



Quinto semestre\_ TSU  
Octavo semestre\_ LIC

# Bioestadística en nutrición

## Unidad 1

Bases de bioestadística.

Programa desarrollado





# Bases de bioestadística



Imagen de Bioestadística



Índice	
Presentación.....	1
Competencia específica .....	3
Logros .....	3
1.1 Concepto de bioestadística.....	4
1.2 Fundamentos del método epidemiológico.....	4
1.3 Estrategia epidemiológica.....	8
1.3.1 Fase descriptiva .....	12
1.3.2 Fase analítica .....	15
1.3.3 Fase experimental.....	16
1.4 Aplicación del método epidemiológico .....	18
Cierre de la unidad .....	26
Para saber más .....	27
Actividades.....	28
Fuentes de consulta .....	29



## Presentación

La epidemiología a lo largo de su historia ha demostrado que múltiples enfermedades son prevenirlas o pueden ser controlables. Ha evidenciado que el estudio de las determinantes de los problemas de salud y que con la intervención oportuna es posible generar estrategias que permitan controlar o eliminar estos problemas.

La investigación en un proceso esencial en toda disciplina científica, la epidemiología no se es ajena a esto, para poder realizar una investigación la epidemiología se apoya en el método epidemiológico el cual se basa en razonamiento y abordaje del estudio que plantea el método científico.

Se puede decir que, **el método epidemiológico es una aplicación del método científico**. Contiene diversas etapas las cuales permiten obtener conclusiones que permiten modificar o añadir conocimientos a los ya existentes para el logro de un objetivo, para ello es necesario tener presente que tu objetivo primordial es mejorar el estado de salud en una población determinada.

Lo anterior, la bioestadística se relaciona en la recolección de datos relacionados con el área de salud.

Durante el desarrollo de esta unidad se va analizar el método epidemiológico, se explicarán las fases de la estrategia epidemiológica (diseños o estudios a nivel descriptivo, análisis y experimental) y su aplicación adaptando los apartados de una investigación documental.

De esta forma, la unidad 1 *Método epidemiológico* está estructurada de la siguiente manera:



### Unidad 1. Bases de bioestadística

1.1 Concepto de bioestadística

1.2 Fundamentos del método epidemiológico

1.3 Estrategia epidemiológica

1.3.1 Fase descriptiva

1.3.2 Fase analítica

1.3.3 Fase experimental

1.4 Aplicación del método epidemiológico

Figura 1. Estructura de la unidad 1



### Competencia específica

Analiza el método epidemiológico para la identificación de necesidades y prioridades de la salud en una población específica, utilizando herramientas metodológicas y la implementación de sus fases.

### Logros

Identifica el concepto del método epidemiológico

Compara el método epidemiológico y el científico

Identifica las fases de la estrategia epidemiológica

Analiza la aplicación del método epidemiológico



### 1.1 Concepto de bioestadística

Cuando los datos estadísticos que se analizan proceden de las ciencias biológicas o médicas, se utiliza entonces el término de *bioestadística* para diferenciar esta aplicación particular de las herramientas y conceptos de la estadística general.

### 1.2 Fundamentos del método epidemiológico

Tomando nuevamente como referencia el objetivo de estudio de la epidemiología en la identificación de los factores que contribuyen al desarrollo de la enfermedad o a la presentación de las lesiones con el fin de prevenir su aparición en un grupo poblacional en un momento o tiempo determinado. Su estudio se concentra en las poblaciones, comunidades o naciones, y no en grupos como pacientes hospitalizados ya que sólo representa una muestra específica dentro de la población en general. Esto último es de interés para el clínico, quien se enfrenta a la resolución de problemas en cada persona en particular, no obstante son útiles los datos que pueden generarse a nivel clínico (Martén A, 1984).

Por ejemplo, el aumento la muerte por infartos al miocardio en un tiempo (medido en años) a comparación de otro momento de la población, que podría ser causa de factores de riesgo como edad, sexo, nivel socioeconómico, etc.

Ahora bien, se pensaba que el uso del método científico, sólo se limitaba a la aplicación en la ciencias exactas o naturales, no obstante, también en se aplica a la epidemiología para buscar causas o explicación de las enfermedades, acción que compete a los profesionales de la salud.



Figura 2: Investigación en poblaciones, para la identificación de factores de riesgo.  
Fuente: UnADM



Finalmente, para poder llegar a cumplir con el estudio de la epidemiología, que es el estudio de la distribución, frecuencia, determinantes, relaciones, predicciones y control de los factores relacionados con la salud y enfermedad en poblaciones humanas, se toma como herramienta a la investigación para tratar de “explicar” la causalidad de manera científica y asociar los factores de riesgo y daño de la población. A lo largo de la unidad, conocerás que ésta explicación será por medio de las cualidades del método científico, y que recordarás ya fue estudiado en el primer semestre en *Fundamentos de investigación*, y que no ello forma parte del pasado, sino al contrario debe estar en constante uso y aplicación por su impacto en la formación de investigadores creativos, propositivos en los profesionales de la salud que desean resolver problemas en beneficio de la sociedad. Para dar comienzo, es necesario identificar a qué nos referimos con el método epidemiológico, sus fundamentos y sus similitudes con el método científico.

### Concepto del método epidemiológico

Si se parte de la idea que el método científico es la aplicación o adaptación a la epidemiología, entonces, se puede decir que el método epidemiológico se usa para explicar la relación causa-efecto de la enfermedad que afecta a la comunidad (Hernández F. , 2012) por medio de conocimientos objetivos, validados y veraces que sólo se pueden obtener por medio del método científico.

Por lo tanto:

El método epidemiológico aplica el método científico a la epidemiología para explicar el fenómeno o proceso salud – enfermedad razonablemente fundamentado en una población.

De esta forma busca conocer las características y el desarrollo de las enfermedades que afectan a una comunidad, con el fin de tener dominio sobre las mismas y transformar favorablemente el estado de salud de la población.

Ahora bien, dado que las enfermedades se originan por una serie de causas, el método epidemiológico, es la herramienta para identificar los factores etológicos (causa-efecto, motivos y el cómo de una enfermedad), que a su vez permite tomar medidas como la formulación de políticas sanitarias orientadas a la prevención de enfermedades, lesiones y muertes prematuras.

