población en un periodo } t}{\Sigma \text{ de los periodos durante los cuales los sujetos de la población libres del evento estuvieron expuestos al riesgo de presentarlo en el mismo periodo}}$$

Un ejemplo es el cálculo de la tasa de casos de cáncer de origen ocupacional en determinada empresa para el año 2004, a continuación

A continuación se presenta una tabla con los datos que servirán para el ejemplo del cálculo de una tasa:

Año	Casos de cáncer ocupacional	Población media
2001	98	3000000
2002	102	
2003	100	
2004	110	
2005	58	
Total	468	

Nota: No son datos reales

Tabla 1. Casos de cáncer ocupacional presentados en Colombia en el periodo del 2001 al 2005
Fuente: Propia.

Interpretación:

La tasa media de aparición de cáncer ocupacional para el año 2004 en Colombia es:

$$\text{Tasa} = 110/3000000 = 0,000037$$

La tasa es, por tanto, de 3,7 casos de cáncer ocupacional por cada 100.000 habitantes en 1 año (2004).

La tasa media de aparición de cáncer ocupacional en los últimos 5 años (2001-2005) es:

$$\text{Tasa} = 468 / (3000000 * 5) = 0,000031$$

La tasa en este periodo (2001-2005) es de 3,1 casos de cáncer ocupacional por 100000 habitantes y año.

Medidas de frecuencia epidemiológicas:

Las de las medidas de frecuencia más utilizadas son la incidencia y la prevalencia de un evento o enfermedad, a continuación se presentan ambas medidas:

Incidencia:

La incidencia es definida por Mirón y Alonso (2008) como: "el número de casos nuevos de una enfermedad común/profesional relacionada con el trabajo que se desarrollan en una población en riesgo durante un periodo de tiempo".

La incidencia entonces, mide cambio: de ausencia a presencia de enfermedad, de vivo a muerto, de no tener una característica a tenerla, entre otras.

La incidencia de una enfermedad puede medirse de dos maneras:

Incidencia acumulada (I.A.): es la probabilidad de desarrollar un evento o enfermedad.

La fórmula es la siguiente:

$$I.A. = \frac{\text{Número de personas que contraen la enfermedad en un periodo determinado}}{\text{Número de personas libres de la enfermedad en la población expuesta al riesgo en el inicio del estudio}}$$

Un ejemplo para el cálculo de esta medida es dividir el número de casos nuevos de una enfermedad profesional que aparece en un periodo de tiempo por el total de la población en riesgo al principio del periodo.

Tasa de incidencia o densidad de incidencia (T.I.): en esta medida el numerador es el mismo que la I.A., pero el denominador es la suma del tiempo que ha estado cada trabajador en riesgo de sufrir el evento/ enfermedad (Mirón & Alonso, 2008).

$$TI = \frac{\text{Número de casos nuevos}}{\sum \text{de todos los periodos en riesgo durante el periodo definido en el estudio (tiempo.persona)}}$$

Un ejemplo para el cálculo de tasas de incidencia es el siguiente:

En una empresa de fundición se realizó un estudio para medir plomo en sangre a sus trabajadores y diagnosticarlos con intoxicación por este, durante 10 años. En este tiempo se presentaron 68 nuevos casos por intoxicación por plomo. Durante el tiempo del estudio se presentó una constante rotación de trabajadores. La población varía iniciando con 500 trabajadores y aumento equilibradamente hasta completar 690 trabajadores.

La tasa de incidencia se calcularía así:

Número de casos=68

Tamaño de la población= $(500+690)/2= 595$

Tiempo de seguimiento: 10 años

TI= $68/(595*10)$

TI=0.08/ año

Interpretación: esta medida indica el potencial de cambio (velocidad) a la que una población sana va enfermando.

Prevalencia: es una proporción que indica la frecuencia de presentación de un evento (Hernández, 2009).

La fórmula para el cálculo de la prevalencia:

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de eventos}}{\text{N}^\circ \text{ de individuos totales}}$$

Ejemplo: En la imagen, se presenta la prevalencia de obesidad por estado para el 2007 en los Estados Unidos. En este ejemplo se observa las prevalencias más altas para este año de obesidad en los estados del sur.

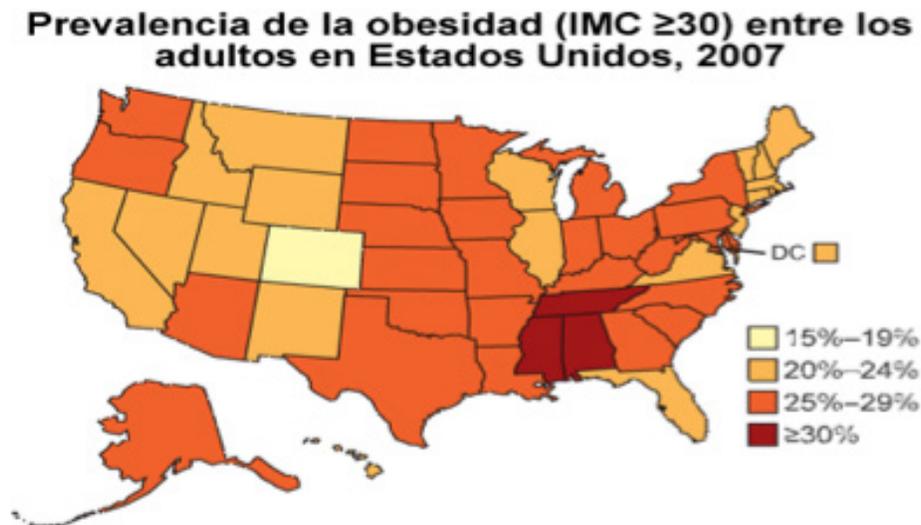


Imagen 1. Prevalencia de obesidad entre adultos en Estados Unidos, 2007

Fuente: Datos y estadísticas del CDC (Centro para el control y prevención de enfermedades). La obesidad en los adultos en Estados Unidos, BRFSS, 2007.

Medidas de tendencia central

Las medidas de tendencia central indican el valor promedio de los datos, o a que valor se distribuyen estos.

Las medidas de tendencia central se clasifican en:

Media: es la suma de todos los valores dividida en el número de observaciones.

La fórmula de cálculo es:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_i = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n}$$

Un ejemplo de este tipo de medida es el promedio de edad en un grupo de trabajadores que presentaron defunción por accidentes de trabajo.

$$\text{Media} = \frac{35+34+56+78+34+56+25+33+45}{9} \\ = 44 \text{ años}$$

Interpretación

El promedio de edad en los trabajadores fallecidos que presentaron accidentes de trabajo es de 44 años de edad.

Mediana: en una serie de valores ordenados de mayor a menor, es el valor que divide en dos partes de igual tamaño a toda la serie (Villa, Moreno & García, 2011).

Un ejemplo puede ser el peso en kilogramos de un grupo de trabajadores, para realizar el cálculo de la mediana se debe ordenar los datos y se localiza el valor que divide en dos partes de igual tamaño, quedando el 50% en una parte y en la otra el 50% (ver Tabla 2).

Al ser esta serie par, no hay valor que se ubique en el centro de la parte dividida en dos partes. Debido a lo anterior, se considera que el valor promedio de los valores ubicados en las posiciones 10 y 11 serían la mediana, ya que el valor promedio de 93.5 y 94 (93.5)

81	88	88	89	90	90	91	92	92	93
94	94	94	94	95	96	96	97	98	105

Tabla 2. Peso en kilogramos de trabajadores en el año 2014
Fuente: Propia

Interpretación:

La mitad de los trabajadores presentaron un peso igual o menor que 93 Kg, y la otra mitad pesaron 93 Kg o más.

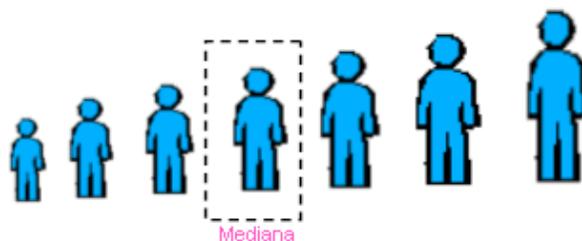


Imagen 2. Representación de mediana
Fuente: <http://www.tuveras.com/estadistica/estadistica02.htm>

Moda: la moda corresponde a la medida con mayor frecuencia.

Según la moda, las distribuciones de las variables, se pueden clasificar en:

- Unimodales (Ver figura 2).
- Multimodales (ver figura 2).



Figura 2. Distribuciones unimodal, bimodal y multimodal

Fuente: <http://temasdeenfermeria.com.ar/wp-content/uploads/2012/06/modas.gif>

Medidas de dispersión

Las medidas de dispersión hacen referencia a cómo quedan agrupados los datos alrededor de la medida de centralización (Norman y Streiner, 1996).

Es decir, las medidas de dispersión muestran la variabilidad de una distribución, indicando que tan lejos se encuentran las puntuaciones de una determinada variable de la media.

Las medidas de dispersión más empleadas son:

Rango: el rango es según Quevedo (2011): “la diferencia entre el mayor valor de la variable y el menor valor de la variable”.

Un ejemplo del rango sería si tuviéramos los números 102, 109, 110, 117 y 120 el rango sería:

$$R=120-102=18$$

Este tipo de medida presenta varios inconvenientes como son:

- Primero con muestras de gran tamaño, el rango es inestable, cambiando drásticamente al incluir nuevos datos o si se replica el estudio.
- Un segundo inconveniente, es que este depende del tamaño de la muestra.

Percentiles: corresponde a una medida de posición que divide una serie de datos en cien grupos de igual valor o en intervalos.

El procedimiento para el cálculo de los percentiles es:

1. Ordenar la serie de datos.
2. Localizar el valor que divida en los porcentajes complementario.
3. Aplicar la fórmula:

$$\text{Lugar que ocupa el percentil buscado} = \frac{(P \text{ buscado})(n+1)}{100}$$

Ejemplo para el percentil 25, se reemplazaría la fórmula así:

$$\begin{aligned} &(P25) (20+1)/100 \\ &=5.25 \end{aligned}$$

Interpretación: el percentil 25 se encuentra entre los lugares 5 y 6.

Varianza: la varianza corresponde al promedio de las desviaciones o diferencias cuadráticas de cada valor de una serie respecto al promedio de dicha serie.

La fórmula para el cálculo de la varianza es:

$$S^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}$$

El procedimiento para el cálculo de la varianza es:

1. Calcular el promedio de la serie de datos.
2. Calcular la diferencia de cada valor frente al promedio de la serie.
3. Elevar al cuadrado cada una de las diferencias anteriormente calculadas.
4. Realizar la sumatoria de las desviaciones cuadráticas.
5. Dividir la sumatoria anterior entre el número de valores.

Desviación estándar: la desviación estándar de la raíz cuadrada de la varianza.

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

El procedimiento para el cálculo de la desviación estándar es:

1. Calcular el promedio de la serie de datos.
2. Calcular la diferencia de cada valor frente al promedio de la serie.
3. Elevar al cuadrado cada una de las diferencias anteriormente calculadas.
4. Realizar la sumatoria de las desviaciones cuadráticas.
5. Dividir la sumatoria anterior entre el número de valores -1 (n-1).
6. Obtener la raíz cuadrada del valor anteriormente calculado.

