

OPE - SATSE

Modulo de Bioinvestigación

José Luis Romero Béjar

Granada, 9 de febrero de 2021

1 Demografía sanitaria

- Aspectos conceptuales
- Indicadores demográficos y de salud

2 Fundamentos de la investigación cuantitativa

- Preliminares
- Estadística descriptiva
- Muestreo
- Probabilidad
- Estadística inferencial

3 Epidemiología

- Preliminares
- Tipos de estudios epidemiológicos
- Estudios sobre pruebas diagnósticas

4 Fundamentos de la investigación cualitativa

5 Enfermería basada en la evidencia

- Orígenes y definición
- Práctica basada en la evidencia

6 Supuesto práctico

Outline

- 1 Demografía sanitaria
 - Aspectos conceptuales
 - Indicadores demográficos y de salud
- 2 Fundamentos de la investigación cuantitativa
 - Preliminares
 - Estadística descriptiva
 - Muestreo
 - Probabilidad
 - Estadística inferencial
- 3 Epidemiología
 - Preliminares
 - Tipos de estudios epidemiológicos
 - Estudios sobre pruebas diagnósticas
- 4 Fundamentos de la investigación cualitativa
- 5 Enfermería basada en la evidencia
 - Orígenes y definición
 - Práctica basada en la evidencia
- 6 Supuesto práctico

Demografía

Estudio estadístico de las poblaciones humanas según su estado y distribución en un momento determinado o según su evolución histórica.

Fuentes demográficas

Las **fuentes demográficas** son aquellos documentos que nos proporcionan información sobre la población. Acudimos a unas u otras dependiendo del tipo de demografía que vamos a estudiar.

Tipos de demografía

- **Estática:** Estudia la población en un momento determinado. Fuentes demográficas estáticas son el **Censo** (nacional cada 10 años) y el **Padrón** (municipal cada 5 años). Es la base para la elaboración de **pirámides poblacionales**.
- **Dinámica:** Estudia los cambios que ocurren en una población a lo largo del tiempo y las causas que los provocan (**movimientos migratorios, natalidad-mortalidad, etc.**). Fuentes demográficas dinámicas son el **Registro Civil** o encuestas que se realizan a la población para obtener información sobre datos específicos como por ejemplo las **encuestas de población activa**.

Índices demográficos

Resumen las características de la población con respecto a determinadas variables.

- **Índice de composición por edad:** se divide a la población en subgrupos de edad y se compara el volumen incluido en cada uno.
- **Índice de composición por sexo:** se analiza la razón de varones frente a mujeres (varones/mujeres).
- **Índice de actividad económica:** analiza la tasa de y porcentaje de paro en la población >16 años.

Según el INE, los **indicadores demográficos básicos** son los de natalidad, fecundidad, mortalidad, crecimiento y estructura de la población, nupcialidad y migraciones.

Indicadores de natalidad

- **Tasa de natalidad (TN)**

$$TN = \frac{\text{Nacidos vivos durante 1 año}}{\text{Población total media}} \times 1000 \quad (1)$$

- **Tasa de fecundidad (TGF)**

$$TGF = \frac{\text{Nacidos vivos durante 1 año}}{\text{Población femenina fértil (15-49 años)}} \times 1000 \quad (2)$$

- **Índice sintético de fecundidad**

Promedio de hijos que cada mujer tiene o dejaría en el mundo al cumplir los 50 años. Es el indicador más utilizado para estudiar la capacidad de una población para reemplazarse. Se considera recambio generacional a partir de un valor de **2.1** para este índice.

Indicadores mortalidad

- **Tasa bruta o cruda de mortalidad general (TBM).** Hace referencia a la proporción de población que muere en un año. No es un dato comparable entre distintas poblaciones.

$$TBM = \frac{\text{Total de muertes en 1 año}}{\text{Población total media}} \times 1000 \quad (3)$$

- **Indice Swaroop-Uemura (IS).** Hace referencia a la proporción de muertes en mayores de 50 años frente a las muertes totales de ese año. En este caso sí es un dato comparable entre poblaciones de hecho cuanto más próximo esté al 100% mayor calidad de vida de la población.
- **Esperanza de vida** Es uno de los indicadores de calidad mas comunes, aunque difícil de medir. Informa sobre el promedio de años que le quedan a una persona por vivir.
- **Mortalidad infantil** Según la OMS es uno de los mejores indicadores del nivel sanitario de un país.

$$TMN = \frac{\text{Muertes en menores de 1 año}}{\text{Nacidos vivos}} \times 1000 \quad (4)$$

Crecimiento natural

El crecimiento natural o vegetativo hace referencia a la diferencia entre nacimientos y defunciones.

- Si hay más defunciones se obtendrá un valor negativo, la población no crece y tiende a desaparecer.
- Si hay más nacimientos se obtendrá un valor positivo, la población crece.

Indicadores de salud

Son variables que **reflejan el estado de salud de una comunidad** y que pueden ser medidos directamente. Son sensibles a más de una situación o fenómeno. Por ejemplo la tasa de mortalidad infantil describe el estado de salud de la población infantil así como el bienestar global de una población.

Algunos **indicadores de salud** son:

- ① Esperanza de vida
- ② Mortalidad
- ③ Morbilidad
- ④ Limitación de actividad y salud subjetiva
- ⑤ Salud materno infantil
- ⑥ Hábitos y estilo de vida relacionados con la salud

Indicadores de morbilidad

Indican el número de individuos considerados enfermos en un periodo de tiempo y espacio concreto.

Algunos **Indicadores de morbilidad** son:

- ① Indice epidémico (para enfermedades infecciosas de declaración obligatoria a Sanidad): es el número de casos semanales dividido entre el número de casos esperado. Si es **mayor de 1.25** la enfermedad es altamente infecciosa.
- ② Registros de cáncer
- ③ Encuestas de morbilidad hospitalaria
- ④ Encuestas de salud
- ⑤ Tasa de letalidad (se refiere a la virulencia de una enfermedad)

$$TL = \frac{\text{Fallecidos por una enfermedad en 1 año}}{\text{Nº de casos de esa enfermedad en el mismo año}} \times 1000 \quad (5)$$

Prevalencia e incidencia

La **prevalencia** es el **número de casos** existentes de una enfermedad en un momento concreto.

- Prevalencia = nº de casos existentes/total población.
- Suele interpretarse como la probabilidad de que un individuo esté enfermo en un momento concreto. Toma valores entre 0 y 1.
- Permite evaluar la evolución de una enfermedad si se hacen mediciones periódicas.

La **incidencia** es el número de casos nuevos de una enfermedad en un periodo de tiempo y lugar determinado.

- **Incidencia acumulada:** suponemos que la población permanece constante todo el tiempo. Suele interpretarse como la probabilidad de que una persona sana enferme. Toma valores entre 0 y 1.
- Incidencia acumulada = nº de casos nuevos/total población.
- **Tasa de incidencia:** se tiene en cuenta el tiempo que el individuo pertenece al estudio.