De esta forma, la investigación sistemática permite analizar problemas de salud por medio de la identificación del agente causal y las interrelaciones con el huésped y el ambiente, para definir las medidas de prevención y control, para llegar a ello, es necesario hacer investigación que genere conocimientos para plantear hipótesis. El **método epidemiológico** se caracteriza por **ser un procedimiento ordenado**, contemplando las



variables básicas de tiempo, lugar y persona, en donde interviene la acción de observar (medir), comparar (analizar) y proponer (intervenir).

Como se viene manejando en líneas anteriores, el **método epidemiológico** consiste en observar, medir, comparar y proponer (describir, analizar, explicar e intervenir), como se detalla a continuación:



Figura 3. Acciones del método epidemiológico básico

Fuente: Basado en [http://ccp.ucr.ac.cr/cursos/epidistancia/contenido/1\\_epidemiologia.htm](http://ccp.ucr.ac.cr/cursos/epidistancia/contenido/1_epidemiologia.htm)

Lo importante de conocer los fundamentos de la aplicación del método epidemiológico (científico) es principalmente sensibilizar al profesional de la salud, en que debe tener



mayor capacidad de percibir los hechos que suceden alrededor, por medio de la observación analítica, además de estar consciente que son sujetos activos para cambiar la realidad, y como sujetos cuentan con la capacidad de razonar y cuestionarse para la búsqueda de causas que actúan en compleja interrelación de una enfermedad, esto implica en ser objetivos, predictivos y tomar la responsabilidad en la implementación de las medidas preventivas o correctivas (Hernández F. , 2012). Antes bien, es preciso reforzar los elementos que hace singular o diferente el método epidemiológico del científico.

### Diferencias y similitudes con el método científico

Tomado en cuenta que el método científico puede definirse como un proceso sistemático que lleva a conocer la realidad objetiva, mediante aproximaciones sucesivas. Es preciso señalar, que el método científico utiliza medios que permiten no sólo profundizar sino perfeccionar el conocimiento de manera que sea válido y confiable. Ahora bien, la epidemiología como disciplina científica estudia la frecuencia y distribución de los fenómenos y se vale del método científico para cumplir con este objetivo.

A continuación se presenta una tabla comparativa sobre las similitudes y diferencias que existe entre ambos métodos.

Tabla 1. Similitudes y diferencia del método científico y epidemiológico

Método científico		Método epidemiológico
OBSERVACIÓN	Definición	Comunidad enferma Comunidad sana
	Descripción	Antecedentes, casos, distribución, resumen, validación, análisis
HIPÓTESIS		Diagnóstico epidemiológico Acciones inmediatas
VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS		Confirmación con nuevos estudios, exámenes paraclínicos y asesoría clínica
RESULTADOS FINALES		Medidas finales de control Recomendaciones
REGISTRO		Reporte epidemiológico, informe final Planteamiento de nuevas hipótesis

Fuente: Modificado de López Ramos, 2015



### 1.3 Estrategia epidemiológica

Una vez que identificaste el método epidemiológico, debes conocer que existen diferentes estudios para profundizar el conocimiento con los temas de salud. Recordarás que en el método científico se utilizan tipos de investigación que permiten visualizar el alcance del proyecto a investigar.

El método epidemiológico, se vale de estos tipos de investigación, utilizándolos como métodos de investigación, algunos autores los denominan **estudios o diseños epidemiológicos**, o bien también pueden reconocerse como **estrategia metodológica** para conseguir un objetivo determinado, donde se ponen en juego una serie de recursos tanto humanos como materiales para solucionar un problema.

Si bien, para poder establecer una estrategia epidemiológica, es necesario definir el problema, y su objetivo, para luego elegir el tipo de estudio o estrategia metodológica y responder a las preguntas de investigación e hipótesis, ante ello se debe considerar el alcance de la estrategia metodológica, así como su compatibilidad con los recursos que se cuentan: tiempo, población, fuentes de información, etc. Entre los criterios comunes que caracterizan cada una de las anteriores estrategias, se encuentran (Sanidad., 2009):

Tabla 2. Criterios que caracterizan cada una de las estrategias epidemiológicas.

Criterios	Características
Finalidad del estudio	La finalidad depende del tipo de estudio: Descriptivos o analíticos e incluso experimental. (Más adelante se desarrolla cada uno de ellos)
Unidad de análisis	Todos los estudios o estrategias epidemiológicas, tienen en común estudiar problemas de salud, sin embargo, se puede tomar la decisión de estudiar como unidad a: <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Individuo</b> (cuando se utilizan datos desagregados de cada sujeto)</li> <li>– <b>Población</b>, cuando se utilizan datos agregados de grupos de individuos (países, regiones, ciudades, distritos, familias, colegios, empresas, etc.). Estos suelen llamarse estudios ecológicos.</li> </ul>
Direccionalidad	Se determina de acuerdo al orden para estudiar la asociación entre causa y efecto, bajo tres posibilidades: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hacia delante. Se estudia desde la causa hacia el efecto. En esta pueden aplicarse los <b>estudios de cohortes</b>.</li> </ol>



Criterios	Características
	<p>2. Hacia atrás. Se estudia desde el efecto para saber las causas. Como ejemplo de esto, se aplican los <b>estudios de casos y controles</b>.</p> <p>En estos dos primeros puntos, se toma como factor al tiempo, y se engloban bajo el término de <b>estudios longitudinales</b>.</p> <p>3. Simultánea o sin direccionalidad. La exposición y el efecto son evaluados a la vez asociados a <b>estudios transversales</b>.</p>
Forma de selección de la muestra	<p>Puede ser de dos maneras:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Muestreo representativo. Selección de una muestra representativa de la <i>población diana</i> (es decir, el grupo de personas a la que va proyectado dicho estudio, la clasificación característica de los mismos, lo cual lo hace modelo de estudio para el proyecto establecido)</li> <li>2. Muestreo de conveniencia. Pueden estudiarse poblaciones afectadas, y después compararlo con un grupo de personas no expuestas.</li> </ol>
Relación temporal	<p>Se toma en cuenta el tiempo como factor de estudio. Es decir, el tiempo transcurrido en que se producen los hechos. En función a lo anterior, se clasifican los estudios de tipo:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) <i>Históricos o retrospectivos</i>. Co su nombre lo indica los datos pueden recolectarse de acontecimientos pasados.</li> <li>b) <i>Concurrentes o prospectivos</i>. Eventos que se producen a partir desde el momento que inicia el estudio.</li> <li>c) <i>Mixtos</i>. Estudian tanto hechos históricos como concurrentes.</li> </ol>
Control de la asignación de los factores de estudio	<p>Se clasifican en estudios <i>experimentales</i> y <i>observacionales</i>.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estudios <b>experimentales</b> son aquellos en los que el investigador controla la asignación de la exposición a estudio. Todos ellos son de tipo analítico.</li> </ol>