Interpretación:

Un aspecto a tener en cuenta es que se basa en el supuesto de que los valores tienen una distribución semejante a la de la curva normal.

De igual forma, se sabe que 0.6827 (68.27%) de los valores de una serie de datos que tiene una distribución normal están agrupados alrededor de la media si este se le resta una vez y también se le suma una vez el valor calculado para la desviación estándar (Villa, Moreno & García, 2011).

Un ejemplo del cálculo de la desviación estándar de un evento es: un grupo de trabajadores que se les realizó un examen de glucosa y que tuvieron en promedio 70 mg/dl y una desviación estándar de 10 mg por cada 100 ml de sangre, y suponiendo que dichas concentraciones de glucosa se distribuyen normalmente (distribución normal), habría que concluir que el 68.27% de los trabajadores presentaron concentraciones de glucosa de la siguiente manera: 70 ± 10 ; lo que quiere decir que tuvieron el 68.27% valores comprendidos entre 60 y 80 mg de glucosa por cada 100 ml de sangre.

Coeficiente de variación: el coeficiente de variación es la relación entre la desviación típica de una muestra y su media.

La fórmula para su cálculo es:

$$CV = \frac{\textit{Desviación estandar}}{\textit{Media}} * 100$$

A manera de ejemplo podríamos emplear las mediciones de glucosa de dos trabajadores en un año. El trabajador A tuvo en promedio en el año 70 mg/dl en sus niveles de glucosa en sangre, con una desviación estándar de 10, el trabajador B presentó en promedio en sus mediciones de sangre 80 mg/dl y una desviación estándar de 10, la pregunta sería: ¿cuál de los dos trabajadores presentó menor variabilidad?

El procedimiento para el cálculo de la desviación estándar es:

1. Calcular el promedio de la serie de datos.
2. Calcular la diferencia de cada valor frente al promedio de la serie.
3. Elevar al cuadrado cada una de las diferencias anteriormente calculadas.
4. Realizar la sumatoria de las desviaciones cuadráticas.
5. Dividir la sumatoria anterior entre el número de valores -1 (n-1).
6. Obtener la raíz cuadrada del valor anteriormente calculado.

Interpretación:

Un aspecto a tener en cuenta es que se basa en el supuesto de que los valores tienen una distribución semejante a la de la curva normal.

De igual forma, se sabe que 0.6827 (68.27%) de los valores de una serie de datos que tiene una distribución normal están agrupados alrededor de la media si este se le resta una vez y también se le suma una vez el valor calculado para la desviación estándar (Villa, Moreno & García, 2011).

Un ejemplo del cálculo de la desviación estándar de un evento es: un grupo de trabajadores que se les realizó un examen de glucosa y que tuvieron en promedio 70 mg/dl y una desviación estándar de 10 mg por cada 100 ml de sangre, y suponiendo que dichas concentraciones de glucosa se distribuyen normalmente (distribución normal), habría que concluir que el 68.27% de los trabajadores presentaron concentraciones de glucosa de la siguiente manera: 70 ± 10 ; lo que quiere decir que tuvieron el 68.27% valores comprendidos entre 60 y 80 mg de glucosa por cada 100 ml de sangre.

Coeficiente de variación: el coeficiente de variación es la relación entre la desviación típica de una muestra y su media.

La fórmula para su cálculo es:

$$CV = \frac{\text{Desviación estandar}}{\text{Media}} * 100$$

A manera de ejemplo podríamos emplear las mediciones de glucosa de dos trabajadores en un año. El trabajador A tuvo en promedio en el año 70 mg/dl en sus niveles de glucosa en sangre, con una desviación estándar de 10, el trabajador B presentó en promedio en sus mediciones de sangre 80 mg/dl y una desviación estándar de 10, la pregunta sería: ¿cuál de los dos trabajadores presentó menor variabilidad?

3

Unidad 3

Vigilancia
epidemiológica



Bioestadística y vigilancia
epidemiológica

Autor: Mery González Delgado

Introducción

La vigilancia epidemiológica se ha convertido en una de las herramientas propias de la salud pública que permite el registro sistemático de la ocurrencia de enfermedades y eventos que favorecen la identificación de la frecuencia de aparición, delimitación geográfica y tendencias de los eventos en salud, para establecer acciones del control y eliminación de enfermedades.

Los sistemas de vigilancia epidemiológica brindan a los tomadores de decisiones, herramientas para conocer los eventos en salud que aquejan a la población para así generar política pública a partir del conocimiento claro y preciso de los eventos en salud.

Es importante que los profesionales de la seguridad y salud en trabajo cuenten con los conocimientos teóricos y prácticos sobre la vigilancia epidemiológica, para tener un papel activo en el diseño e implementación de dichos sistemas en el área, conocer las principales fuentes de información local, regional, nacional e internacional para así propender por una mejor calidad de vida de los trabajadores.

En esta unidad se revisarán los principales conceptos de vigilancia epidemiológica y conceptos relacionados, los principales atributos de los sistemas de vigilancia epidemiológica, flujo de información del sistema de vigilancia en salud pública colombiano y principales eventos de interés en salud pública (EISP) del área de la seguridad y salud en el trabajo, fases de una investigación de brote y generalidades sobre el canal endémico.

El modelo de educación virtual tiene unos momentos de aprendizaje autónomo como el que el estudiante desarrollará con la lectura crítica y comprensiva de esta cartilla, por lo tanto se le recomienda al estudiante:

- Revisar la lectura del material de esta cartilla en un espacio tranquilo y con buena iluminación.
- Consultar las lecturas complementarias sugeridas para esta unidad, si considera que debe profundizar en el tema se sugiere la revisión de textos disponibles en la web.
- Realizar mapas mentales o conceptuales que le permitan una mejor comprensión del tema.
- Leer los recursos para el aprendizaje disponibles para esta unidad.
- Desarrollar la actividad evaluativa de la unidad que le permitirá evaluar lo aprendido.

vigilancia epidemiológica

Conceptos, tipos y aplicaciones

Conceptos

La vigilancia epidemiológica cumple una de las funciones básicas de la salud pública y una de las actividades propias de la epidemiología (Villa, Moreno, García, 2011).

La información obtenida de la vigilancia como fin último tiene el uso de la información producto de la vigilancia en la definición de políticas, programas y estrategias sanitarias en todos los ámbitos, ya que aporta la evidencia sobre los factores causales y factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades y daños a la salud.

En esta medida la vigilancia es un instrumento que facilita la toma de decisiones y reviste una gran importancia en el contexto local y nacional, asumiendo una importante tarea frente a los tomadores de decisiones y los consumidores de información en general. Es decir, la vigilancia epidemiológica permite la identificación de problemas y condicionantes de salud que afectan a la población permitiendo la toma de decisiones dirigidas a la promoción de la salud, prevención de la enfermedad y controlar los efectos y consecuencias de los eventos en salud que ya se hayan presentado.

Podríamos definir la vigilancia epidemiológica como el seguimiento, recolección sistemática, análisis e interpretación de datos sobre eventos de salud empleada para la planificación, implementación y evaluación de programas de salud pública y estrategias en pro de la salud y bienestar de una población.

La vigilancia epidemiológica no puede ser entendida únicamente desde la visión de recolección de información de manera sistemática, si no que involucra procesos de observación sistemática, análisis, depuración, evaluación de datos para su posterior difusión a partir del uso de técnicas de presentación de datos que permitan una mejor comprensión por parte de los tomadores de decisiones.

Cuando hablamos de vigilancia es importante comprender el concepto de sistema de vigilancia epidemiológica que es definido por Villa, Moreno y García (2011) como “el conjunto de procesos y actividades definidos, regulados y organizados por un país con el objeto de obtener información oportuna y de calidad acerca del estado de salud de la población para la toma de decisiones en salud pública” (p.184).

Este concepto trae implícito el uso de métodos de recolección de información estrictos para asegurar la calidad de información que será difundida del sistema.

Comprender la vigilancia desde la perspectiva de sistema, indica que este tendrá una entradas de datos relacionados con eventos de interés en salud, unos procesos que implican análisis y procesamiento de la información y unas salidas como son los boletines epidemiológicos, artículos, alertas, informes por evento, innumerables productos que alimentaran sistemas mundiales y que permitirán la generación de estrategias de control, mitigación o eliminación de eventos en salud (ver figura 1).



Figura 1. Sistemas de vigilancia epidemiológica
Fuente: Propia.

Objetivos del sistema de vigilancia epidemiológica

Los objetivos del sistema de vigilancia epidemiológica son los siguientes:

- Identificar de manera oportuna situaciones de riesgo.
- Mantener actualizado el conocimiento del comportamiento y tendencias de un evento o enfermedad.
- Establecer estrategias de prevención y control.
- Identificar grupos vulnerables.
- Detectar y controlar brotes.
- Explicar el proceso salud – enfermedad en una población.
- Favorecer la acción rápida, oportuna e informada sobre los cambios en la situación epidemiológica de una población.
- Proveer de información necesaria para la planeación de los servicios de salud.
- Proveer de información para la evaluación de programas.

Usos de la vigilancia epidemiológica

Los principales usos que tiene la vigilancia epidemiológica son (ver figura 2):

- Permitir la formulación de intervenciones preventivas.
- Determinar y cuantificar la gravedad de los problemas de salud.

- Establecer prioridades en salud pública.
- Vincular instituciones de otros sectores y organizaciones sociales en las intervenciones en salud.

Proveer de información para la realización de investigación en salud. Evaluar los servicios de salud y los programas implementados.

Favorecer la articulación de diferentes profesionales e instituciones del sector salud.

Detectar y controlar brotes.

Identificar factores de riesgo y protectores para los eventos en salud.



Figura 2. Usos de la vigilancia epidemiológica
Fuente: Propia.

Atributos de un sistema de vigilancia epidemiológica

Los atributos del sistema de vigilancia epidemiológica establecidos por Ortiz, Esandi y Bortman (2001) y Vilma, Moreno y García (2011) son (ver figura 3):

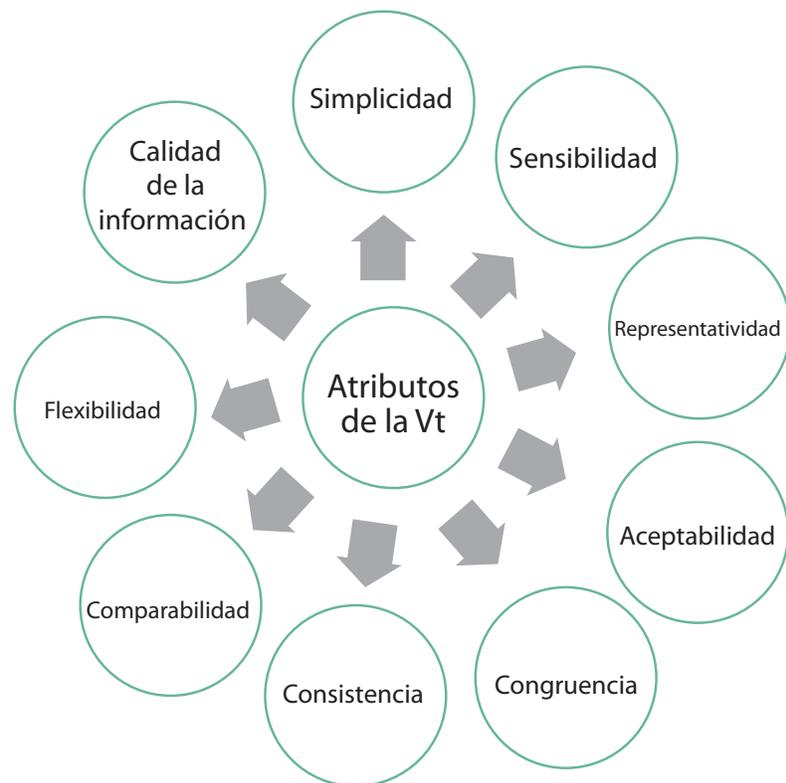


Figura 3. Atributos del sistema
Fuente: Propia

Simplicidad: este se refiere a la facilidad con que funciona el sistema de vigilancia

Sensibilidad: consiste en la capacidad que tiene el sistema para detectar brotes y epidemias en la población

Representatividad: este atributo hace referencia a la población de la que proviene la muestra e indica la posibilidad de aplicar a esta las observaciones obtenidas de la muestra.