Existe una **relación directa entre prevalencia e incidencia:**

$$\text{Prevalencia} = \text{Tasa de incidencia} \times \text{duración de la enfermedad}$$

Outline

1 Demografía sanitaria

- Aspectos conceptuales
- Indicadores demográficos y de salud

2 Fundamentos de la investigación cuantitativa

- Preliminares
- Estadística descriptiva
- Muestreo
- Probabilidad
- Estadística inferencial

3 Epidemiología

- Preliminares
- Tipos de estudios epidemiológicos
- Estudios sobre pruebas diagnósticas

4 Fundamentos de la investigación cualitativa

5 Enfermería basada en la evidencia

- Orígenes y definición
- Práctica basada en la evidencia

6 Supuesto práctico

Análisis de datos

- La demografía utiliza el **método científico** para elaborar hipótesis, establece unos comportamientos poblacionales y en base a ellos elabora políticas de actuación.
- Partiendo del **análisis estadístico** de los datos obtenidos por medio de las distintas fuentes demográficas se pueden:
 - Elaborar tablas y otros indicadores sanitarios
 - Realizar estudios epidemiológicos
 - Planificar y programar en salud pública
- Las relaciones estadísticas más utilizadas son:
 - **Proporciones y porcentajes**
 - **Tasas** (son proporciones que además incluyen el factor tiempo)
 - **Razón** (cociente de dos frecuencias absolutas)
 - **Índice** (cociente entre individuos portadores de una variable entre los individuos restantes)

Fuentes del conocimiento

- **Método científico.** Es el método más avanzado para la adquisición de conocimientos. Se apoya en la evidencia empírica, la inducción y la deducción.

Etapas del método científico:

- 1 Observación
- 2 Formulación de preguntas y elaboración de hipótesis.
- 3 Contraste de las hipótesis (diseño del estudio y obtención de datos).
- 4 Análisis de los datos.
- 5 Conclusiones.

- **Otras fuentes del conocimiento.** Son la tradición, el razonamiento lógico, la experiencia personal, el saber de expertos en un tema, el proceso ensayo-error, etc. Son fuentes no metódicas ni sistemáticas, al contrario de lo que le ocurre al método científico.

Estadística: definición y tipos

La **estadística** es la parte de las Matemáticas que se encarga del estudio de una determinada característica en una población, recogiendo los datos, organizándolos en tablas, representándolos gráficamente y analizándolos para sacar conclusiones de dicha población.

- **Estadística descriptiva** (o deductiva). Se encarga de la síntesis de la información obtenida por el investigador, mediante medidas obtenidas a partir de los datos observados (media, mediana, cuartiles, varianza, etc.), y de la representación gráfica de los mismos (histogramas, pictogramas, diagramas circulares, etc.).
- **Estadística inferencial** (o inferencia estadística). Trata de extraer los resultados obtenidos en un grupo al total de la población. Por ejemplo, si en Granada la proporción de rubios con ojos azules es del 20 %, ¿podré decir lo mismo de toda la población de España?, ¿qué podre decir de esta proporción a nivel global?

Conceptos básicos

- **Población.** Es el conjunto total de individuos, generalmente inaccesibles en su totalidad, sobre los que nos interesa dar las conclusiones de nuestro estudio.
- **Muestra.** Es una extracción reducida de individuos de la población, totalmente accesibles, sobre el que haremos el estudio y a partir de cuyas conclusiones trataremos de concluir sobre el total de la población.
- **Variables.** Es cada uno de los caracteres o aspectos que estudiaremos en los individuos de una muestra.
- **Parámetro.** Son valores que resumen una determinada información de la población, nunca se podrán calcular de forma exacta, se estimarán a partir de muestras. (Ejm.: μ = media de la población).
- **Estadístico.** Son los valores que resumen una determinada información de la muestra, siempre se podrán calcular de forma exacta y nos ayudarán a estimar el mismo valor en la población. (Ejm.: \bar{X} = media de la muestra).

Variables estadísticas: tipos

Son los diferentes valores que puede tomar la característica que queremos medir en una muestra. Pueden ser aleatorias y pueden tomar valores dentro de un rango de medida y escala mediante una función. (Ejm.: El resultado del lanzamiento de un dado es una variable aleatoria que toma valores del 1 al 6).

- **Variables cuantitativas.** Miden cantidades. Se dividen en **continuas**, cuando entre dos valores consecutivos podemos encontrar infinitos nuevos valores (talla, peso, etc.) o **discretas**, cuando solo toma valores enteros (nº de hijos, nº de mascotas, edad en años, etc.).
- **Variables cualitativas.** Miden una calidad o atributo no cuantificable. Si solo toman dos valores se denominan **dicotómicas** (Sexo: hombre o mujer), que son las variables respuesta habituales en estudios clínicos o epidemiológicos.

Tipos de escala

Según la escala de medida utilizada para agrupar las categoría o valores de una variable distinguimos entre escalas cualitativas (ordinal y nominal) y escalas cuantitativas (razón e intervalo).

- **Escala nominal.** Las categorías o grupos de la variable son excluyentes entre sí. (Sexo: la escala es hombre o mujer).
- **Escala ordinal.** Las categorías o grupos de la variables siguen un orden creciente o decreciente. (Gravedad de una lesión: la escala podría ser leve-moderada-severa).
- **Escala de intervalo.** Existe un orden numérico y la diferencia entre dos valores es siempre la misma. Esta escala no se inicia en el 0 absoluto. (Temperatura: toma valores numéricos ordenados).
- **Escala de razón o proporción.** Tiene las mismas características que la escala de intervalo, pero se inicia en cero, significando en tal caso ausencia de la característica que se mide. (Peso o Talla). **Establece cuántas veces es mayor una modalidad con respecto a otra.**

Estadística descriptiva en variables cuantitativas

La descripción de resultados de una variable **cuantitativa** se realiza con medidas de tendencia central, de dispersión, de posición y/o de forma.

- **Tendencia central**

- Media aritmética
- Media geométrica
- Mediana
- Moda

- **Dispersión**

- Amplitud o rango
- Varianza y desviación estándar
- Cociente de variación

- **Posición**

- Percentiles, deciles, cuartiles, quintiles ...

- **Forma**

- Simetría-Asimetría
- Apuntamiento

Medidas de tendencia central

Definen los valores de la variable en torno a los cuales tienden a concentrarse las observaciones.

1. Media

- Es la medida de centralización más conocida y utilizada. **Se calcula sumando todos los valores observados y dividiendo por el número de observaciones de la muestra.** Se denota como \bar{X} .
- Su principal **ventaja** es su fácil manejo matemático y estadístico.
- Tiene la **desventaja** de ser muy sensible a valores extremos en una muestra que no tenga una distribución normal.
- **Ejemplo:** Analizamos los días de estancia hospitalaria de los 7 últimos trasplantados renales en nuestro Servicio, y tenemos: 3, 3, 4, 7, 9, 11, 12 días.
Solución La estancia media de los pacientes es de 7 días. Pero si en lugar de 12 días el último paciente permanece ingresado 89, la nueva media sería 18 días, muy alejada de la anterior. Esto se debe a que un valor extremo, 89, muy distante del resto, influye negativamente en la media.

2. Media geométrica

- Se utiliza para datos exponenciales o del tipo de crecimiento de poblaciones. Se calcula multiplicando los datos entre sí y aplicando después la raíz de orden n. Se utiliza con mucha menor frecuencia que la media aritmética, aunque es muy utilizada en microbiología y serología.
- **Ejemplo:** Analizamos los días de estancia hospitalaria de los 7 últimos trasplantados renales en nuestro Servicio, y tenemos: 3, 3, 4, 7, 9, 11, 12 días.