Criterios	Características
	<ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="602 384 1325 604">2. Estudios observacionales son todos aquellos en los que el investigador no controla la asignación de la exposición, limitándose a analizar factores cuya presencia o ausencia en los individuos se ha producido por un motivo independiente a la investigación.</li></ol>

Fuente: Basado (Sanidad., 2009)

Aunque existen diversas maneras de clasificar los estudios o las estrategias epidemiológicas, de manera general podemos señalar una organización, en la siguiente figura:



Figura 4. Clasificación de los estudios epidemiológicos.  
Fuente: López Ramos, 2015

Para este efecto las anteriores fases se denominan así porque utilizando estas tres fases de manera progresiva o secuencial se podrá obtener un estudio o una investigación completa, no obstante, es decisión del investigador cuál será el objetivo a alcanzar y decidirá qué fase utilizará de acuerdo a sus metas. Ten presente nuevamente dependiendo del problema es el tipo de estudio o fase a aplicar, la diferencia radica en el problema que se aborda, el alcance del estudio y los recursos disponibles, es precisamente a esto es a lo que se llama estrategia metodológica.

A continuación, abordaremos a detalle cada una de estas fases:

**Fase descriptiva**, en la que se reúnen los hechos a estudiar y se plantea la hipótesis.



- **Fase analítica**-formulación de la hipótesis y;
- **Fase experimental** o prueba de la hipótesis.

### 1.3.1 Fase descriptiva

Al hablar de fase descriptiva nos referimos a la descripción a detalle, implica observar, describir e interpretar los fenómenos o problemas de salud-enfermedad. La observación debe ser cuidadosa y describir la realidad de los hechos que se observa, de acuerdo a la relación de la distribución de una enfermedad o evento en cierta población, lugar y durante un periodo determinado (fig. 5).

De acuerdo a Olivero (2013), la epidemiología descriptiva considera qué población o subgrupos desarrollan la enfermedad o lo hacen con mayor frecuencia (persona), cómo varía a lo largo del tiempo y/o en poblaciones con diferentes características (tiempo), en qué localización geográfica es más o menos frecuente dicha enfermedad (lugar).



Figura 5. Fase descriptiva. Fuente: UnADM



Este es el tipo de estudio más frecuente y que se aplica comúnmente a la epidemiología. A través de esta etapa es conocer aspectos concretos de la “realidad” para la toma de decisiones en problemas de salud. Por ejemplo, actividades asistenciales, gestión de recursos, políticas de salud. Podemos utilizar información existente o plantear la recolección de información de historias clínicas, cuestionarios dirigidos o específicos, resultados de laboratorio, registros de morbi – mortalidad entre otros (fig. 6).



Figura 6. Alcances de la estrategia descriptiva. Fuente: Basado de Olivero, 2013.

*Ejemplo de caso, en el que el estudio se trata de unidad de análisis al “individuo”.* El diseño de un estudio para conocer las características y distribución de pacientes ingresados a la sala de urgencias por accidentes de tránsito relacionados con la ingesta de alcohol. Del estudio se desprende una relación entre los ingresos y la ingesta de alcohol, lo que provee una hipótesis.

Entre los principales diseños de investigación descriptiva que nos ayudan a responder y reunir datos de los hechos, estos son (López Ramos, 2015):

- **Reporte de caso o serie de casos**, el caso es la descripción clínica y epidemiológica de un enfermo con diagnóstico o sospecha diagnóstico de una enfermedad con importancia epidemiológica; la serie de casos es el estudio de pacientes relacionados con brote o sospecha de brote epidémico.
- **Ecológicos**, son de diversos tipos:



- ✓ Exploratorios, encaminados a obtener información de la distribución de una enfermedad
  - ✓ Tendencia temporal, estudia la ocurrencia del evento anual, estacional, mensual
  - ✓ Comparativos de poblaciones, comparan poblaciones respecto a morbilidad, mortalidad y salud
  - ✓ Geográficos, estudia la mortalidad y morbilidad según el área geográfica
- **De comunidad**, es el estudio detallado de la salud, morbilidad y la mortalidad de una población, así como las características concurrentes que condicionan o pueden condicionar esos procesos.
  - **Diagnóstico de salud**, es el estudio de la problemática de salud aplicable a cualquier nivel general de comunidad o particular de institución o unidad médica en el que, al igual que el estudio de comunidad, se recaba información de morbimortalidad, sus factores condicionantes, recursos, y otros, diferenciándose del estudio de comunidad en que su análisis contribuye a fundamentar programas de salud.

Dentro de esta etapa del método epidemiológico, se deberá plantear la hipótesis de la problemática a resolver.

### Planteamiento de la hipótesis

Al realizar la descripción de los sucesos o casos, la epidemiología descriptiva permite dar explicaciones sobre los factores o variables involucrados en el proceso causal del fenómeno en estudio (salud o enfermedad), esto se debe reflejar en la formulación de hipótesis que puede definirse como **una explicación posible completa o parcial, pero queda sujeta a confirmarse**. Estas hipótesis surgen de observaciones clínicas, epidemiológicas y de laboratorio relacionadas con el evento estudiado.