Aceptabilidad: corresponde a la participación activa de todos los actores involucrados en la vigilancia

Congruencia: es la que se debe establecer entre las necesidades reales de información y las prioridades establecidas en salud.

Consistencia: está dada entre el tiempo y los participantes.

Comparabilidad: capacidad para poder confrontar con respecto al tiempo y en los diferentes niveles nacional e internacional.

Flexibilidad: consiste en la capacidad del sistema para adaptarse ante nuevos requerimientos de información.

Oportunidad: en cada una de las actividades realizadas en el sistema para la toma de decisiones (recolección, análisis, difusión, etc.)

Calidad de los datos: consiste en todos los procesos que aseguren la calidad en la obtención del dato para así asegurar la calidad de la información.

Elementos del sistema de vigilancia

Los elementos constitutivos de un sistema de vigilancia epidemiológica según Villa, Moreno y García (2011) son (ver figura 4):

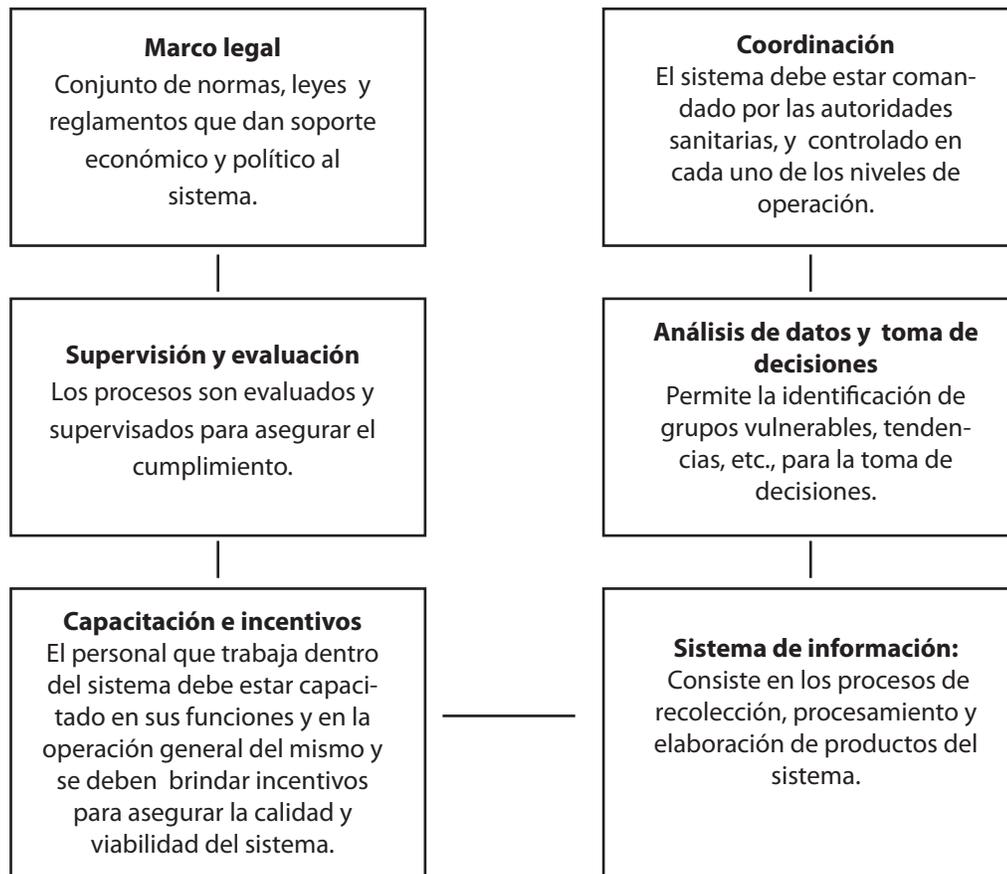


Figura 4. Elementos del sistema de vigilancia epidemiológica
Fuente: Propia.

Niveles de organización de los sistemas de vigilancia

Los sistemas de vigilancia se encuentran organizados en tres niveles como son:

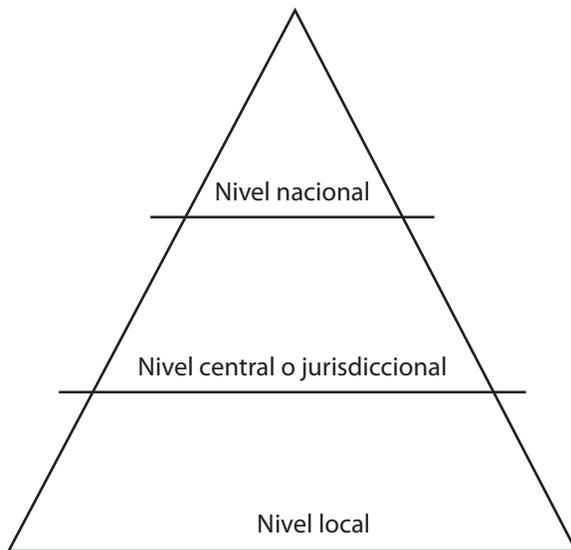


Figura 5. Niveles de organización
Fuente: Propia

Nivel local: en este nivel se encuentran los trabajadores de la salud que se encargan de la atención directa de la población. Corresponde a la atención primaria y actúa sobre los individuos.

La información generada por este nivel proviene del diagnóstico, la notificación y el control de casos.

Nivel central (municipal, departamental): comprende a las direcciones de epidemiología a nivel municipal y departamental. Este nivel consolida la información notificada a nivel local, realiza el estudio de brotes, genera reportes para el nivel nacional.

Nivel nacional: este nivel corresponde al Ministerio de Salud y Protección Social y entidades que recopilan la notificación a nivel nacional como el Instituto Nacional de Salud.

Este nivel también remite información a nivel internacional.

Tipos de vigilancia epidemiológica

La vigilancia epidemiológica se clasifica en:

Pasiva: la vigilancia epidemiológica pasiva se origina en el momento en el que el médico o profesional de la salud registra los padecimientos que son atendidos en los servicios médicos.

Activa: la vigilancia epidemiológica activa se origina en el lugar donde se produce la información y se obtiene a partir de la aplicación de estudios de brote, tamizajes, encuestas, etc. (Villa, Moreno & García, 2011).

Centinela: la vigilancia epidemiológica centinela se realiza en grupos específicos que son seleccionados para obtener información precisa y confiable (Villa, Moreno & García, 2011).

Sistemas de vigilancia especiales: la vigilancia de eventos en salud de especial interés por su magnitud, trascendencia, factibilidad y vulnerabilidad (Ejemplo sistemas para la vigilancia de vih/sida, cáncer existentes en los países).

Sistemas de información y vigilancia epidemiológica

Un sistema de información es el conjunto de procedimientos de recolección, análisis y difusión de información, a partir del cual se generan indicadores en el área de la salud que permiten la toma de decisiones.

El sistema de vigilancia epidemiológica es un sistema de información en salud, que permite la vigilancia de eventos de interés en salud pública, su análisis y la difusión de la información objeto de vigilancia.

Todo sistema de información en salud incorpora información generada por fuentes de datos de población y fuentes institucionales.

Componentes de un sistema de información

La Red métrica en salud (2008) estableció que un sistema de información debería tener los siguientes componentes como son (ver figura 6) :

Insumos: recursos del sistema de información en salud: este componente consta de los marcos legislativo, normativo y de planeación que son necesarios para el correcto funcionamiento de un sistema de información en salud. Dentro de estos encontramos el recurso humano, financiero logístico y de tecnologías de la información y la comunicación necesaria para el funcionamiento del sistema.

Procesos: indicadores: todo sistema de información debe contar con una batería de indicadores en tres dominios como son determinantes de la salud, sistema y el estado de salud, que favorecen la planeación de estrategias en pro de mejorar los sistemas de información.

Fuentes de datos: las fuentes de datos se dividen en dos, las poblacionales que involucran censos, estadísticas vitales, registros civiles, etc; y las institucionales que consisten en los registros individuales, expedientes clínicos, registro de atención (Registro individual de prestación de servicios en salud-RIPS), etc.

Gestión de datos: este componente está relacionado con el manejo, recolección, almacenamiento, flujo de información, procesamiento, compilación y análisis de los datos.

Resultados: productos de información: los datos son transformados en información posterior al análisis y estos se convierten en la evidencia para la definición de acciones en salud.

Difusión y uso: este es el último componente de un SIS, el cual consiste en la difusión de la información obtenida por el sistema y de este depende el diseño de estrategias que permitan el uso de la información para la toma de decisiones en salud. Si este componente no se desarrolla de manera adecuada el sistema pierde su esencia pues la finalidad de todo sistema es que la información sea empelada como evidencia.

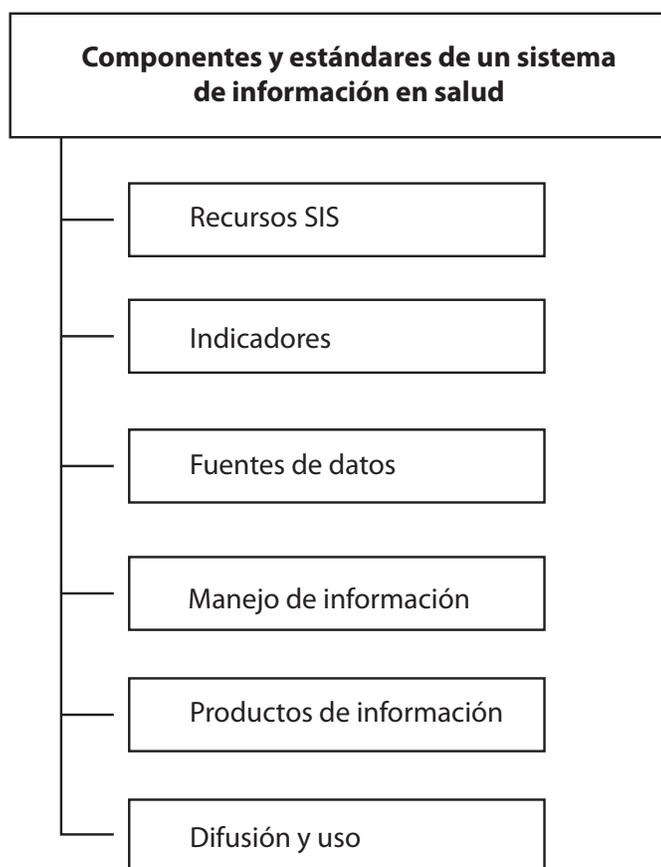


Figura 6. Componentes de un sistema de información en salud

Fuente: Marco de referencia y estándares para los sistemas nacionales de información en salud, Red métrica en salud, 2008.