Solución: Puesto que son siete datos: $\bar{G} = \sqrt[7]{3 \times 3 \times 3 \times 4 \times 7 \times 9 \times 11 \times 12} = 7.08$

3. Mediana

- La mediana es el valor que, una vez ordenados los datos, divide la distribución en dos partes iguales. Es útil en variables cualitativas ordinales, en las que es imposible calcular la media aritmética.
- **¿Cómo se calcula?** Si n es **par**, la mediana es la media de los dos valores centrales. Si n es **impar**, la mediana es el valor central.
- **Ejemplo:** Analizamos los días de estancia hospitalaria de los 7 últimos trasplantados renales en nuestro Servicio, y tenemos: 3, 3, 4, 7, 9, 11, 12 días.
Solución: Hay un número impar de datos por lo que la mediana es el valor central, en este caso 7. Si cambiamos el último dato por 89, la mediana sigue siendo el valor 7, de modo que, **la mediana es mucho menos sensible a los valores extremos que la media.**

4. Moda

- La moda es el valor que se observa con más frecuencia, el **más repetido**. Si no se repite **ningún valor**, la muestra no tiene moda, es **amodal**. Si se repiten varios valores diferentes, puede ser bimodal, trimodal o multimodal.
- **Ejemplo:** Analizamos los días de estancia hospitalaria de los 7 últimos trasplantados renales en nuestro Servicio, y tenemos: 3, 3, 4, 7, 9, 11, 12 días. El valor más repetido es el 3 que aparece dos veces, así que la moda es 3.

Comparación de medias de centralización

- La **media** utiliza todos los datos y por tanto es preferible si la **muestra es homogénea o simétrica**, pero es muy sensible a valores extremos.
- La **mediana** utiliza menos información que la media ya que tan sólo tiene en cuenta el orden de los datos, pero como ventaja no es sensible a valores extremos, por lo que es muy útil en **distribuciones asimétricas**.

Medidas de dispersión

Nos informan sobre la **variabilidad** de la muestra, normalmente respecto a su media.

1. Recorrido o rango

- Es la diferencia entre el valor máximo y mínimo de la variable.
- Su principal **ventaja** es que se calcula con gran facilidad.
- Pero su principal **desventaja** es que dado que no tiene en cuenta los valores intermedios, su utilidad es muy limitada.
- Es útil como medida de dispersión en las variables cualitativas ordinales, o para indicar si nuestros datos tienen algunos valores extraordinarios.
- **Ejemplo:** Analizamos los días de estancia hospitalaria de los 7 últimos trasplantados renales en nuestro Servicio, y tenemos: 3, 3, 4, 7, 9, 11, 12 días. El rango es $12 - 3 = 9$.

2. Varianza y desviación típica

- La **varianza** S^2 se calcula sumando la diferencia entre cada valor y la media aritmética al cuadrado $(x_i - \bar{X})^2$ y dividiendo por n, por lo que siempre **debe ser un número positivo**.
- Como los datos están al cuadrado, es una medida adimensional, pero tomando raíz cuadrada volvemos a las unidades originales. Obtenemos así la **desviación típica o estándar** S para muestras y para poblaciones.
- **Varianzas grandes**, variables dispersas.
- **Varianzas pequeñas**, variables concentradas.
- Es la medida de dispersión más importante y utilizada.
- **Ejemplo:** Analizamos los días de estancia hospitalaria de los 7 últimos trasplantados renales en nuestro Servicio, y tenemos: 3, 3, 4, 7, 9, 11, 12 días.
Solución: calculo $(x_i - \bar{X})^2$ y los sumo: $(16 + 16 + 9 + 0 + 4 + 16 + 25) = 86$. Por tanto $S^2 = 86/7 = 12.28$ y $S = 3.05$.

3. Coeficiente de variación

- Compara la variabilidad relativa de diferentes muestras.
- Se usa con frecuencia para comparar métodos de medida. Es un valor adimensional. **Se calcula dividiendo la desviación estándar entre la media**, multiplicando después por 100. Se denota por Cv.

Si comparamos dos variables, estará más agrupada, menos dispersa, aquella que tenga coeficiente de variación menor.

- **Ejemplo:** Analizamos los días de estancia hospitalaria de los 7 últimos trasplantados renales en nuestro Servicio, y tenemos: 3, 3, 4, 7, 9, 11, 12 días.
La media era 7 y la desviación estándar 3.05. Así

$$Cv = \frac{3.05}{7} \times 100 = 50.07\%$$

que viene a indicar que la variabilidad de los datos respecto a su media es del 50.07% de los mismos.

Medidas de posición

- **Percentiles.** Son 99 valores que dividen la variables en 100 partes iguales, cada una conteniendo el 1% de los datos.
El percentil 10, deja debajo de sí el 10% de los datos y por encima el 90%
El percentil 33, deja debajo de sí el 33% de los datos y por encima el 67%
El percentil 50 es la mediana
- **Deciles.**: Son 9 valores que dividen la variables en 10 partes iguales, cada una conteniendo el 10% de los datos.
- **Cuartiles.**: Son 3 valores que dividen la variables en 4 partes iguales, cada una conteniendo el 25% de los datos.
- **Quintiles.**: Son 4 valores que dividen la variables en 5 partes iguales, cada una conteniendo el 20% de los datos.

Medidas de forma

Son medidas que nos dan una idea de la forma en la que se agrupan los valores de la variable.

- **Simetría y asimetría.** Una distribución es **simétrica** cuando **coinciden la moda, la mediana y la media** en el mismo punto, el **sesgo es 0**. Si esto no pasa se habla de **asimetría o sesgo no cero**. Si los valores se agrupan más a la izquierda hablamos de **asimetría positiva**, si lo hacen a la derecha hablamos de **asimetría negativa**. La medida utilizada habitualmente es el coeficiente de asimetría As que se calcula como el triple de la diferencia entre la media y la mediana, dividido por la desviación estándar.
 $As = 0$, variable simétrica.
 $As > 0$, variable asimétrica positiva.
 $As < 0$, variable asimétrica negativa.
- **Apuntamiento.** Hace referencia a si la distribución es ancha y plana (**platicúrtica**), puntiaguda y estrecha (**leptocúrtica**) o similar a la normal (**mesiocúrtica**), siempre comparando con la distribución normal que después estudiaremos.

Tablas de frecuencias

- **Frecuencias absolutas.** Contabilizan el número de individuos de cada modalidad.
- **Frecuencias relativas.** La misma cantidad de antes dividida por el total de individuos.
- **Frecuencias acumuladas.** Sólo tienen sentido para variables ordinales y numéricas.

Medidas de frecuencia

- **Razón.** Es todo índice obtenido al dividir dos cantidades.
- **Proporción.** Toda razón cuyo numerador esté incluido en el denominador.
- **ODDS.** Cociente entre la proporción o probabilidad de ocurrencia de un evento y la proporción o probabilidad de no ocurrencia.
- **Tasa.** Razón de cambio de dos magnitudes.

Tipos de muestreo

- **Muestreo no aleatorio**

Elección interesada, sin azar.

- **Muestreo aleatorio**

Incorpora el azar como recurso.

- **Muestreo probabilístico**

Es un muestreo aleatorio en el que todo elemento de la población tiene alguna oportunidad de ser escogido en la muestra.

¿Cómo se puede hacer muestreo probabilístico?

- **Sin reposición de los elementos**

- **Con reposición de los elementos**

- **Con reposición múltiple**

En poblaciones muy grandes, la probabilidad de repetir una extracción es tan pequeña que el muestreo puede considerarse con reposición.

Tipos de muestreo probabilístico

- **Muestreo aleatorio simple**

Todos los elementos tienen la misma probabilidad de ser elegidos.

- **Muestreo sistemático**

Los elementos de la muestra se seleccionan siguiendo algún tipo de regla o proceso periódico.

- **Muestreo estratificado**

Se divide la población según ciertas características (hombres - mujeres), estratos y hacemos muestreo aleatorio simple en cada estrato.

- **Muestreo por conglomerados**

Se obtiene a partir de una muestra aleatoria simple a partir de agrupaciones naturales: colegios, hospitales, etc.; luego se extrae una muestra de los individuos de dichas agrupaciones. Es un muestreo útil en poblaciones muy dispersas y por tanto es necesario un mayor tamaño muestral.