De esta forma, esta fase de la epidemiología descriptiva ha sido la gran proveedora de hipótesis en relación con los importantes problemas de salud con la que cuenta la epidemiología

## HIPÓTESIS

Una suposición que permite establecer relaciones entre hechos y de esta manera explicar porque se produce

Figura 7. Hipótesis en la epidemiología descriptiva. Fuente UnADM



Para ampliar más esta fase descriptiva, consulta los siguientes materiales:

- El documento [Manual docente de la Escuela Nacional de Sanidad](#), en el **Capítulo III. Diseño y tipos de estudios epidemiológicos. Capítulo VIII. Estudios de prevalencia, Capítulo IX: Estudios ecológicos** describen los estudios abordados anteriormente, consúltalo para mayor información de este tema.
- También en el video sobre los [Estudios descriptivos y analíticos - Primera parte](#), podrás conocer más sobre los estudios descriptivos
- Un caso ejemplificado de los estudios ecológicos, lo más común y sencillos por su alcance, lo puedes observar en el video [Estudios ecológicos](#) de Fernando Rivero, que te servirá para conocer a detalle lo que implica diseñar un estudio de este tipo.

Para cerrar la temática de la fase descriptiva, es importante señalar que es sólo la proveedora de datos con la descripción de los hechos, y es precisamente en la siguiente fase donde se puede ya plantear una hipótesis en relación al problema que se estudia,

### 1.3.2 Fase analítica

La segunda de fase analítica es conocida en epidemiología como la estrategia, estudio o investigación de tipo “analítico”. En esta fase buscamos comprobar o refutar la o las hipótesis formuladas.

Esta fase debe responder a las preguntas ¿Cómo ocurrió? y ¿Por qué ocurrió? Al describir un fenómeno la epidemiología sugiere **explicaciones posibles de las variables o factores involucrados** en el proceso que causa dicho fenómeno en estudio. En ese momento al plantear la causa, surge la formulación de la hipótesis donde puedes definir como la explicación posible de manera parcial o completa, pero que siempre debe estar sujeta a una confirmación de ese fenómeno de salud o enfermedad. Las hipótesis surgen de las observaciones que pueden ser clínicas, epidemiológicas o de laboratorio y que presentan relación con el evento que se estudia.

La fase analítica, es útil para cuantificar la asociación entre las variables de exposición y las variables de resultado, también es útil para comprobar hipótesis sobre la relación causal de un fenómeno.

Los principales diseños de investigación analítica que nos ayudan a responder la hipótesis formulada son los siguientes estudios (López Ramos, 2015):

- ❖ **Casos control**, se estudian las diferencias de incidencia de 2 grupos: los expuestos y los no expuestos a diferentes variables que tienen como base la semejanza en sus



características principales, se parte del evento o efecto para estudiar las causas. Son eficaces para el estudio de enfermedades raras o con periodos de latencia prolongados

- ❖ **Estudios de prevalencia**, miden la morbilidad y sus condicionantes para demostrar la hipótesis de causalidad de prevalencia de enfermedades crónicas en la población, son poco costosos, pero la medición causa efecto puede no ser confiable.
- ❖ **Estudios longitudinales o de cohorte**, es observacional, pueden ser de tipo **retrospectivo** (*las personas participantes son estudiadas antes de presentarse un evento o enfermedad investigando sobre los factores que incidan en un daño futuro*) o **prospectivo** (*las personas en estudio ya han sido afectadas y se investigan las probables causas a que estuvieron expuestas y las causas del daño presente*) proporcionan mejor información para estudiar la causa y efecto de la enfermedad y medir el riesgo de desarrollo de la misma.

Enseguida, se señala un ejemplo de prevalencia o transversal:

*Todos los enfermos de Diabetes Mellitus Tipo II, en la semana 25 del año en curso, en una región del país, independientemente de cuánto tiempo lleva enfermo cada paciente.* Con este ejemplo, se cuenta con la “Fotografía” del padecimiento y usamos esa información de forma descriptiva para mostrar cuanto existe de esa característica en la población o nos ayuda para generar hipótesis al analizar las asociaciones existentes entre ellos.

Para ampliar más esta fase analítica, consulta los siguientes materiales:

- Documento [Manual docente de la Escuela Nacional de Sanidad](#), aborda en el **Capítulo III. Diseños y tipos de estudios epidemiológicos** y **Capítulo VI. Estudios de cohortes, Capítulo VII. Estudio de casos y controles**
- Video sobre los [Estudios descriptivos y analíticos](#) – Tercera parte en:
- Video de Arriola G. explica un ejemplo práctico sobre el [estudio de casos y controles](#), uno de los más comunes del diseño analítico. Te invito a consultarlo para observar cómo se puede aplicar este tipo de estudio.

### 1.3.3 Fase experimental

Para identificar en qué consiste esta fase experimental, partimos de la definición que da la Real Academia de la Lengua Española (REA), donde establece que un experimento consiste en hacer operaciones destinadas a descubrir, comprobar o demostrar determinados fenómenos o principios científicos.



En esta etapa el investigador suprime o agrega en los sujetos observados una variable relacionada con la causa del fenómeno. Las variables son las causas o factores asignados y controlados por el investigador.

En la epidemiología, el investigador manipula las condiciones del estudio con el objeto de averiguar el efecto que tal manipulación (o intervención) tiene sobre las observaciones realizadas. Por ejemplo, un investigador se dispone a analizar el posible efecto cancerígeno de las dioxinas y para ello suministra altas concentraciones de estas sustancias a un grupo de ratones a través de la alimentación, sin embargo, en algunas ocasiones no son factibles por los principios éticos y logísticos.

En cambio, lo estudios experimentales en seres humanos, debe tener un consentimiento informado, sin embargo, no siempre se podrán someter a las personas a las condiciones ideales, además de seguir el siguiente protocolo:

- ❖ Un diseño que considere uno a más grupos experimentales y uno o más grupos controles, comparables entre sí.
- ❖ La asignación de los individuos a cada uno de los grupos debe ser aleatoria.
- ❖ Idealmente, el estudio debe ser enmascarado o ciego o doble ciego. Es decir, cuando el participante no conoce la intervención a la cual se someterá, esto evita la subjetividad en los resultados, es doble ciego cuando tampoco el médico sabe el tratamiento asignado a su paciente.