1. Reglamento sanitario internacional:

El reglamento sanitario internacional es un instrumento jurídico creado para evitar la diseminación de enfermedades a nivel mundial. Es adoptado desde el año 1969 en la Asamblea de salud mundial y ha recibido varias modificaciones encontrándose la última en el año 2005.

Este instrumento es asumido por los países miembros de la Organización Mundial de la Salud (OMS), abarcando un gran número de riesgos existentes en salud pública como son los riesgos biológicos, químicos o radio-nucleares y enfermedades potencialmente transmisibles.

Este reglamento tiene como funciones básicas según Villa, Moreno y García (2011) dos grupos grandes como son las propias de los países miembro y las propias de la OMS, a continuación se presentan los dos tipos de funciones propias de los países:

Notificación: esta función involucra a todos los estados miembros de la OMS ya que implica la notificación de aquellos eventos en salud que pueden convertirse en una emergencia en salud pública a nivel mundial y establece mecanismos para el reporte de estos eventos.

Centros nacionales de enlace para el RSI y puntos de contacto de la OMS: Estos centros de contacto son los encargados de proporcionar la información de los eventos notificados y son el enlace con la OMS, los cuales deben estar disponibles 24 horas del día todos los días del año.

Exigencia de capacidad básica nacional: esta función se orienta a fortalecer, reforzar y mantener las capacidades básicas en salud pública entorno a la vigilancia y capacidad de respuesta, a partir del empleo de recursos nacionales para dar continuidad a la vigilancia epidemiológica a nivel nacional.

Propias de la OMS:

Respuesta ante eventos de interés de salud pública: la OMS brindará recomendaciones temporales acerca de la respuesta que deben tener los países miembros frente a un evento de importancia internacional.

Sistema de vigilancia en salud pública en Colombia (SIVIGILA)

El sistema de vigilancia en salud pública colombiano nace hacia el año 2006 a partir del decreto 3518 del año 2006 el cual crea y reglamenta el sistema de vigilancia y control en salud pública en Colombia. El sistema nace como respuesta al compromiso adquirido por el país para la vigilancia en salud pública a nivel mundial.

El SIVIGILA es definido en el decreto 3518 del 2006 como: “un conjunto de usuarios, normas, procedimientos, recursos técnicos, financieros y de talento humano, organizados entre sí para la recopilación, análisis, interpretación, actualización, divulgación y evaluación sistemática y oportuna de la información sobre eventos en salud, para la orientación de las acciones de prevención y control en salud pública”.

Este sistema permite la vigilancia alrededor de 106 eventos de interés en salud pública a nivel nacional. El sistema cuenta con unas entradas, procesos y salidas (ver figura 9).

En el área de la salud y seguridad en el trabajo se realiza la notificación obligatoria de intoxicaciones por sustancias químicas de origen ocupacional.

Responsables del sistema de vigilancia en salud pública

Los responsables del SIVIGILA están definidos en el art.6 del decreto 3518 del 2006 en donde se establece que serán actores del sistema: El Ministerio de la Protección Social (Actualmente Ministerio de Salud y Protección Social), el Instituto Nacional de Salud-INS y de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos - INVIMA, las direcciones Departamentales, Distritales y Municipales de Salud, las Entidades Administradoras de Planes de Beneficios de Salud (EAPB), las Unidades Notificadoras y las Unidades Primarias Generadoras de Datos (ver figura 8).

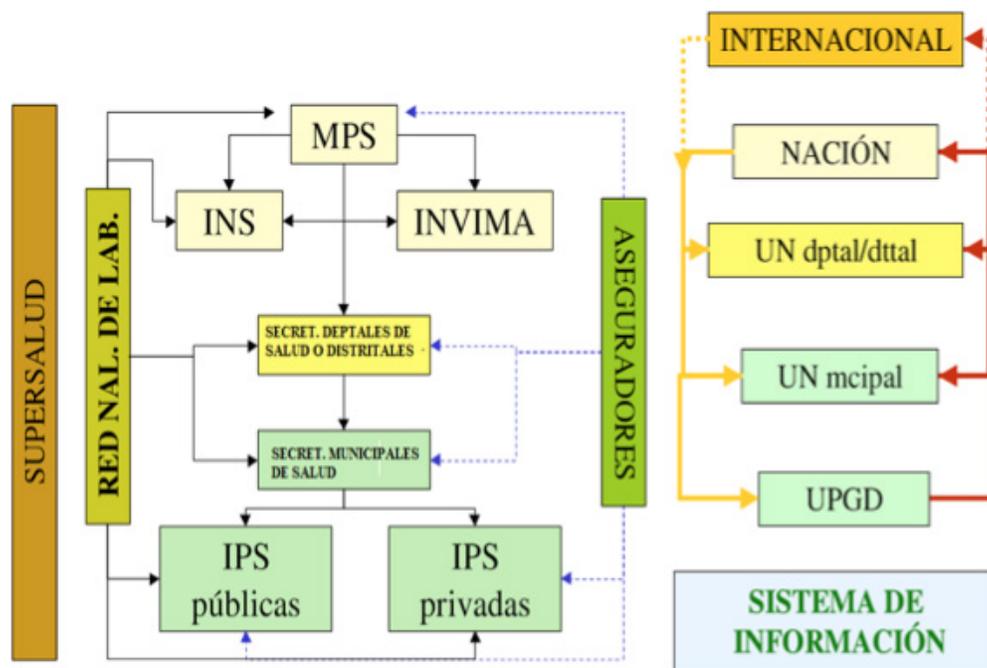


Figura 8. Actores del SIVIGILA
Fuente: Presentación del MSPS.

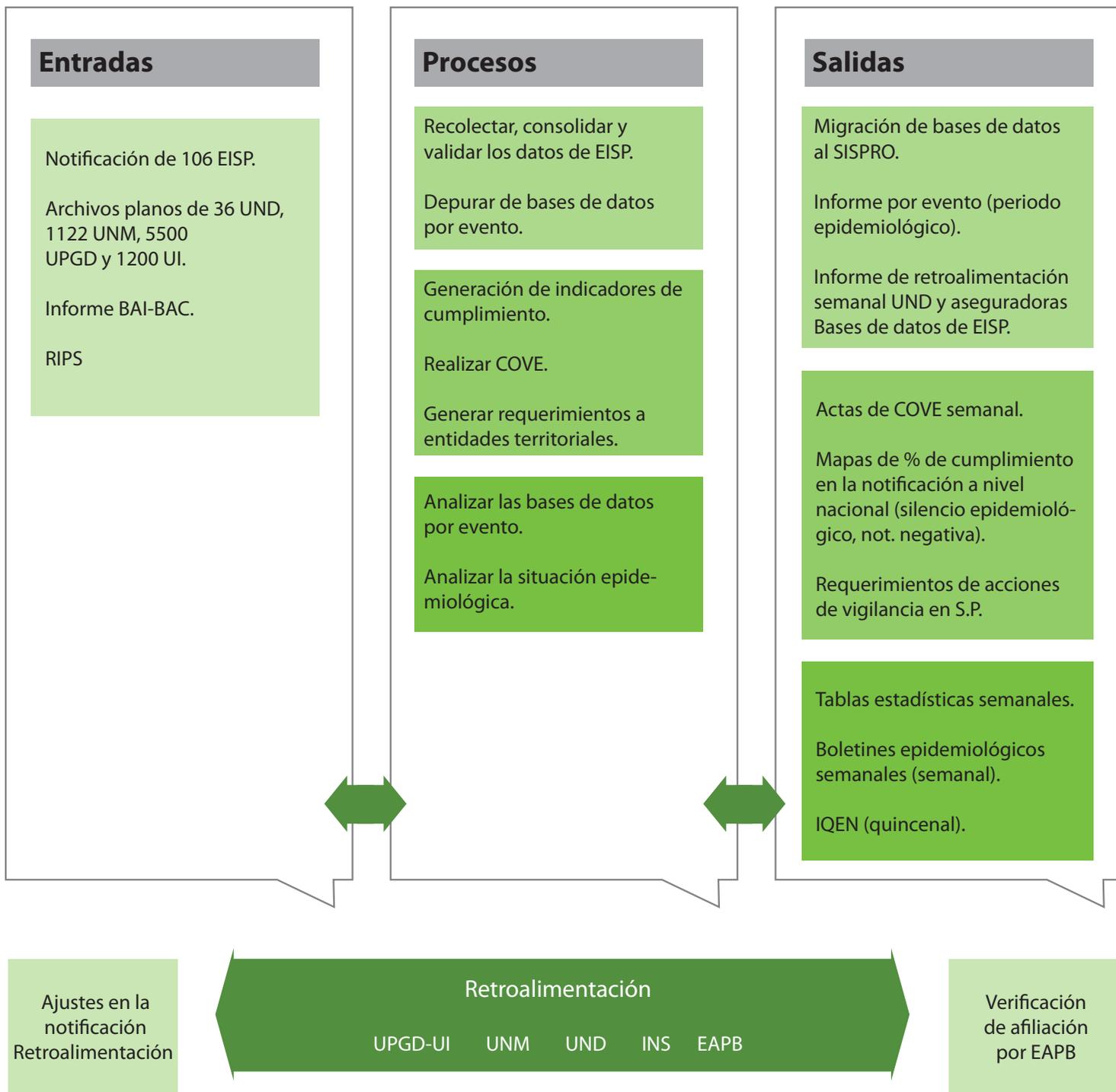


Figura 9. Entradas, procesos y salidas del SIVIGILA
Fuente: Propia.