Tipos de muestreo no probabilístico

- **Muestreo consecutivo**

Es el muestro no probabilístico más usado y consiste, por ejemplo, en ir reclutando a todos los individuos que van llegando a una consulta durante un periodo.

- **Muestreo de conveniencia**

El investigador selecciona a aquellos individuos de más fácil acceso para él.

- **Muestreo a criterio**

El investigador selecciona a los individuos que cree más apropiados para el estudio.

Obtención de muestras representativas

Según el parámetro de estudio, proporción (ρ) o media (μ), entre otros muchos, se puede obtener el **tamaño de la muestra** mínimo.

- **Parámetro proporción ρ**

El tamaño mínimo con cierto error o precisión dada se obtiene imponiendo:

$$1.96 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}} < \text{Error}$$

y despejar el valor de n ya que todos los datos son conocidos salvo éste que queremos estimar.

- **Parámetro media μ**

El tamaño mínimo con cierto error o precisión dada se obtiene imponiendo:

$$1.96 \frac{s}{\sqrt{n}} < \text{Error}$$

y despejar el valor de n ya que todos los datos son conocidos salvo éste que queremos estimar.

Definiciones básicas

- **Experimento aleatorio**, es un experimento que al repetirlo en análogas condiciones, no se puede predecir el resultado.
- **Espacio muestral** de un experimento aleatorio, es el conjunto de los resultados posibles del experimento. Lo denotaremos por la letra E.
- **Suceso aleatorio**, es cada uno de los subconjuntos del espacio muestral.
- **Experimentos compuestos**, son experimentos formados por varios experimentos simples.

Tipos de sucesos

- **Elementales:** están formados por un solo elemento del espacio muestral.
- **Compuestos:** están formados por 2 o más elementos del espacio muestral.
- **Cierto o seguro:** es el suceso que siempre se realiza.
- **Imposible (\emptyset):** es el suceso que no se realiza nunca.
- **Contrario:** el suceso contrario de un suceso A, es un suceso que se realiza cuando no se realiza A.

Operaciones con sucesos

- **Unión.** Dados dos sucesos A y B de un mismo experimento aleatorio, llamamos suceso unión de A y B al suceso que se realiza cuando se realiza A o B . Se denota $A \cup B$.
- **Intersección.** En las condiciones de la unión, llamaremos suceso intersección de A y B al suceso que se realiza cuando se realizan simultáneamente los sucesos A y B . Se denota $A \cap B$.

Sucesos incompatibles o mutuamente excluyentes

Dos sucesos A y B , son incompatibles cuando el suceso $A \cap B$ es el suceso imposible, es decir:

- Si $A \cap B = \emptyset \Rightarrow A$ y B son **incompatibles**
- Si $A \cap B \neq \emptyset \Rightarrow A$ y B son **compatibles**

Definición clásica de probabilidad (Pierre Simon Laplace S. XVIII)

La **probabilidad de un suceso A** , es el **cociente** entre el número de **casos favorables** al suceso y el número de **casos posibles** del mismo.

Es evidente que los **sucesos elementales son equiprobables**, todos tienen la misma probabilidad.

Ejemplo:

Si consideramos el experimento aleatorio de lanzamiento de un dado, los sucesos elementales son sacar 1, 2, 3, 4, 5 ó 6, con probabilidad $1/6$.

Definición axiomática (Kolmogorov S. XX)

Probabilidad es una ley que asocia a cada suceso A del espacio de sucesos un número real que representaremos por $P(A)$ y cumple los siguientes axiomas:

- ① La probabilidad de un suceso cualquiera es **positiva o nula**.
- ② La probabilidad del suceso cierto es uno.
- ③ La probabilidad de la unión de dos sucesos incompatibles es:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) \text{ si } A \cap B = \emptyset$$

Consecuencias de los axiomas

- ① Suceso contrario. $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$
- ② Suceso imposible. $P(\emptyset) = 0$
- ③ **Probabilidad de la unión de sucesos.**
 - Incompatibles: $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$
 - Compatibles: $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$

Probabilidad condicionada

Es la probabilidad de ocurrencia de un suceso suponiendo que ya ha sucedido otro.

$$P\left(\frac{A}{B}\right) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

Probabilidad de la intersección

Consecuencia directa: $P(A \cap B) = P\left(\frac{A}{B}\right) P(B)$

Sucesos independientes

Dos sucesos son **independientes** si la ocurrencia de uno no depende de la del otro, es decir si $P\left(\frac{A}{B}\right) = P(A)$, en caso contrario se dice que son **dependientes**.

Como consecuencia, si dos sucesos son independientes se tiene

$$P(A \cap B) = P(A)P(B)$$

Teorema de Bayes

Permite obtener probabilidades de un conjunto finito de sucesos condicionadas a un suceso A , **a posteriori**, a partir del conocimiento de las probabilidades del suceso A condicionadas a cada uno de los sucesos del conjunto anterior, **a priori**.

$$P\left(\frac{B_i}{A}\right) = \frac{P\left(\frac{A}{B_i}\right)P(B_i)}{\sum_{i=1}^k P\left(\frac{A}{B_i}\right)P(B_i)}$$

En la **validez de pruebas diagnósticas** el teorema de Bayes permite hallar los valores predictivos **a posteriori**, es decir, una vez conocido el resultado de la prueba del paciente y el conocimiento de la prevalencia de la enfermedad en la población.

Tablas de contingencia

Es una forma muy intuitiva de calcular probabilidades de intersecciones, uniones y condicionadas sin tener que recordar fórmulas ni teorema de Bayes, mediante la construcción de tablas 2x2. Se entiende mejor con el siguiente ejemplo.

Ejemplo con tablas de contingencia. Enunciado:

El 20% de la población de Nueva Guinea tiene la enfermedad de Kuru. Para su diagnóstico se utiliza un test de aglutinación que da falsos positivos en el 10% de los casos.

- ① ¿Qué probabilidad hay de que un paciente de Nueva Guinea esté enfermo y tenga un resultado positivo en el test? (Intersección)
- ② ¿Qué probabilidad hay de que la prueba resulte positiva si se padece la enfermedad? (Condicionada)
- ③ ¿Qué probabilidad hay de que la prueba resulte negativa si no se tiene la enfermedad? (Condicionada)
- ④ ¿Qué probabilidad hay de estar enfermo si la prueba ha salido positiva? (Bayes)
- ⑤ ¿Qué probabilidad hay de estar sano si la prueba ha sido negativa? (Bayes)

Solución: construimos la tabla de contingencia

- No se dice el tamaño de la muestra, elegimos una de $n=100$ habitantes.
- Sucesos: $A =$ Estar enfermo y $B =$ Test positivo (suceso contrario de A es estar sano y el suceso contrario de B es test negativo).
- Se sabe que 20 de cada 100 están enfermos y que el 10% de las pruebas del test **dan falsos positivos**, es decir se concluye enfermo o sano, siendo lo contrario.
- Tenemos 20 enfermos de los que el 10% dan negativo (Está enfermo y da sano) y el 90% positivo (Está enfermo y da enfermo).
- Tenemos 80 sanos de los que el 10% dan positivo (Está sano y da enfermo) y el 90% dan negativo (Está sano y da sano).

	A (Enfermos)	\bar{A} (Sanos)	Totales
B (Test +)	18	8	26
\bar{B} (Test -)	2	72	74
Totales	20	80	$n = 100$

Respuestas:

Con la tabla las respuestas son triviales.