Los principales diseños de investigación experimental que nos ayudan a probar la hipótesis formulada son los siguientes estudios (López Ramos, 2015):

- ✓ **Ensayos clínicos, comunitarios y de campo**, son estudios en los que se analizan nuevos procedimientos diagnósticos o terapéuticos, para lo que se comparan dos grupos de pacientes o comunidades asignados en forma aleatoria.
- ✓ **Experimentos naturales**, son aquellos en los que se estudian exposiciones o eventos que se originan por primera vez en una población.
- ✓ **Estudios Cuasi experimentales**, son estudios en los que se analizan eventos o sucesos en la comunidad, en donde el investigador no puede controlar a los sujetos del experimento.

Nos referimos a la fase experimental o de intervención da pautas para el control de la enfermedad o para tratar de mejorar las condiciones de salud.

Para ampliar más esta fase experimental, consulta los siguientes materiales:

En el documento [Manual docente de la Escuela Nacional de Sanidad](#), aborda en el **Capítulo X. Estudios experimentales**. Así mismo Arriola G. (2012), dentro de su acervo audiovisual, detalla y ejemplifica el [estudio experimental](#)



### 1.4 Aplicación del método epidemiológico

El método epidemiológico presenta múltiples aplicaciones en la práctica profesional, es una poderosa herramienta que para la resolución de problemas y mejorar las condiciones de salud. Como puedes observar es indispensable la estricta aplicación de los pasos del método, plantear un problema y su posible hipótesis, elegir el estudio correcto y evaluación correspondiente. Sus aplicaciones siempre van orientadas a mejorar la salud de una población.

Un ejemplo del abordaje de un problema desde el método clínico aplicando el método epidemiológico:

*Un paciente se presenta al consultorio, donde presenta fiebre, decaído icterico (color amarillo en la piel). Se investiga su historia clínica, antecedentes de contacto, un caso similar e ingestas de alimentos posiblemente contaminados. En la exploración se confirma síntomas y diagnóstico de hepatitis. Finalmente se le da tratamiento como medidas higiénicas y se le da alta.*

El ejemplo anterior, es una muestra sintética, que tuvo un proceso de investigación documentada, como el que se describe a continuación (figura 8).

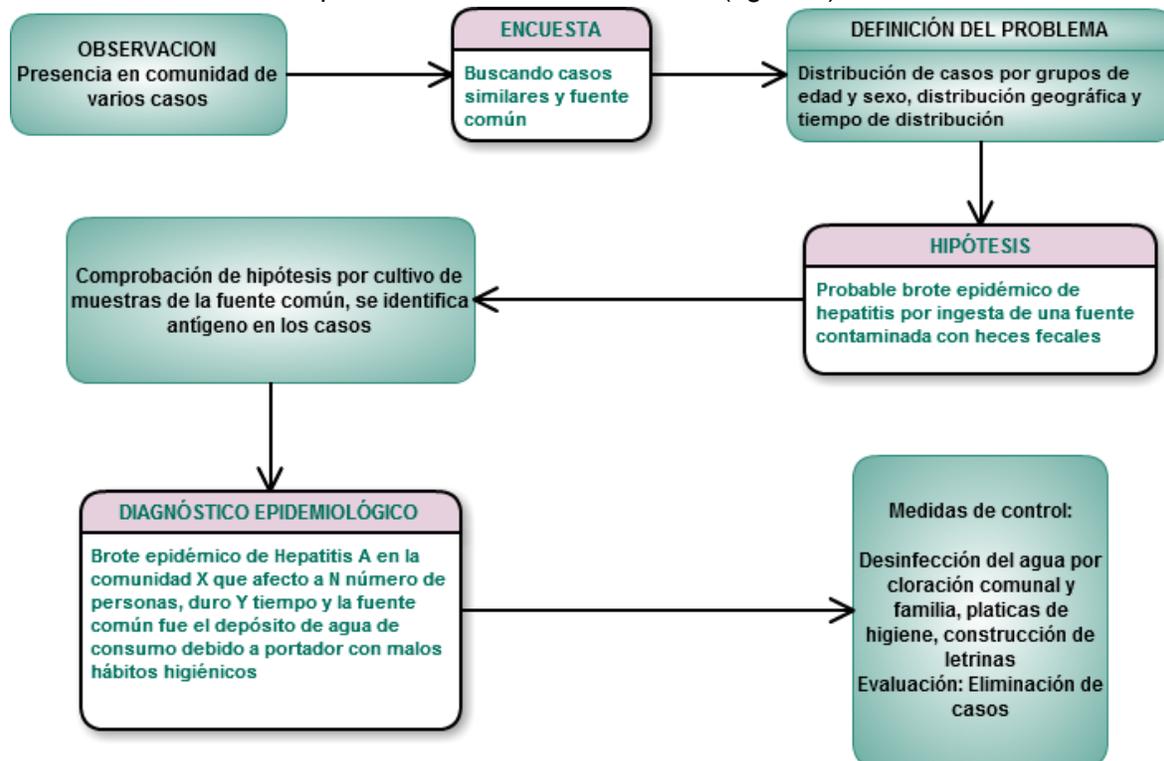


Figura 8. Método epidemiológico. Fuente: UnADM



No obstante, para las ciencias de la salud es conocida la relevancia de elaborar un buen protocolo de investigación, es decir, la descripción formal dentro de un documento del plan detallado de un estudio.

De esta manera, el protocolo de investigación debe ser una descripción ordenada y sistemática del estudio propuesto a investigar que permita tener una visión general del problema. Debe ser clara ya que si otro investigador desea basarse en esa investigación, no le debe causar dudas de cómo fue elaborada.

De este modo, se pueden resumir que existen tres etapas del Protocolo de investigación, que son:

- ✓ **Planeación:** Consiste en esclarecer el propósito de la investigación y elaborar el instrumento de recolección de datos.
- ✓ **Ejecución:** Aquí realizamos la recolección y el procesamiento de datos.
- ✓ **Evaluación:** Análisis e interpretación de datos, redacción del informe final.