Fuentes y flujo de información en el SIVIGILA

El flujo de información dentro del SIVIGILA de acuerdo con el decreto 3518 del 2006 establece que este se inicia desde las UPGD o UI, en los tiempos establecidos en el presente documento, siguiendo a las unidades notificadoras municipales-UNM, Unidades notificadoras departamentales-UND al INS, MSPS, Aseguradoras y organismos internacionales cumpliendo cada uno funciones específicas dentro del sistema. A continuación se esquematiza el flujo de información del SIVIGILA:

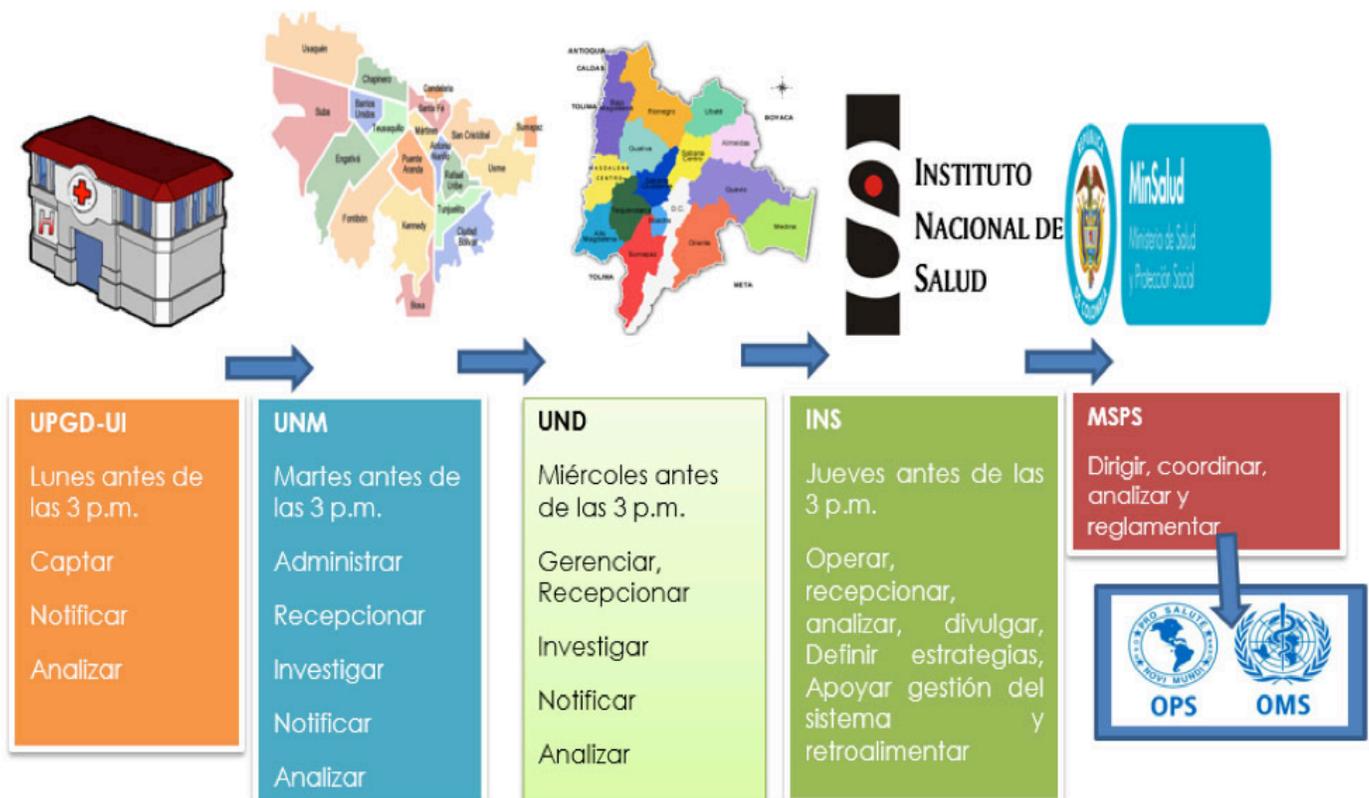


Figura 10. Flujo de información del SIVIGILA
Fuente: Propia

Estudio de brote

El estudio de brote debe orientar la toma de decisiones en los programas de prevención y control; este no consiste únicamente en investigar la fuente o causa del evento en salud, si no que ayuda a definir las medidas de control a implementar.

Este se ha convertido en una herramienta muy empleada por la salud pública, debido a que permite identificar factores asociados al evento, permite la obtención de información para establecer las causas de una enfermedad o evento que permitirá establecer medidas de control (Hernández, 2009).

Conceptos

A continuación se definirán algunos conceptos fundamentales en el estudio de brote, estos son:

Epidemia

Consiste en la presentación de casos de una enfermedad o evento que excede lo que normalmente se esperaría para una comunidad o población.

Brote

Hernández (2009) define brote como: “la presencia de un número de eventos adversos para la salud es mayor al esperado para un lugar y periodo determinados”.

Es decir, que corresponde a la ocurrencia de dos o más casos de la misma enfermedad que se relacionan.

Fases de un estudio de investigación de brote

El estudio de brote se realiza en 3 fases como son:

Fase 1

Investigación y análisis preliminar: en esta fase se establecen los criterios para definir un caso, se establece el diagnóstico de los casos, confirmación de diagnóstico, se describe el evento y la identificación de causas.

Esta fase se divide en las siguientes etapas:

Determinar la existencia del brote: en esta etapa se realiza un conteo y revisión de la información notificada por las fuentes, en donde se evalúa si realmente el evento o enfermedad sobrepasan el número de casos esperados para esa población.

En esta etapa se emplean instrumentos como el canal endémico, para establecer si este realmente se trata de un brote o no.

En esta etapa es importante definir el área geográfica en donde se realizará el estudio, definir los límites de esta, y tener los datos de periodos similares en años anteriores.

Algunas fuentes de información para eventos que no son de notificación obligatoria o continua, pueden ser las historias clínicas, certificados de defunción, testimonios de la comunidad y registro individual de prestación de servicios de salud (RIPS) (Hernández, 2009).

Confirmar el diagnóstico

En esta etapa son fundamentales los profesionales de la salud a quienes se debe capacitar a estos, entorno a cuadro clínico, tratamiento y pruebas diagnósticas. Se pueden emplear análisis de laboratorio con los primeros casos para complementar el diagnóstico (Hernández, 2009).

De igual forma, en esta etapa se emplean las visitas a la comunidad, entrevistas con líderes comunitarios y enfermos para obtener información adicional que facilite el diagnóstico.

Definir quién será un caso y estimar el número de casos:

En esta etapa se desarrollan procedimientos que permiten definir si una persona presenta o no el evento de estudio. Esta se construye a partir de las variables: epidemiológicas (tiempo, lugar y persona) y clínicas (signos y síntomas de los casos) (Hernández, 2009).

Aquí se definen 3 aspectos como son (ver figura 11):

- Caso sospechoso: es el que cumple con algunos de los elementos de la definición clínica.
- Caso probable: cumple con la definición clínica del evento.
- Caso confirmado: cumple con todos los requisitos de clasificación establecidos y se notificará ante sistema de vigilancia epidemiológica.

Orientar y analizar la información en tiempo, lugar y persona

Los datos recolectados en el lugar del evento permiten obtener información sobre fecha de inicio del evento, características sociodemográficas que permiten describir el evento.

En esta etapa se emplea la curva epidémica para presentar de manera gráfica la variable tiempo. También se emplean mapas en donde se ubican los casos, permitiendo conocer la extensión geográfica del evento, fecha de inicio del evento para evaluar la transmisión que permiten establecer fuentes comunes que pudieran generar el brote.

Determinar quién está en riesgo de enfermar:

La información recolectada en las etapas anteriores permitirán al investigador determinar el número de enfermos, características del evento, cómo y por qué se generó el evento. Permitiendo acciones de control en la población afectada como toma de muestras.

Desarrollar hipótesis exploratoria:

En esta etapa el investigador genera la hipótesis que indiquen la exposición específica que generó el brote. Aquí se establece una relación de los factores de riesgo y la magnitud del evento.

Aquí se emplean diseños epidemiológicos como estudios de cohorte retrospectiva y casos y controles; en el primero se reconstruye la experiencia de exposición de los participantes de la cohorte y la asociación con la razón de riesgo o riesgo relativo comparando la tasa de ataque entre los expuestos con los no expuestos.

Por otro lado, los estudios de cohorte ofrecen algunas ventajas como son los bajos costos, y el estudio de varias exposiciones de manera simultánea.

Fase 2

Ampliación de la investigación y análisis

Comparar la hipótesis con la información recolectada:

En esta etapa se compara la hipótesis propuesta con los resultados obtenidos por otros estudios y se verifica si coinciden, en caso de no encontrarse coincidencia se revisará a luz de los hallazgos (Hernández, 2009).

Plantear un estudio más sistemático:

En esta etapa una vez culminadas las etapas anteriores, se requiere realizar estudios epidemiológicos más sistemáticos que permitan identificar aquellos elementos que por la premura del tiempo no fueron identificados o evaluados.

Fase 3

Conclusiones y recomendaciones

Preparar un reporte escrito:

El reporte de la investigación tiene como objetivo fundamental brindar información necesaria para la toma de decisiones basa-

das en la evidencia, de igual forma permite justificar el inicio de nuevas estrategias de intervención, control o mitigación y evitar futuros brotes.

Este debe someterse a revistas indexadas o a boletines epidemiológicos para favorecer la difusión adecuada de los resultados de la investigación.

Implementar las medidas de prevención y control

El objetivo de toda investigación de brote está fundamentado en la implementación de medidas que permitan evitar o limitar los daños a la salud en la población. En esta medida Hernández (2009) define tres tipos de medidas de intervención como son:

- Eliminar la fuente que produjo el brote.
- Interrumpir la propagación de la fuente a los susceptibles.
- Proteger a los susceptibles de la exposición.

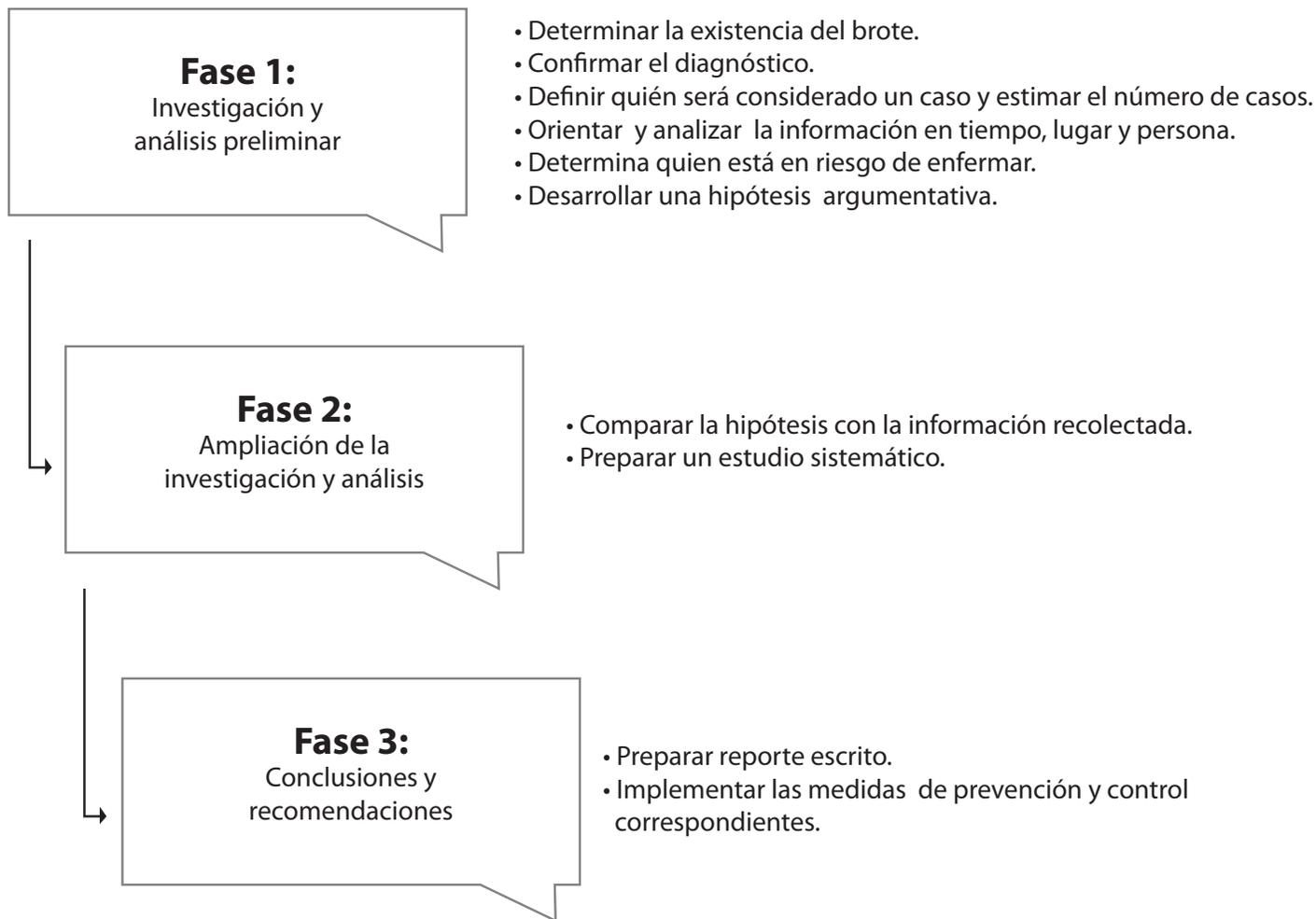


Figura 11. Fases de la investigación de brote
Fuente: Propia.