	A (Enfermos)	\bar{A} (Sanos)	Totales
B (Test +)	18	8	26
\bar{B} (Test -)	2	72	74
Totales	20	80	$n = 100$

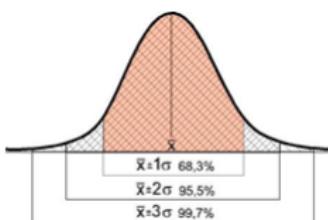
- Enfermo y Test + = 18/100
- Test + condicionado a tener la enfermedad = $\frac{\text{Enfermo y Test}+}{\text{Enfermo}} = \frac{18}{20} = 0.9$
- Test - condicionado a estar sano = $\frac{\text{Sano y Test}-}{\text{Sano}} = \frac{72}{80} = 0.9$
- Enfermo condicionado a Test + = $\frac{\text{Enfermo y Test}+}{\text{Test}+} = \frac{18}{26} = 0.692$
- Sano condicionado Test - = $\frac{\text{Sano y Test}-}{\text{Test}-} = \frac{72}{74} = 0.972$

Distribuciones de probabilidad

- Una vez seleccionada la muestra y recogidos los datos, el siguiente paso es inferir las propiedades al total de la población.
- El instrumento utilizado es una representación simbólica de su comportamiento que denominamos **distribución de probabilidad** de la población.
- La mayoría de los fenómenos biológicos son regidos por uno de los tres modelos siguientes: **distribución Normal o de Gauss**, **distribución de Poisson** y **distribución Binomial**.
- La primera para variables continuas y las dos últimas para variables discretas.

Distribución normal de media μ y desviación estandar σ

- Es simétrica respecto de su media μ .
- La moda y la mediana son ambas iguales a la media.
- Distribución de probabilidad en un entorno de la media:
 - ① En el intervalo $[\mu - \sigma, \mu + \sigma]$ se encuentra comprendida, aproximadamente, el 68.26% de la distribución.
 - ② En el intervalo $[\mu - 2\sigma, \mu + 2\sigma]$ se encuentra, aproximadamente, el 95.44% de la distribución.
 - ③ En el intervalo $[\mu - 3\sigma, \mu + 3\sigma]$ se encuentra, aproximadamente, el 99.74% de la distribución.



Distribución normal de media μ y desviación estándar σ

- El área total bajo la curva es 1.
- Tiene forma de campana.
- Toma valores en toda la recta real.
- La probabilidad de un valor concreto es 0.

Tipificación en la distribución normal

- En la práctica las distribuciones normales que nos encontramos no son de media 0 y desviación estándar 1, con el hándicap de que sólo esta tabulada la $N(0, 1)$.
- ¿Cómo hallamos probabilidades de variables con media y desviación estándar diferentes a la $N(0, 1)$?
Tipificando la variable. Consiste en restar su media y dividir por su desviación estándar.
- Si X es una variable distribuida con una $N(\mu, \sigma)$, la variable $\frac{X-\mu}{\sigma}$ se distribuye con una ley normal $N(0, 1)$.

Distribución Binomial

- Aparece siempre que se conozca de entrada la probabilidad de aparición de un fenómeno biológico. El resultado es dicotómico, éxito o fracaso, y mide el número de éxitos en n pruebas realizadas de forma independiente. Esta ley modela la hipertensión, daltonismo, etc.
- Se denota por $B(n, p)$ donde n es el tamaño de la muestra y p es la probabilidad de éxito, es decir que suceda lo que queremos estudiar.

Distribución de Poisson

- Es un caso particular de la ley Binomial que se presenta cuando la probabilidad de aparición del suceso, el éxito, es muy pequeña, próxima a 0 (Si $p < 0,01$ hablamos de enfermedades raras).
- Propiedades:
 - ① Está definida por un único parámetro.
 - ② **La media y varianza poblacional coinciden.**
 - ③ Es asimétrica, pero conforme aumenta su media tiende a una distribución normal.

Inferencia estadística

- La estadística inferencial se encarga de establecer conclusiones en la población a partir de los datos de las muestras.
- **Se ocupa de estimar parámetros.**
¿Cuál es la proporción de mujeres que fuman?
- **De realizar contraste de hipótesis.**
¿Fuman más las mujeres que los hombres?

Estimación de parámetros

- **Estimación puntual**

Estima el parámetro de la población por un valor puntual de la muestra, por ejemplo, afirmo que la media de la población coincide con la media de la muestra estudiada. Son estimaciones generalmente poco precisas pero en muchas ocasiones más que convenientes.

- **Estimación por intervalos de confianza.**

Localiza el parámetro en un intervalo con una cierta confianza o error, que en el caso de ciencias de la salud siempre suele ser una confianza del 95% o un error del 5%. Los intervalos más usuales son para la media y para la proporción.

- **Media al 95% de confianza**

$$\mu \in \left(\bar{X} - 1.96 \frac{S}{\sqrt{n}}, \bar{X} + 1.96 \frac{S}{\sqrt{n}} \right)$$

- **Media al 95% de confianza**

$$\rho \in \left(\bar{\rho} - 1.96 \frac{S}{\sqrt{\frac{\bar{\rho}(1-\bar{\rho})}{n}}}, \bar{\rho} + 1.96 \frac{S}{\sqrt{\frac{\bar{\rho}(1-\bar{\rho})}{n}}} \right)$$

Contraste de hipótesis. Conceptos

● Hipótesis

En un contraste de hipótesis se formulan dos hipótesis, la hipótesis nula H_0 usualmente de igualdad (en contrastes paramétricos) y la hipótesis alternativa H_1 que es la que quiere concluir el investigador.

● Valor P

Antes de contrastar una hipótesis se fija el valor máximo de probabilidad que estamos dispuestos a asumir para que nuestro test sea **significativo**, es decir se **rechace la hipótesis nula**. Ese valor máximo se denomina nivel de significación o valor P .

En ciencias de la salud se considera significativo todo valor de $P < 0.05$, es decir:

- Si $P < 0.05$, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa. (Esto es lo deseable ya que hace al test significativo).
- Si $P > 0.05$, se rechaza la hipótesis alternativa y se acepta la hipótesis nula.

Contraste de hipótesis: errores

• Errores

• Error Tipo I o error α

Se comete si rechazamos la hipótesis nula siendo cierta.

• Error Tipo II o error β

Se comete si aceptamos la hipótesis nula siendo falsa.

• Potencia de un test

$$\text{POTENCIA} = 1 - \beta$$

A mayor potencia de un test más fiable es en sus conclusiones.

Resumen de errores

	H_0 es cierta	H_1 es cierta
Decido H_0 cierta	No hay error	Error tipo II
Decido H_1 cierta	Error tipo I	No hay error

Contraste de hipótesis: tipos

Se clasifican en función del problema que planteen.

- **Pruebas de conformidad**

Se determina si los resultados están, o no, de acuerdo con una teoría enunciada previamente.

- **Pruebas de homogeneidad**

Se estudian dos o más muestras y se deduce si proceden de la misma población.

- **Pruebas de relación o independencia**

Se estudian dos o más variables en un mismo individuo y se desea saber si estas variables están relacionadas entre sí.

Contrastes más usuales en ciencias de la salud

- **Comparación de dos proporciones. Prueba Chi-cuadrado**

En este test se estudia la relación de dos variables cualitativas o categóricas. Es válido si las frecuencias esperadas son ≥ 5 .

Ejemplo: ¿Los hombres beben más (beber si/no) que las mujeres?

Sexo es variable cualitativa con dos categorías.

Beber es variable cualitativa con dos categorías.

- **Comparación de dos medias. Prueba t-Student**

Suelen estudiar la relación entre una variables categórica y una continua. Son válidos cuando la muestra es grande, $n > 30$.