Figura 9. Etapas del protocolo o proyecto de investigación. Fuente: UnADM

## Planeación y ejecución del diseño de investigación

Las partes que componen un protocolo de investigación pueden variar de acuerdo a la solicitud de cada institución, sin embargo, se pueden enunciar de manera general los siguientes apartados, en donde en su conjunto todos éstos deben ser congruentes entre sí: (González, 2010). A continuación, se describirán los primeros apartados de la etapa de planeación propiamente del proyecto de investigación. La mayoría te serán familiares, sin embargo, es importante reafirmar conocimientos.



### • Título

Propiamente es el objeto de estudio de investigación. Debe ser conciso y específico, reflejar el objetivo del trabajo y los aspectos fundamentales de la investigación. La elección del proyecto por lo general surge de una o varias ideas que relacionadas a la problemática a investigar. Para elegir el tema, se deben considerar elementos de la planeación del proyecto y evaluar la factibilidad, es decir que los recursos estén al alcance para llevar a cabo las acciones que permitan cumplir con los objetivos propuestos. De acuerdo al punto anterior, es necesario reiterar la importancia de la elección del proyecto, para que cumpla con todos los requerimientos y presente un rigor metodológico, debe proporcionar resultados confiables para que sus conclusiones sean relevantes para su publicación posterior.

### • Introducción

Contendrá una breve exposición de los antecedentes y del tema en cuestión, donde quede explícito el problema. Se explica su importancia teórica, práctica o social, se determinan las aplicaciones, el alcance y los aportes de la investigación, se reflejan los antecedentes históricos del problema y su situación actual, se formula el problema de investigación y se determina su factibilidad, utilidad y conveniencia. En esta parte se describe un acercamiento del planteamiento del problema.

### • Justificación

Responde al ¿por qué? de la investigación, es una situación que provoca una necesidad de impacto social.

### • Planteamiento del problema

Generalmente, el enunciado es forma afirmativa responde fundamentalmente a "por qué" se hace el trabajo. El problema científico está compuesto por dos partes: una parte teórica, de carácter cognoscitivo (científico), se parte de la teoría (lo que debe de ser) y una parte práctica (lo que es en la realidad).

El problema se manifiesta en relación al objeto de estudio y se expresa a través de preguntas o hipótesis, delimita el marco teórico-práctico en el que se inserta la investigación y los antecedentes.

### • Preguntas de investigación



Son la expresión directa de lo desconocido, lo que se desea descubrir en la investigación. Las características de una buena pregunta son que sea factible, interesante, novedosa, ética, relevante, única, simple, definida correctamente desde el principio y que sea formulada explícitamente. Evitando formular preguntas cerradas que lleven a un SI /NO como respuesta, por el contrario las preguntas deben ser buscando respuestas justificables, como ¿Por qué, cuándo, dónde, a quiénes etc.?

- **Marco teórico**

El marco teórico contextual o conceptual, permite al lector tener un marco de referencia para abordar el problema pueden ser teorías existentes, tendencias nacionales o internacionales, leyes, o documentos, conceptos, que sustentan científicamente la investigación realizada.

- **Objetivo**

Definir claramente los logros que se desean obtener con la investigación a realizar, deben ser metas claramente definidas, deben ser realistas, medibles, viables en su realización.

Es el propósito o fines que se desea alcanzar de la investigación, por ello se sugiere que inicien con un verbo que denote la búsqueda de conocimiento. Entre los verbos más empleados están: determinar, identificar, describir, establecer, demostrar, comprobar, valorar, evaluar, verificar. No deben utilizarse: conocer, estudiar, comprender, entre otros, cuya acción está implícita en el mismo acto investigativo. Los objetivos deben ser precisos, concisos, medibles y alcanzables.

Los objetivos son las guías de estudio durante el proceso de la investigación, son la razón de ser y hacer y deben mostrar una relación clara y consistente con la descripción del problema, y específicamente con las preguntas, hipótesis o ambas cuestiones, que se quieren resolver.

Estos objetivos debes ser congruentes con el alcance, ventajas de los diseños o estrategias de investigación que se han revisado anteriormente. Ejemplo. Si la investigación pertenece a la fase descriptiva, el diseño de la investigación debe ser acorde a ella, por ejemplo el uso de estudios descriptivos de los datos agregados en análisis geográficos.

En investigaciones de salud, generalmente se utilizan objetivos generales y específicos. Se recomienda formular un solo objetivo general global, coherente con el problema planteado, y varios objetivos específicos que conducirán a lograr el objetivo general.

El objetivo general o principal constituye el propósito central del proyecto. En esencia abarca todo el problema e informa de conjunto para qué se hace la investigación.



No obstante, los objetivos específicos son precisiones o pasos ulteriores que hay que dar para alcanzar o consolidar el objetivo general. Poseen un mayor nivel de exactitud y permiten delimitar los métodos que se emplean para conseguirlo.

### • Hipótesis

La hipótesis es una proposición que enuncia una relación entre una causa y un supuesto efecto, que puede ser verificada empíricamente además de:

- ✓ Responderá a las preguntas de investigación.
- ✓ Intenta adelantar una explicación teórica del problema y con ello facilitar su solución práctica.
- ✓ En su formulación habrá que relacionar al menos 2 de los factores sometidos a estudio, llamados también variables.
- ✓ Cuando la hipótesis se somete a contrastación pueden darse dos situaciones: la hipótesis puede ser confirmada con hechos extraídos de la realidad o puede ser refutada.

### • Metodología

Es en este apartado donde se escribe la definición operacional de las variables, el tipo y las formas de medirla. Asimismo, debe contemplar el diseño del estudio, las técnicas y procedimientos que se emplearán para alcanzar los objetivos propuestos.

Aquí se detallan los procedimientos, las técnicas, actividades y demás estrategias metodológicas requeridas para la investigación. Deberá indicarse el proceso a seguir en la recolección de la información, así como en la organización, sistematización y análisis de los datos.

También, se indica el diseño metodológico para planificar todas las actividades que demanda el proyecto y para determinar los recursos humanos y financieros requeridos. En este apartado cobra sentido lo abordado en lo visto anteriormente “Estrategias epidemiológicas”, en sus diferentes fases o estudios: descriptiva, analítica y experimental”. **Es aquí donde se elige y justifica uno de los estudios o diseños o fases que se señalaron anteriormente, el alcance será herramienta para verificar la hipótesis de la investigación.**

Una metodología vaga e imprecisa no brindará elementos para evaluar la necesidad de los recursos solicitados.