Canal endémico

Concepto:

Es una herramienta que permite a la vigilancia epidemiológica detectar variaciones en el comportamiento de una enfermedad o evento, para permitir la identificación, prevención y control de eventos en salud que afecten a la población y facilitar la toma de decisiones (Villa, Moreno & García, 2011).

El canal endémico es una representación gráfica empleada comúnmente que presenta la frecuencia esperada de casos de un evento, se elabora empleando el comportamiento de este, de manera semanal o mensual durante los últimos 5 a 7 años (ver figura 12).

Pasos para su elaboración:

Los pasos para elaborar el canal endémico según el método de la mediana y los cuartiles son:

- Establecer el número de casos por el evento de interés en los últimos 5 a 7 años.
- Organizar los datos por mes, de menor a mayor, sin tener en cuenta el año al que pertenecen los datos.
- Identificar la ubicación de los cuartiles con base en la siguiente fórmula:

$$Qz = [(n+1)Z]/4$$

Q= Cuartil a calcular.

n= Número de años considerados.

z= Número de cuartil a calcular para dar la posición (1, 2 o mediana 3) en la tabla de valores ordenados.

4= Constante que referencia al total de la serie, que divide los 4 cuartiles.

- Identificar el renglón que pertenece a la mediana (índice endémico), percentil 50 o cuartil 2 (Q2), aplicando la anterior fórmula:

$$Mdn Q2 = [(n+1) 2] / 4$$

- Graficar los valores determinados por Q1, Q2 y Q3, mismos que se convertirán en las zonas:
 - Zona de éxito: zona por debajo del primer cuartil, cuando el evento se encuentra en esta zona representa que se están presentando menos casos de los presentados en los últimos años.
 - Zona de seguridad: distancia entre Q1 y Q2, cuando el evento está en esta zona representa que el evento se comporta como normalmente lo hace.
 - Zona de alarma: zona entre Q2 y Q3, indica que el evento puede presentar un aumento súbito de casos y es hora de intervenir.
 - Zona de epidemia: zona que se encuentra por encima de Q3, indica que ya se están presentando más casos de los esperados y debe controlarse la transmisión y el aumento de casos.

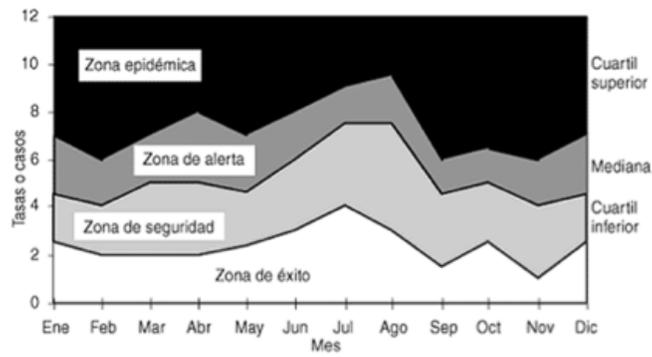


Figura 12. Ejemplo de canal endémico

Fuente: Artículo Elaboración de corredores o canales endémicos mediante planillas de cálculo, Bortman, M.

4

Unidad 4

Vigilancia
epidemiológica en
seguridad y salud
en el trabajo



Bioestadística y vigilancia
epidemiológica

Autor: Mery González Delgado

Introducción

En el área de la seguridad y salud en el trabajo, la vigilancia epidemiológica se ha convertido en una estrategia que permite la detección precoz, la prevención de daños a la salud y factores de riesgo, y a la vez, el fomento de los factores protectores en la población trabajadora, a partir de la identificación de la magnitud de los problemas en salud y el monitoreo continuo de las intervenciones implementadas para evaluar su efectividad.

La identificación de factores de riesgo en el ámbito laboral es uno de los objetivos importantes que tiene la vigilancia epidemiológica, ya que orienta la construcción de estrategias de intervención en pro del bienestar y la salud de los trabajadores.

Es por lo anterior, que esta cartilla le permitirá al estudiante y futuro profesional de la seguridad y salud en el trabajo, conocer que es un sistema de vigilancia epidemiológica de seguridad y salud en el trabajo, la normatividad que lo reglamenta, objetivos, ventajas, funciones y componentes del mismo como parte del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo que debe ser implementado en toda empresa.

El modelo de educación virtual tiene unos momentos de aprendizaje autónomo como el que el estudiante desarrollará con la lectura crítica y comprensiva de esta cartilla, por lo tanto se le recomienda al estudiante:

- Revisar la lectura del material de esta cartilla en un espacio tranquilo y con buena iluminación.
- Consultar las lecturas complementarias sugeridas para esta unidad, si considera que debe profundizar en el tema se sugiere la revisión de textos disponibles en la web.
- Realizar mapas mentales o conceptuales que le permitan una mejor comprensión del tema.
- Leer los recursos para el aprendizaje disponibles para esta unidad.
- Desarrollar la actividad evaluativa de la unidad que le permitirá evaluar lo aprendido.

Vigilancia epidemiológica en seguridad y salud en el trabajo

Conceptos

La vigilancia epidemiológica en seguridad y salud en el trabajo consiste en el registro sistemático, análisis y difusión de información de los eventos relacionados con la salud de la población trabajadora, en pro de prevenir y controlar los riesgos laborales asociada a su trabajo.

La vigilancia epidemiológica de la salud en el trabajo es definida en el decreto 1443 (2014) como “la recopilación, el análisis, la interpretación y la difusión continuada y sistemática de datos a efectos de la prevención”.

Un concepto importante es el que define el Ministerio de la Protección Social (2008) es el de la vigilancia de las condiciones de salud como: “aquellas estrategias y métodos para detectar y estimar sistemáticamente los efectos en la salud de los trabajadores derivados de la exposición laboral a factores de riesgo” (p.15).

De igual manera, la vigilancia de la salud en el trabajo es entendida de manera práctica como el recuento, evaluación y actuación (Landrigan, 1989, citado por OIT).

Es decir, la vigilancia epidemiológica debe ser entendida como “información para la

acción”, lo que implica que todo sistema de vigilancia epidemiológica de seguridad y salud en el trabajo no solo debe limitarse a la compilación de datos, análisis y difusión de los mismos, si no que en últimas debe favorecer la toma de decisiones basadas en la evidencia y la implementación de medidas de control, eliminación o sustitución en los lugares de trabajo.

Sistema de vigilancia epidemiológica en seguridad y salud en el trabajo

Un sistema de vigilancia epidemiológica en seguridad y salud en el trabajo debe ser entendido como un conjunto de procesos, personas, instituciones que desarrollan actividades entorno a recopilar, procesar, analizar y difundir información acerca de las condiciones de salud de los trabajadores, los riesgos laborales y consecuencias de estos presentados en la población trabajadora.

Objetivos, funciones y ventajas de un sistema de vigilancia epidemiológica en seguridad y salud en el trabajo

A continuación se presentan los principales objetivos, funciones y ventajas de un sistema de vigilancia epidemiológica en seguridad y salud en el trabajo y estas son:

Objetivos:

Los objetivos de un sistema de vigilancia epidemiológica en seguridad y salud en el trabajo son:

- Caracterizar los eventos en salud de origen laboral según variables sociodemográficas y laborales.
- Identificar los factores de riesgo prioritarios que generen enfermedad profesional según actividad económica para orientar las estrategias de control.
- Intervenir en los factores de riesgo en el ambiente, las personas y la empresa mediante la aplicación de estrategias de prevención.
- Evaluar el funcionamiento del sistema de vigilancia y el impacto de las acciones de intervención y control adoptadas.
- Divulgar la información obtenida del sistema mediante diferentes estrategias.
- Orientar las intervenciones.

Funciones:

Las funciones de un sistema de vigilancia epidemiológica en seguridad y salud en el trabajo son:

- Identificar de la incidencia y prevalencia de enfermedades y lesiones profesionales.
- Detectar y evaluar condiciones de trabajo a otras personas dentro del mismo lugar de trabajo que puedan estar en situación de riesgo.
- Definir la magnitud y la distribución de los eventos en salud presentados en la población trabajadora.
- Presentar periódicamente la información obtenida por el sistema.

Ventajas:

Las ventajas de un sistema de vigilancia epidemiológica en seguridad y salud en el trabajo son:

- Permite la identificación de casos de enfermedades profesionales.
- Favorece la identificación de factores de riesgo en la población trabajadora.
- Es el insumo para planificar el uso de recursos tanto médicos como de otro tipo para garantizar el cumplimiento de la normativa vigente.
- Orienta la toma de decisiones entorno a la salud de los trabajadores.