Ejemplo: ¿Los hombres son más altos que las mujeres?

Sexo es variable cualitativa con dos categorías.

Altura es variable cuantitativa continua.

Regresión lineal

Con la **regresión lineal** se estudia la asociación lineal entre dos variables cuantitativas. En cuyo caso ajustaremos la ecuación de una recta que estimará/predecirá valores de una variable Y (variable dependiente) a partir del conocimiento de los de la otra X (variable independiente).

¿Cómo se realiza este ajuste?

De la forma $y = a + bx$, con a , b coeficientes obtenidos por el método de mínimos cuadrados.

¿Cómo de bien ajusta el modelo lineal?

Esto se deduce del cálculo de la covarianza, que mide la variabilidad que existe entre dos conjuntos de puntuaciones, toma valores positivos y negativos y conforme más me acerco a 0, peor se ajusta el modelo de regresión lineal.

Correlación lineal

Con la **correlación lineal** pretendemos ver si entre dos variables cuantitativas existe algún tipo de relación lineal. Ambas variables juegan un papel simétrico por lo que no se puede diferenciar entre variable independiente y dependiente.

¿Cómo de bueno es este ajuste?

Esto nos lo dice el coeficiente de correlación de Pearson r , que es un número comprendido entre -1 y 1 , que conforme más se acerca a 1 o -1 , más correladas linealmente están y cuanto más próximo a 0 , peor correladas linealmente.

Outline

- 1 Demografía sanitaria
 - Aspectos conceptuales
 - Indicadores demográficos y de salud
- 2 Fundamentos de la investigación cuantitativa
 - Preliminares
 - Estadística descriptiva
 - Muestreo
 - Probabilidad
 - Estadística inferencial
- 3 Epidemiología
 - Preliminares
 - Tipos de estudios epidemiológicos
 - Estudios sobre pruebas diagnósticas
- 4 Fundamentos de la investigación cualitativa
- 5 Enfermería basada en la evidencia
 - Orígenes y definición
 - Práctica basada en la evidencia
- 6 Supuesto práctico

Prevalencia e incidencia

- La **prevalencia** es el número de **casos totales** de una enfermedad. En estudios de epidemiología se suele referir a ella como la probabilidad de padecer la enfermedad. Es utilizada en **estudios transversales** para la planificación de los recursos sanitarios.
- La **incidencia** es el número de **casos nuevos** de una enfermedad. Es utilizada en estudios de causalidad (**casos-controles**), y experimentales (**evaluación de medidas preventivas**).

Relación Prevalencia - Incidencia

Prevalencia = tasa de **incidencia** × duración media de la enfermedad

Epidemiología

Se puede definir como la ciencia que **estudia la frecuencia** y distribución en el tiempo y en el espacio de los **problemas de salud** de las poblaciones, así como el papel de los **factores** que los determinan.

- **Enfoques ante un problema de salud**

- **Clínico.** Estudian enfermos
- **Epidemiológico.** Estudian enfermos y sanos

- **Aplicaciones de la epidemiología**

- Vigilar el diagnóstico de la salud comunitaria
- Estudiar causas de enfermedades
- Predecir el curso de las enfermedades
- Vigilar el diagnóstico de la salud comunitaria
- Evaluar las actividades sanitarias

Fases del método epidemiológico.

- Observación y descripción del fenómeno a estudiar
- Tabulación y comparación de los datos observados
- Elaboración de hipótesis
- Verificación de la hipótesis. Epidemiología experimental
 - Validez de la información
 - Reproducción del estudio
 - Exactitud o precisión del estudio
- Emisión de informe o ley

Según la manipulación de la variable de estudio

1. Estudios de observación

- **Descriptivos** (Casos clínicos, estudios transversales). No existe hipótesis de trabajo y su objetivo es puramente descriptivo.
Ejm.: Estudio para conocer la prevalencia del cáncer de mama.
- **Analíticos.** Buscan relaciones causa-efecto entre las variables. Se plantean por tanto hipótesis que contrastar.
 - a) **Casos-controles.** Hay dos grupos, el 1º **tiene la enfermedad** (casos) y el 2º está libre de la enfermedad (controles). Están indicados para investigar enfermedades raras, crónicas o transmisibles. Van del efecto (**enfermedad**) a la causa (**factor de riesgo**).
 - b) **Estudios de cohortes.** Hay dos grupos, el 1º **expuesto al factor de riesgo** y el 2º no expuesto. Pueden ser dinámicos o fijos (incorporar o no más individuos). Según la valoración del efecto (con o sin medidas repetidas) pueden ser **longitudinales** o según en el momento que ocurre pueden ser **prospectivos** o **retrospectivos**. Van del factor de riesgo (**causa**) a la enfermedad (**efecto**).

Ejm.: Estudio para conocer la relación entre el hábito de fumar y la aparición del cáncer de pulmón.

Según la manipulación de la variable de estudio

2. Estudios de intervención o experimentales El investigador introduce el elemento de estudio.

- **Ensayos clínicos no controlados.** Son estudios quasi-experimentales no aleatorios.
- **Ensayos clínicos aleatorios y controlados.** Son estudios experimentales puros (existe grupo de control).
 - a. **Ensayo clínico aleatorio** (ético). Un grupo se expone a la intervención y el otro no de forma aleatoria.
 - b. **Ensayo clínico cruzado.** Cada sujeto recibe las dos intervenciones.
 - c. **Ensayo de campo.** Evalua la eficacia de una medida preventiva sobre individuos sanos conociendo las dosis.

Ejm.: Efecto de un nuevo fármaco en un grupo de fumadores para la deshabituación al tabaco.

Fases de un ensayo clínico

- 1 Estudio de fármacos
- 2 Conocer la eficacia del producto
- 3 Valorar la eficacia y la seguridad del producto
- 4 Estudio para valorar la aplicación a otra causa o enfermedad

Según la existencia de seguimiento

- **Transversales** (sin seguimiento)

Una muestra aleatoria de individuos se clasifica simultáneamente según el factor de riesgo al que pertenece y su respuesta actual a la enfermedad. **Ejm.:** en el estudio del efecto de fumar sobre el desarrollo de cáncer de pulmón se trataría de tomar una muestra aleatoria de individuos para los que se observa su condición de fumador y si padecen actualmente la enfermedad.

- **Longitudinales o prospectivos** (con seguimiento)

Un estudio longitudinal es un tipo de estudio observacional que investiga al mismo grupo de gente de manera repetida a lo largo de un período de años, en ocasiones décadas o incluso siglos, en investigaciones científicas que requieren el manejo de datos estadísticos sobre varias generaciones consecutivas de progenitores y descendientes.

Según la ocurrencia de la información en relación al inicio del estudio

- **Prospectivos o concurrentes** (El efecto aún no ha sucedido y exponemos al individuo o no). Se selecciona una muestra aleatoria de individuos que, después de ser observada durante cierto tiempo, se clasifica según los niveles de la variable respuesta (Enfermedad) observados a partir de la variable explicativa (Factor de riesgo).
- **Retrospectivos** (El efecto ya ha sucedido y por tanto la exposición). Se toma una muestra de individuos entre los que están y no están enfermos para los que se investiga retrospectivamente la influencia del factor de riesgo.
- **Ambispectivos**. Es una mezcla de los dos anteriores, aunque no es un concepto muy utilizado.

Según el sentido de la relación causa-efecto

- **Hacia adelante o ‘De la causa al efecto’**. Primero me expongo a la causa y después recojo información sobre el efecto.
- **Sentido hacia atrás o ‘Del efecto a la causa’**. Primero se recoge el efecto y a continuación se estudia la posible causa.
- **Ausencia de sentido**. No se puede diferenciar qué es la causa y qué es el efecto.