En los métodos se deben considerar los siguientes aspectos:



- ✓ Universo y muestra. Qué se va a estudiar, a quiénes y en qué cantidad se medirán. En la delimitación del universo o población que son la totalidad de los individuos en los cuales se presentan la característica susceptible de ser estudiada y en quienes se pretende generalizar los resultados. Posteriormente, se procede a delimitar la muestra, que es un subgrupo o parte de la población o universo en la que se llevará a cabo la investigación con el fin de generalizar los hallazgos a esa población. La muestra a estudiar, por lo tanto, debe ser representativa de la población, siendo este un requisito fundamental para poder generalizar en forma válida los hallazgos. Se considera muestra representativa la que reúne las características principales de la población y guarda relación con la condición que se estudia. En la extracción de la muestra representativa se debe tener en cuenta el método de muestreo utilizado y su tamaño.
- ✓ La determinación del tamaño de la muestra tiene por objeto conocer cuál es el número mínimo de sujetos o unidades de análisis necesarias para el propósito que se desea. Para lo anterior, se toman en cuenta los criterios de inclusión, exclusión y eliminación de sujetos a estudiar.

Los criterios de la inclusión se refieren a la definición de las características que necesariamente deberán tener los sujetos de estudio. Por otro lado, los criterios de exclusión, es la definición de las características cuya existencia obliga a no incluir un sujeto como elemento de estudio. Finalmente, los criterios de eliminación, es la definición de las características que al presentarse en los sujetos ya incluidos en el estudio, obliguen a prescindir de ellos.

### • Recursos

Pueden ser de diversas índoles como materiales económicos, humanos, infraestructura, tecnológicos, etc.

### • Plan de trabajo

En este apartado, se establecen los tiempos para la investigación bibliográfica, planificación del estudio y preparación del proyecto, ejecución, procesamiento y análisis de la información, análisis de los resultados, redacción del informe final, divulgación de los resultados y su introducción.

### • Anexos

Son referentes documentales que complementan y sustentan a la investigación, pueden ser notas periodísticas, tablas de estadísticas, encuestas, formatos, etc.



### • Bibliografía

Es el material consultado por parte del investigador durante el desarrollo de su investigación, debe respetar en todo la investigación el derecho de autor. Este apartado da confiabilidad de las fuentes consultadas, además que deben ser citadas en APA, que es una manera estandarizada en los trabajos profesionales.

Algunas consideraciones que se deben tomar en cuenta antes, durante al final de la elaboración del proyecto de investigación, es evitar el plagio de la información, respetar las reglas de redacción y ortográficas.

La recolección de datos por medio del diseño de estudio elegido es parte de la etapa de ejecución, en donde el investigador pone a prueba las habilidades para la elección, organización síntesis y análisis de la información. En el análisis de datos se espera la oportunidad de obtener respuestas y contrastar a la hipótesis. El análisis e interpretación deben relacionarse con los objetivos y el problema de investigación.

Los objetivos principales son evaluar la calidad de los datos, justificar los pacientes involucrados, evaluar la posibilidad de sesgos (por ejemplo la negativa del paciente al contestar, desaparición de sujetos, etc.), debemos estimar las medidas de frecuencia e impacto por ejemplo, la prevalencia, la incidencia.

Con respecto a esto último, en el documento [Manual docente de la Escuela Nacional de Sanidad](#), en el **Capítulo II. Medidas de frecuencia y efecto**, y en el **Capítulo V. Análisis de datos epidemiológicos** podrás estudiar a detalle la obtención de datos para este análisis de datos.



Figura 10. Análisis e interpretación de datos. Fuente: <http://www.introl.es/>

En el material de [Análisis e interpretación de datos](#), se abordan conceptos y técnicas para manejar, editar, analizar e interpretar los datos de estudios epidemiológicos.

## Evaluación y publicación de los resultados



La evaluación consiste principalmente en comparar los resultados con el objetivo y cumplimiento de la hipótesis e impacto que tendrá nuestra investigación a nivel social. Mientras que la publicación es importante ya que de poco sirve archivar la investigación sin ser publicada y compartida por diferentes medios como tesis, artículo científico, blogs electrónicos, páginas de internet etc.

Finalmente, tomar en cuenta que el conocimiento se debe divulgar y que la investigación puede ser punto de partida para un nuevo investigador y hoy en día las Tecnologías de la Información y Comunicación es alidada para diseminar (compartir en grandes cantidades) el conocimiento, representa un compromiso del profesional de salud en ser portador de conocimientos en esta área.



Figura 11. Es importante considerar la publicación de nuestros resultados  
Fuente: <http://goo.gl/vvTghK>

Para finalizar, y como ejemplo de la aplicación del método epidemiológico, de manera documentada es por medio de una tesis, en este caso es a nivel doctoral [“Comorbilidad y riesgo de infección en artoplastia de cadera y sobrecoste derivado”](#) que contempla la mayoría de las características de los apartados y que está en la web para su revisión y que sirve como punto de partida o complemento a múltiples investigadores.



### Cierre de la unidad

En la unidad has podido identificar y relacionar el método científico aplicado al método epidemiológico, en el cual se señalaron algunas diferencias y reconocido múltiples semejanzas entre ambos.

Así mismo, se describió la estrategia metodológica, en donde a medida del alcance de la investigación en términos cuantitativos serán diseños o estudios de orden **descriptivo**, analítico y experimental.

El estudio descriptivo aporta el ¿Qué, Quién, Dónde, Cuándo? En relación a los elementos de persona, tiempo y lugar. Proveen información para formular una hipótesis.

Mientras que el **Analítico** (busca el ¿Por qué? ¿Cuándo? Identificando factores cuantitativos). Y bien, y el estudio **experimental**, (además de ser descriptiva y analítica, busca el ¿Cómo? se involucran todas las variables en condiciones controladas), con la finalidad de encontrar métodos efectivos para el control y prevención de enfermedades.