Normatividad:

A continuación se presentan las normas que se relacionan con el sistema de vigilancia epidemiológica de seguridad y salud en el trabajo como son:

Norma	Establece	Elementos relacionados
Resolución 1016 de 1989	Por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país.	Determina la realización de las evaluaciones médicas ocupacionales es una de las principales actividades de los subprogramas de medicina preventiva y del trabajo. Determina el desarrollar actividades de vigilancia epidemiológica, conjuntamente con los subprogramas de higiene y seguridad industrial, que incluirán como mínimo: accidentes de trabajo, enfermedades profesionales y panorama de riesgos.
Resolución 156 de 2005	Por la cual se adoptan los formatos de informe de accidente de trabajo y de enfermedad profesional y se dictan otras disposiciones.	Actualizan los Formatos de Informe de Enfermedad Profesional (FIEP) y el de Informe de Accidente de Trabajo (FIAT).
Resolución 1570 de 2005	Por la cual se establecen las variables y mecanismos para recolección de información del Subsistema de Información en Salud Ocupacional y Riesgos Profesionales y se dictan otras disposiciones.	Establece las variables y mecanismos para recolección de información.
Resolución 2346 de 2007	Por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales.	La información mínima que debe quedar registrada evaluaciones médicas ocupacionales como: fecha, departamento, ciudad en donde se realiza la evaluación médica, persona que realiza la evaluación médica, datos de identificación del empleador, datos de identificación y sociodemográficos del trabajador, datos de la anamnesis, etc.
Ley 1562 del 2012	Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional.	Del noventa y dos por ciento (92%) del total de la cotización, la Entidad Administradora de Riesgos Laborales destinará como mínimo el diez por ciento (10%) para Apoyo, asesoría y desarrollo de campañas en sus empresas afiliadas para el desarrollo de actividades para el control de los riesgos, el desarrollo de los sistemas de vigilancia epidemiológica.
Decreto 1443 del 2014	Por el cual se dictan disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).	Define vigilancia de la salud en el trabajo o vigilancia epidemiológica de la salud Dentro de la documentación que debe tener el empleador dentro del SG-SST establece que debe contar con el informe de las condiciones de salud, junto con el perfil sociodemográfico de la población trabajadora y según los lineamientos de los programas de vigilancia epidemiológica en concordancia con los riesgos existentes en la organización. Los programas de vigilancia epidemiológica de la salud de los trabajadores, incluidos los resultados de las mediciones ambientales y los perfiles de salud arrojados por los monitores biológicos, si esto último aplica según priorización de los riesgos.
Decreto 1477 del 2014	Por el cual se expide la Tabla de Enfermedades Laborales.	Tabla de enfermedades laborales.

Tabla 1.

Fuente: Ministerio de Salud y Protección Social.

Fases:

Un sistema de vigilancia de seguridad y salud en el trabajo debe presentar las siguientes fases:

Fase de diagnóstico:

Esta fase consiste en el inicio de todo sistema, es en donde se identifican los riesgos existentes, se define la población será objeto de vigilancia y se cuantifica el riesgo a partir de mediciones que permitirán dar un panorama de las condiciones de salud y riesgos a los que se verá expuesta la población trabajadora. Es decir, se realiza un diagnóstico de las condiciones intralaborales, extralaborales y condiciones individuales de los trabajadores.

A continuación se presentan algunas etapas propias de esta fase:

- **Reconocer los factores de riesgo presentados en el lugar de trabajo** en esta se realiza un diagnóstico preliminar a partir de la realización de tamizajes y listas de cheque, la observación de los problemas a partir de diferentes métodos y la definición de las posibles soluciones.
- **Evaluación médica individual:** esta se realiza directamente en el trabajador al momento del ingreso a la empresa buscando identificar individuos con mayor riesgo de adquirir patologías y la evaluación de las cualidades físicas actuales del trabajador.
- **Diagnóstico epidemiológico:** en esta etapa se identifica la distribución de la enfermedad y de sus elementos determinantes, se priorizan grupos de riesgo, se realiza diagnóstico ambiental.

Fase de control o intervención:

En esta fase se deben establecer medidas de control o intervención teniendo en cuenta que deben dirigirse a estrategias de tipo:

- **Administrativo:** relacionadas con la organización del trabajo.
- **Tecnológico:** relacionadas con equipos, máquinas, herramientas.
- **De diseño del puesto de trabajo, del espacio, mobiliario, procesos, herramientas y adecuación ergonómica.**
- **Ambientales:** físicos, químicos, biológicos.
- **Intervención con el trabajador consistente en desarrollo de cualidades físicas, cognitivas, de adaptación al trabajo, educativas.**

En esta fase se realiza una síntesis de las soluciones y de las mejoras o estrategias a implementar a partir de lo identificado con respecto a las condiciones de salud y el punto de vista de los trabajadores.

Fase de evaluación del sistema de vigilancia epidemiológica y de las medidas de control con indicadores de gestión.

En esta fase se debe realizar la evaluación del sistema de vigilancia epidemiológica y de las medidas implementadas mediante el seguimiento de indicadores como:

- a. **Exposición:** en este se calculan indicadores como la proporción de expuestos y la severidad de la exposición.
- b. **Determinación del riesgo de enfermar:** En este se calculan indicadores como incidencia, tasa de incidencia y prevalencia.

- a. Indicadores de gestión: estos se miden en tres niveles estructura (mide el recurso disponible en relación con el número de usuarios o trabajadores), proceso (mide el desarrollo del programa y la forma como se usan los recursos) e impacto (se mide la eficacia, cobertura, eficiencia y efectividad).

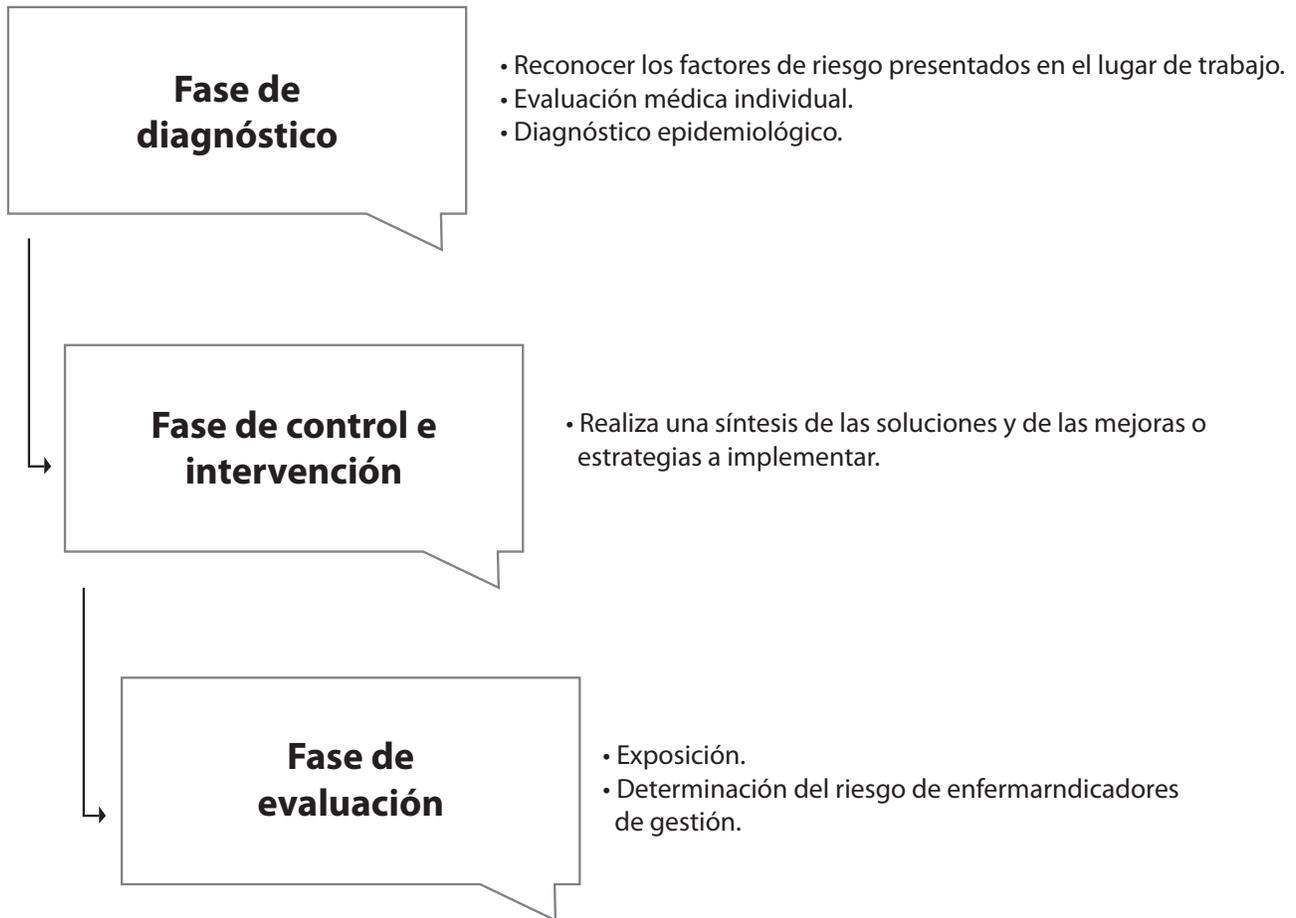


Figura 1. Fases para construcción de un sistema de vigilancia epidemiológica de seguridad y salud en el trabajo
Fuente: Propia.

Fuentes de información:

Las fuentes de información de un sistema de vigilancia epidemiológica de seguridad y salud en el trabajo son:

- Informes o bases de indemnizaciones.
- Informe de exámenes ocupacionales.
- Informe de exámenes periódicos.
- Historia clínica ocupacional.
- Informe de mediciones ambientales.
- Estadísticas de ausentismo.
- Estadísticas de incapacidad.
- Estadísticas de accidentalidad.
- Reporte de accidente de trabajo.
- Estadísticas de enfermedad laboral.
- Diseño de puestos de trabajo.
- Panorama de riesgos.
- Matriz identificación de peligros.
- Estadísticas de discapacidad de origen laboral.
- Reporte de incidentes de trabajo.
- Reporte de condiciones de trabajo.
- Informe de inspecciones de seguridad.
- Encuestas.
- Informes de prevalencia, incidencias.
- Exámenes médicos de ingreso.
- Informe de tamizajes de riesgo cardiovascular.
- Evaluaciones higiénicas.

Componentes de un sistema de vigilancia epidemiológica de seguridad y salud en el trabajo (SVE SST)

Los componentes de un SVE SST son:

- Población objeto.
- Propósito.
- Objetivos.
- Estrategias.
- Panorama de factores de riesgos.
- Diagnóstico de condiciones de salud.
- Metodologías.
- Fuentes de información.
- Flujo de información.
- Diseño, implementación y evaluación de medidas de control.
- Indicadores de gestión.

Actividades dentro del diseño y funcionamiento de un sistema epidemiológico de seguridad y salud en el trabajo

Las actividades a tener en cuenta en el diseño y funcionamiento dentro de un sistema son:

- Selección de la población objeto de estudio.
- Selección de eventos y peligro a vigilar.
- Selección de datos a recolectar (selección de variables a medir).
- Selección de mecanismos de recolección (fuentes de información y vías de recolección).
- Depuración de bases de datos.
- Análisis e interpretación de datos (en tiempo, persona y lugar, identificación de factores de riesgo, establecer tendencias).
- Identificación de áreas a aplicar y medidas de control.
- Implementación de medidas de prevención y control.
- Difusión de la información

Preguntas que se deben realizar para el diseño de un SVE SST:

Qué cosa = definir el objetivo de vigilancia.

Cómo = actividades que se deben realizar para cumplir el objetivo.

Quién = personal que participa.

Dónde = lugar donde se va a ejecutar la actividad.

Cómo es = procedimientos a utilizar, normas que se establecen.

Cuándo = frecuencia con que se mide, periodicidad de recogida y análisis.

Cuál = producto de salida que se desea, resultado esperado.



Imagen 1. Preguntas para diseñar el SVE STT.
Fuente: http://images.slideplayer.es/3/1053039/slides/slide_3.jpg

Visión del SVE SST como sistema

El sistema de vigilancia epidemiológica en seguridad y salud en el trabajo desde la perspectiva de sistemas, está compuesto por unas entradas, procesos y salidas, como todo sistema.