Una **prueba diagnóstica** es cualquier procedimiento realizado para confirmar o descartar un diagnóstico.

Validez (o exactitud) de los métodos diagnósticos

Es una característica de la calidad de una medida que señala la firmeza o robustez de la misma, hace referencia a la ausencia de error sistemático en la medición, siendo **la capacidad de clasificar correctamente a los sujetos estudiados como enfermos o sanos**.

La validez de una prueba se calcula partiendo de la información contenida en una tabla de 2×2 .

Fiabilidad

Es una característica de la calidad de una medida que indica el grado con el que los resultados obtenidos en una medición pueden ser replicados, es decir, es como **el nivel de estabilidad que muestran las medidas repetidas de un fenómeno relativamente estable cuando se realizan en las mismas condiciones**.

Sensibilidad y especificidad

Son parámetros de validez interna para una prueba diagnóstica.

- La **sensibilidad** es la **capacidad** de una prueba diagnóstica **para identificar correctamente a las personas enfermas**. Indica la probabilidad que tiene una prueba diagnóstica de dar resultados positivos entre sujetos enfermos. La sensibilidad S resulta de dividir la proporción de individuos con prueba positiva VP entre los que resultan positivos a la prueba $VP + FN$.

$$S = \frac{VP}{VP + FN}$$

- La **especificidad** es la **capacidad** de una prueba diagnóstica **para identificar correctamente a las personas sanas o no enfermas** y clasificarlos como negativos. Se expresa como la proporción de personas no enfermas VN que resultan negativas a la prueba $FP + VN$.

$$E = \frac{VN}{FP + VN}$$

Relación entre sensibilidad y especificidad

- La sensibilidad y la especificidad están relacionadas en sentido inverso. **A mayor sensibilidad menor especificidad** y al contrario.
- La sensibilidad depende de la prevalencia de la enfermedad. A mayor prevalencia mayor probabilidad de ser detectada y por tanto mayor sensibilidad.
- La falta de estandarización en las mediciones conduce a error en la sensibilidad.
- Para enfermedades con poca prevalencia es mejor elegir pruebas con una alta especificidad.
- Para enfermedades en las que es esencial un diagnóstico precoz es mejor pruebas con alta sensibilidad.

La **curvas ROC** (COR del inglés) representan los distintos valores que pueden tomar la sensibilidad y especificidad en un sistema de coordenadas. En el eje de ordenadas se representan los valores de la sensibilidad (S) y en el eje de abcisas los complementarios de la especificidad ($1-E$).

El **área por debajo de la curva ROC** es un buen reflejo de la exactitud, validez o capacidad discriminatoria de la prueba. **A mayor área mejor es la prueba.**

Valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN)

Son índices de seguridad para una prueba diagnóstica.

- El VPP indica la probabilidad de estar enfermo cuando el test da positivo. Se calcula como

$$VPP = \frac{VP}{\text{Total positivos}}$$

- El VPN Indica la probabilidad de estar sano cuando el test da negativo. Se calcula como

$$VPN = \frac{VN}{\text{Total negativos}}$$

Relación entre los valores predictivos y la prevalencia.

Conforme la prevalencia aumenta (manteniendo constantes la S y la E):

- Aumenta el VPP.
- Disminuye el VPN.

Outline

- 1 Demografía sanitaria
 - Aspectos conceptuales
 - Indicadores demográficos y de salud
- 2 Fundamentos de la investigación cuantitativa
 - Preliminares
 - Estadística descriptiva
 - Muestreo
 - Probabilidad
 - Estadística inferencial
- 3 Epidemiología
 - Preliminares
 - Tipos de estudios epidemiológicos
 - Estudios sobre pruebas diagnósticas
- 4 Fundamentos de la investigación cualitativa
- 5 Enfermería basada en la evidencia
 - Orígenes y definición
 - Práctica basada en la evidencia
- 6 Supuesto práctico

Investigación cuantitativa vs. investigación cualitativa

- La **investigación cuantitativa** describe, verifica relaciones entre variables y examina los cambios observados en la variable respuesta en función de la/s variable/s independiente/s. Su principal característica es la **objetividad**. La epidemiología aplica las premisas de la investigación cuantitativa.
- La **investigación cualitativa**, sin embargo, tiene por finalidad comprender un fenómeno desde el punto de vista de los sujetos: las observaciones se describen principalmente de manera narrativa. Esta orientada al estudio de la realidad social, siempre compleja. Puede cometer el **error de la subjetividad** del investigador que analiza el discurso.

Proceso y fases de la investigación cualitativa

- **Preparatoria o reflexiva:** identificar el problema de estudio.
- **Revisión de la literatura,** búsqueda bibliográfica del tema objeto de estudio.
- **Revisión y análisis de la documentación** recurriendo a informantes clave para familiarizarse con la realidad.
- **Mapeo:** situar el escenario donde se llevará a cabo la investigación.
- **Muestreo:** selección de actores, eventos, lugares que se incluirán en la investigación. Debe ser pertinente y adecuado.
- **Recogida de datos:** especificar tipo de datos a recoger, lugar, forma, etc.
- **Definición de las técnicas e instrumentos** para la recogida de la información.

Métodos de investigación cualitativa

- **Métodos etnográficos o naturalistas:** participación del investigador en la vida cotidiana de los investigados.
- **Método de la teoría fundamentada:** elaboración de una teoría del fenómeno estudiado inductivamente.
- **Método del análisis del discurso:** se analiza el lenguaje de la comunicación entre los actores situados en un contexto social determinado.
- **Método de la investigación-acción participante:** el investigador es un agente de cambio social que impulsa la conciencia social.

Técnicas de investigación cualitativa

- **Observación:** incluye la observación participante y la observación estructurada.
- **Entrevista:** Puede ser estructurada, semiestructurada o no estructurada (conversacional).
- **Entrevistas grupales:** grupos de discusión y grupos focales.

Almacenamiento de los datos

- Consiste en la transcripción de los textos resultantes del estudio.

Análisis e interpretación de los datos

- **Segmentación:** separación del conjunto en unidades.
- **Categorización:** situaciones, contextos, acontecimientos, comportamientos u opiniones sobre un problema.
- **Codificación:** cada categoría tiene un código indicativo que identifica el fragmento de información así como la persona implicada.

Análisis del contenido: descripción de lo dicho y hecho por los actores.

Análisis del discurso: vincula el lenguaje a las relaciones sociales.

Elaboración y análisis critico de un informe de investigación: comunica los principales resultados de la investigación en forma de artículo de investigación.

Principios bioéticos de investigación

- **Respeto:** trato autónomo al paciente.
- **Beneficiencia:** maximizar los beneficios posibles y reducir al mínimo el posible daño.
- **Justicia:** distribuir equitativamente los riesgos y beneficios.

Outline

- 1 Demografía sanitaria
 - Aspectos conceptuales
 - Indicadores demográficos y de salud
- 2 Fundamentos de la investigación cuantitativa
 - Preliminares
 - Estadística descriptiva
 - Muestreo
 - Probabilidad
 - Estadística inferencial
- 3 Epidemiología
 - Preliminares
 - Tipos de estudios epidemiológicos
 - Estudios sobre pruebas diagnósticas
- 4 Fundamentos de la investigación cualitativa
- 5 Enfermería basada en la evidencia
 - Orígenes y definición
 - Práctica basada en la evidencia
- 6 Supuesto práctico

Orígenes de la enfermería basada en la evidencia (EBE)

La Medicina Basada en la Evidencia (MBE) es un movimiento que surge en el último tercio del S. XX.