La utilidad de estos tres estudios en general, nos permite conocer el comportamiento de determinada enfermedad, distribución, frecuencia, etc. para estimar el mejor tratamiento de la enfermedad y seguir realizar estudios experimentales para el control de problemas de salud.

De este modo la epidemiología cumple con su objetivo la epidemiología como es el estudio de la distribución y los determinantes de los estados o eventos relacionados con la salud – enfermedad, y la aplicación de esos estudios al control de enfermedades y otros problemas de salud.

Independientemente el tipo de estrategia epidemiológica a seguir, el investigador deberá documentarlo de acuerdo a los apartados del proyecto de investigación que retoman nuevamente del método científico, pero ahora aplicado a un objeto de estudio de la epidemiología. Además de ser éticos se requiere compartir el conocimiento de los resultados para seguir nutriendo a nuevos conocimientos científicos, hoy en día la tecnología por medio de diferentes espacios como blogs, revistas electrónicas etc., pueden facilitarnos el acceso a la información.



Para saber más



Curso básico ENT. (20 de febrero de 2014) *Tema 05: Estudios descriptivos y analíticos - Primera parte*. [Archivo de Vídeo]. Youtube.

<https://www.youtube.com/watch?v=mNeOtYvlexk>

Curso básico ENT. (20 de febrero de 2014) *Tema 05: Estudios descriptivos y analíticos - Tercera parte* [Archivo de Vídeo]. Youtube.

<https://www.youtube.com/watch?v=e3BNxDTZ1Ow>

Arriola G. L. (12 de octubre de 2012) *Diseños de investigación en salud*. [Archivo de Vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=wwclG428D20>

P2P Investigación e Innovación. (15 de octubre de 2012). *Diseñando un estudio de etiología: estudios de casos y controles*. [Archivo de Vídeo]. Youtube.

<https://www.youtube.com/watch?v=5RdnegA5ggA>

Fer Riveros (30 de marzo de 2014) *Estudios epidemiológicos*. [Archivo de Vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=uUeaccWFbdU>

Arriola G. L. (09 de diciembre de 2012). *Diseños de casos control*. [Archivo de Vídeo]. Youtube <https://www.youtube.com/watch?v=J8kJsZQHGnA>

Arriola G. L. (2012) *Diseños experimentales*. [Archivo de Vídeo]. Youtube.

<https://www.youtube.com/watch?v=HBWg8EMj7AM>

Mediepi. (09 de agosto de 2009). *Tipos de estudios epidemiología 1*. [Archivo de Vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=UyNOSXX5Fxm>

Mediepi. (09 de agosto de 2009). *Tipos de estudios epidemiología 2*. [Archivo de Vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=tGBVYtlqwKk>



## Actividades

**La elaboración de las actividades estará guiada por tu docente en línea**, mismo que te indicará, a través de la *Planificación de actividades* la dinámica que tú y tus compañeros (as) llevarán a cabo, así como los envíos que tendrán que realizar.

Para el envío de tus trabajos usarás la siguiente nomenclatura: BES\_U1\_A1\_XXYZ, donde BES corresponde a las siglas de la asignatura, U1 es la unidad de conocimiento, A1 es el número de actividad, el cual debes sustituir considerando la actividad que se realice, XX son las primeras letras de tu nombre, Y la primera letra de tu apellido paterno y Z la primera letra de tu apellido materno.

### **Autorreflexiones**

Para la parte de autorreflexiones debes responder las Preguntas de Autorreflexión indicadas por tu docente en línea y enviar tu archivo. Cabe recordar que esta actividad tiene una ponderación del 10% de tu evaluación.

Para el envío de tu autorreflexión utiliza la siguiente nomenclatura:

BES\_U1\_ATR\_XXYZ, donde BES corresponde a las siglas de la asignatura, U1 es la unidad de conocimiento, XX son las primeras letras de tu nombre, y la primera letra de tu apellido paterno y Z la primera letra de tu apellido materno.



### Fuentes de consulta



- Escuela Nacional de Sanidad (ENS) Instituto de Salud Carlos III Ministerio de Ciencia e Innovación. (2009). *Manual Docente de la Escuela Nacional de Sanidad*. <https://docplayer.es/3234089-Metodo-epidemiologico.html>
- González L. (2010). Partes componentes y elaboración del protocolo de investigación y del trabajo de terminación de la residencia. *Revista Cubana de Medicina General Integral*. 26(2) 387-406. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21252010000200018](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252010000200018)
- Hernández F. (2012) *Fundamentos de epidemiología: El arte detectivesco de la investigación epidemiológica*. Universidad Estatal a Distancia. [https://books.google.com.mx/books?id=vu7xOb6X\\_qkC&pg=PA270&lpg=PA270&q=cuales+son+los+fundamentos+del+m%C3%A9todo+epidemiologico&source=bl&ots=A-y3eu2xoa&sig=xtkDU2vWA3ovJevBCox7KLgLSSs&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiV49Szk4DKAhXLLSYKHTzfD2gQ6AEIKTAC#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.mx/books?id=vu7xOb6X_qkC&pg=PA270&lpg=PA270&q=cuales+son+los+fundamentos+del+m%C3%A9todo+epidemiologico&source=bl&ots=A-y3eu2xoa&sig=xtkDU2vWA3ovJevBCox7KLgLSSs&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiV49Szk4DKAhXLLSYKHTzfD2gQ6AEIKTAC#v=onepage&q&f=false)
- López Ramos, F. (2015). *Epidemiología. Enfermedades transmisibles y crónico-degenerativas*. El Manual Moderno.
- Martén A. (1984). *Método científico y método epidemiológico en Principios de epidemiología*. Universidad Estatal a Distancia. <https://books.google.com.mx/books?id=eHM7LeToFpMC&pg=PA57&dq=m%C3%A9todo+epidemiol%C3%B3gico&hl=es&sa=X&v#v=onepage&q=m%C3%A9todo%20epidemiol%C3%B3gico&f=false>
- Olivero I. V. (2013). *Manual básico de epidemiología en alimentación y nutrición*. Nueva Editorial Universitaria. <https://bahia.gob.ar/subidos/salud/concursos/bibliografia-nutricionista/8-Manual%20teorico%20de%20salud%20publica%20en%20nutricion.pdf>