A continuación se esquematiza cada uno de los componentes que debe contener un SVE SST (ver figura 2).



Figura 2. Sistema de vigilancia epidemiológica de seguridad y salud en el trabajo
Fuente: Propia.

Ciclo PHVA y SVE SST

El decreto 1443 del 2014 define el ciclo PHVA como: "Procedimiento lógico y por etapas que permite el mejoramiento continuo".

El ciclo PHVA consta de las siguientes etapas:

- **Planificar:** se debe planificar la forma de mejorar la seguridad y salud de los trabajadores, encontrando qué cosas se están haciendo incorrectamente o se pueden mejorar y determinando ideas para solucionar esos problemas.
- **Hacer:** implementación de las medidas planificadas.
- **Verificar:** revisar que los procedimientos y acciones implementados están consiguiendo los resultados deseados.
- **Actuar:** realizar acciones de mejora para obtener los mayores beneficios en la seguridad y salud de los trabajadores.

El ciclo PHVA dentro del SVE SST es explicado en la figura 4.

Sistema de vigilancia epidemiológica en seguridad y salud en el trabajo			
<p>Planear:</p> <p>Definición de Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Incidencia y prevalencia. ■ Definición del evento a vigilar. ■ Definición de población objeto. 	<p>Hacer:</p> <p>Actividades de prevención y promoción:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Eliminación ■ Sustitución. ■ Controles de ingeniería. ■ Controles administrativos. 	<p>Verificar:</p> <p>Monitoreo biológico.</p> <p>Monitoreo ambiental.</p> <p>Análisis de indicadores</p>	<p>Actuar:</p> <p>Empleo de la información para la toma de decisiones.</p> <p>Mejoras del sistema de vigilancia epidemiológica.</p>

Figura 4. El ciclo PHVA dentro del SVE SST
Fuente: Propia.

Principales sistemas de vigilancia epidemiológica laboral

Los principales sistemas de vigilancia epidemiológica laboral que se pueden implementar son:

- Sistema de vigilancia epidemiológica para riesgo ergonómico o también denominado sistema de vigilancia osteomuscular: este consiste en la identificación, evaluación e intervención en factores de riesgo ergonómico a través de una recolección sistemática de información, relacionada con patologías osteomusculares.
- Sistema de vigilancia epidemiológica para riesgo psicosocial: establece y desarrolla la identificación, control e intervención de los factores de riesgo psicosocial en la empresa, con el fin de disminuir la presentación de trastornos en este campo de origen laboral.
- Sistema de vigilancia epidemiológica por evento centinela en dermatosis ocupacional: permite la vigilancia e identificación de factores de riesgo para la dermatosis ocupacional.
- Entre otros.

Los sistemas de vigilancia epidemiológica que se pueden implementar deben enfocarse en las siguientes áreas:

- Vigilancia ambiental: consiste en la vigilancia de concentraciones ambientales nocivos para la salud de los trabajadores.
- Vigilancia de contaminantes: vigilancia de contaminantes químicos en fluidos corporales y tejidos.
- Vigilancia de factores de riesgo: consiste en la identificación de condiciones que son dañinas para la salud.
- Vigilancia de efectos en salud.

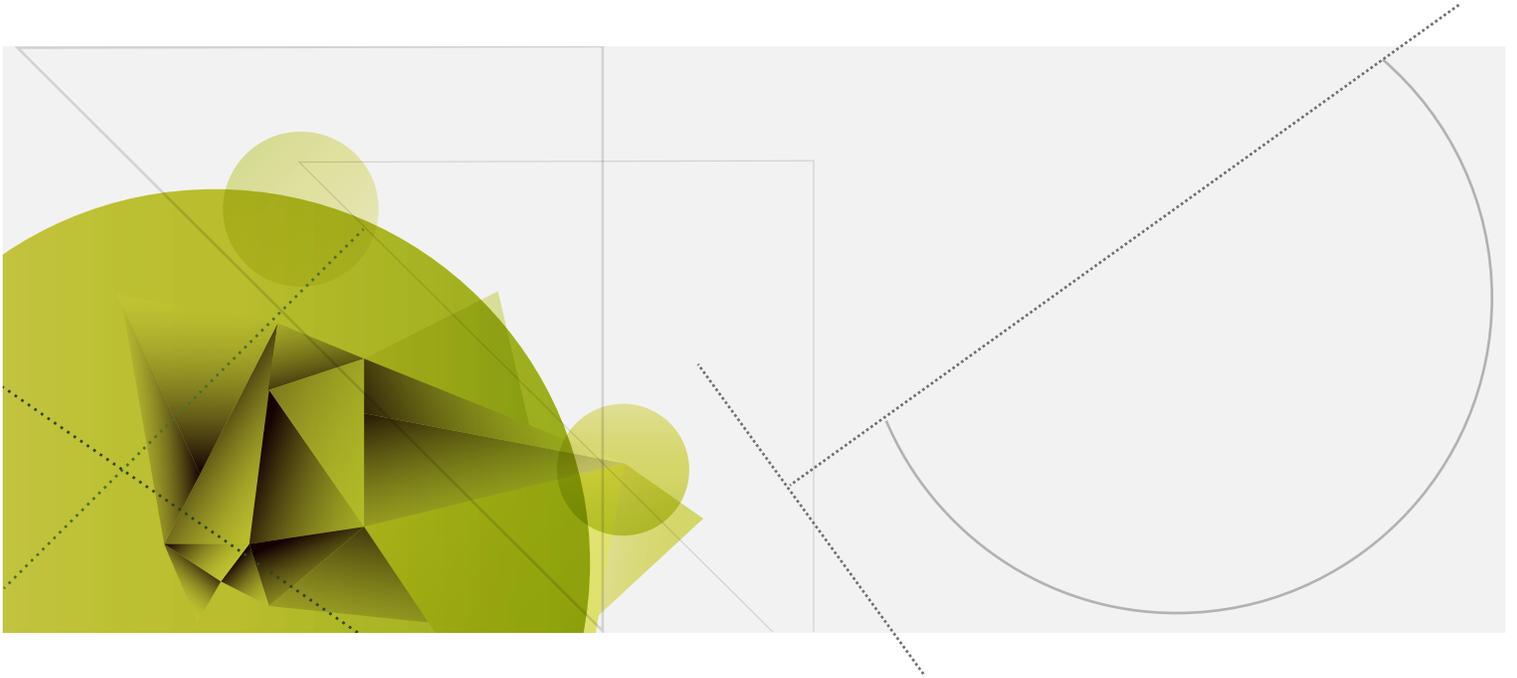
Bibliografía

- **Bortman, M.** (1999). Elaboración de corredores o canales endémicos mediante planillas de cálculo. *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health*, 5(1). Recuperado diciembre, 30, 2014, desde <http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v5n1/5n1a1.pdf>
- **Daniel, W.** (2002). *Bioestadística: Base para el análisis de las ciencias de la salud*. (4ª Edición). Editorial Limusa S.A. De C.V.
- **Gorgas, J., Cardiel, N., & Zamorano, J.** (2011). *Estadística básica para estudiantes de ciencias*. España: Universidad Complutense de Madrid.
- **Hernández, M.** (2007). *Epidemiología: Diseño y análisis de estudios*. México: Editorial médica panamericana.
- **Hernberg, S.** (1995). *Introducción a la epidemiología ocupacional*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos, S.A.
- **Ibarra, E.J., González, A., & Linares, T.M.** Vigilancia epidemiológica e indicadores de salud y seguridad en el trabajo en Cuba. *Cuba: Rev Cubana Hig Epidemiol*; 39(1):52-60. Recuperado diciembre 30, 2014, desde http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032001000100008
- **Instituto Nacional de Salud.** (2014). *Lineamientos para la prevención vigilancia y control en salud pública. Colombia*.
- **Martin, M.** (2010). *Fundamentos de estadística en ciencias de la salud*. Barcelona, España: Servei de publicacions. Universidad Autònoma de Barcelona.
- **McNabb, S.** (2010). *BMC Public Health*. 10(Suppl 1):S3.
- **Ministerio de Protección Social.** (2006). *Decreto 3518. Sistema de vigilancia en salud pública. Colombia*
- **Ministerio de Salud y Protección Social.** (2013). *Plan Decenal de Salud Pública 2012 – 2021: La salud en Colombia la construyes tú*.
- **Mirón J.A., & Sardón, M.** (2008). Medidas de frecuencia, asociación e impacto en investigación aplicada. *Med. segur. trab.* Recuperado el 30 diciembre de 2014. Recuperado en http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2008000200011&lng=es
- **Morton, R. & Hebel, J., & McCarter, R.** (1997). *Bioestadística y epidemiología*. (3ª Edición). México: Nueva editorial interamericana.
- **Norman, G., & Streiner, D.** (1993). *Bioestadística*. España: Ed. Harcourt Brace.
- **Organización Internacional de Salud en el Trabajo.** (1998). *Enciclopedia de seguridad y salud en el trabajo*. España: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- **Ortiz, Z., Esandi, M., Bortman, M.** (2001). *Módulos de epidemiología básica y vigilancia de la salud: Módulo 5: Vigilancia de la salud*. Buenos Aires, Argentina: Programa de vigilancia de la salud y control de enfermedades.

Bibliografía

- _____ (2001). *Módulos de epidemiología básica y vigilancia de la salud: Módulo 6: Investigación de brote*. Buenos Aires, Argentina: Programa de vigilancia de la salud y control de enfermedades.
- **Red métrica en salud.** (2009). *Guía para el proceso de planificación estratégica de los Sistemas de Información en Salud (SIS)*. Recuperado en 03 de enero de la <http://www.relacsis.org/index.php/biblioteca-usuarios/herramientas-rms/biblioteca/herramientas-rms/guia-planificacion-estrategica-sis-2009-pdf/detail>
- _____ (2008). *Marco de referencia y estándares para los sistemas nacionales de información en salud*. (2da Ed.). Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud.
- **Quiroz, C.M., Hincapié, D., Berrío, H., Grajales, A.C., Zuluaga, N., Moreno, J., & Salazar, A. M.** (2002). Diseño de un sistema de vigilancia epidemiológica por evento centinela en dermatosis ocupacional. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública* 18(2).
- **Rosner, B.** (2000). *Fundamentals of biostatistic*. (5th edition). USA: Duxbury Thomson Learning.
- **Ruiz, A. & Morillo L.,** (2004). *Epidemiología clínica: Investigación clínica aplicada*. Bogotá D.C.: Editorial Médica internacional.
- **Sábado, J.T.** (2009). *Fundamentos de Bioestadística y análisis de datos para enfermería*. (1a Ed.). Barcelona, España: Servei de publicacions. Universidad Autònoma de Barcelona.
- **Villa, A., Moreno, L., & García G.** (2011). *Epidemiología y estadística en salud pública*. México: Mc Graw Hill.

Esta obra se terminó de editar en el mes de octubre
Tipografía Myriad Pro 12 puntos
Bogotá D.C.,-Colombia.



AREANDINA
Fundación Universitaria del Área Andina

MIEMBRO DE LA RED
ILUMNO