- **Archie Cochrane:** en el Reino Unido, los recursos sanitarios son limitados, no está justificado el uso de cualquier medicamento o tecnología, hay que conocer su eficacia y evitar el derroche y la quiebra del Sist. Público.
- Epidemiólogos de la Univ. McMaster (Canadá) se preguntan como analizar y evaluar las pruebas aportadas por la investigación.

Primeras aportaciones al concepto MBE:

- **Guyatt (1991):** plantea una alternativa para la síntesis del conocimiento, con objeto de recopilar y transmitir eficientemente los resultados de la investigación clínica relevante.
- **Rosenberg y Donald (1995):** plantean enfoques para la solución de problemas surgidos en la práctica clínica en la que la toma de decisiones está basada en la mejor evidencia existente.

Primera definición enunciada por Sackett (1996):

'Utilización consciente, explícita y juiciosa de la mejor evidencia disponible para tomar decisiones sobre el cuidado de cada paciente'.

Bases conceptuales de la MBE

- ① **Investigación.** Otorga mucho valor a la investigación puramente experimental (ensayos clínicos y metaanálisis).
- ② **Experiencia clínica.** La experiencia aporta conocimiento y capacidad para tomar decisiones acertadas.
- ③ **Preferencias y valores de los usuarios.** Tienen derecho a decidir. Influencia de la cultura y aquello que más se adapte a su forma de pensar. Llegado el caso, prevalece.
- ④ **Recursos disponibles.** Los recursos del sistema sanitario no son ilimitados. Utilizarlos conscientemente y en base a términos de eficiencia o coste-efectividad.

Definición de EBE

Propuesta desde el Observatorio de Enfermería Basada en la Evidencia (2002):

'Enfermería Basada en la Evidencia es la búsqueda sistemática de una respuesta basada en la investigación, útil y pertinente para la práctica de las enfermeras, pero que considera un enfoque reflexivo e interpretativo que es el que permite hacer uso de los hallazgos de la investigación en la realidad particular de la enfermera'.

Características de la EBE

La enfermería, como disciplina sociosanitaria, investiga desde dos vertientes:

- Búsqueda de causas de los fenómenos sin tener en cuenta el estado subjetivo del sujeto.
- Comprender fenómenos desde la perspectiva de los individuos.

La **EBE** busca evidencias desde ambas perspectivas (**cualitativa y cuantitativa**) no centrándose sólo en la investigación puramente experimental que se hace desde la MBE.

Ventajas de la EBE

- Disminución en la variabilidad clínica
- Ayuda a la sostenibilidad del Sistema Sanitario
- 'Apoyo' judicial
- Integra en la práctica a los 4 elementos principales (profesional, paciente, recursos e investigación)
- Promueve el cambio frente al inmovilismo profesional
- Dota de sentido a una ciencia aplicada como es la enfermería

Fases de la práctica basada en la evidencia

- **Fase 0.** Espíritu de preguntamos por la práctica clínica y cómo hacemos las cosas.
- **Fase 1.** Formulación de pregunta clínica. Formular la pregunta de la manera más adecuada posible a partir del problema que se nos presenta. Habitualmente utilizamos el esquema **PICO**.
- **Fase 2.** Búsqueda de la evidencia, a través de las distintas fuentes documentales, bases de datos bibliográficas, revistas científicas, literatura secundaria o terciaria o guías de práctica clínica.
- **Fase 3.** Valoración critica de la evidencia.
- **Fase 4.** Transferencia de la evidencia a la práctica clínica.
- **Fase 5.** Evaluación de los resultados de la utilización de la práctica basada en la evidencia.

Fase 1. Formulación de preguntas clínicas

Son interrogantes, una duda, algo que produce movimiento e inquietud. Su naturaleza es práctica y surgen en el día a día, durante la práctica diaria.

Se pregunta sobre como se actúa y si puede hacerse de otra manera.

Las partes que componen una pregunta clínica son:

- Descripción del problema clínico (motivo y relevancia de su elección)
- Elaborar la pregunta: intervención a considerar, ¿comparación?
- Variables de resultado

Formulación de preguntas clínicas: estrategia PICO

- Paciente y/o problema de interés.
- Intervención: tratamiento, factor pronóstico, prueba diagnóstica, exposición, etc.
- Comparación: este punto puede excluirse de acuerdo a las necesidades de la búsqueda.
- Outcome: niveles de importancia del desenlace critico, importante, no importante.

Formulación de preguntas clínicas: ejemplo

Durante la visita preoperatoria de enfermería se detectó que aquellas personas que esperaban para ser intervenidas quirúrgicamente estaban ansiosas o nerviosas ante la intervención. Ante la influencia negativa que esta tiene sobre diferentes aspectos de la cirugía se decidió que era importante conocer otros medios que de forma costo-efectiva disminuyesen la ansiedad preoperatoria.

¿Es la musicoterapia más efectiva para la disminución de la ansiedad preoperatoria que la intervención habitual de la visita prequirúrgica de enfermería?

Variables de evaluación: ansiedad estado, FC, FR y TA.

Estrategia PICO:

P (Paciente): pacientes preoperatorios

I (Intervención): dar información médica sobre la cirugía

C (Comparación o control): musicoterapia

O (Outcome): estado de ansiedad (STAI), FC, FR, TAS

Fase 2. Búsqueda de la evidencia (información)

Revisión de bibliografía: es el procedimiento estructurado cuyo objetivo es la localización y recuperación de información relevante para un usuario que quiere dar respuesta a cualquier duda relacionada con su práctica, ya sea esta clínica, docente, investigadora o de gestión.

Para los profesionales clínicos la revisión es una fuente de ayuda en la toma de decisiones actualizadas.

Búsqueda de información piramidal (Haynes)

- Guías de práctica clínica (GuíaSalud, NHS, RNAO)
- Revisiones sistemáticas, narrativas y metaanálisis (Cochrane, Bases de datos)
- Investigación primaria (CUIDEN, Pubmed, CINAHL, BIREME, etc.)
- Documentos actuales (últimos 5-10 años).

Búsqueda de la evidencia: pasos para la búsqueda

- ① Reducir la pregunta a términos
- ② Traducir los términos al lenguaje documental de las bases de datos (consultar tesauro)
- ③ DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud), MeSH (Medical Subject Headings): 'ansiedad', 'visita prequirúrgica', 'musicoterapia', 'enfermería'
- ④ Elección de fuentes documentales y ejecución de la búsqueda: 'Ansiedad AND cirugía AND musicoterapia, Ansiedad OR cirugía, Ansiedad AND cirugía not medication'
- ⑤ Selección de documentos
- ⑥ Recuperación de documentos (texto completo)
- ⑦ Análisis y selección de documentos recuperados
- ⑧ Búsqueda inversa (explorar las referencia bibliográficas de los artículos seleccionados en nuestra búsqueda)

Fase 3. Lectura crítica

Es el proceso sistemático utilizado para evaluar el diseño y la metodología de un estudio, la calidad de los datos y analizar e interpretar los resultados. Permite establecer la validez y el significado de los resultados y su relevancia para nuestra práctica

No todo lo publicado es bueno.

Las **guías de lectura crítica** son instrumentos para orientar el análisis de la fortaleza, debilidad y la utilidad de un estudio. Enfatiza la calidad de la investigación (¿son válidos los resultados del estudio?), los hallazgos (¿cuáles han sido?) y su utilidad.

Ejemplos de **guías** de lectura crítica, según la metodología del estudio a evaluar, son: CASPe, STROBRE, CONSORT, MASTAR.

Los **criterios de selección** de documentos tienen que ver con la relevancia, interés para la disciplina y calidad.

Partes de la lectura crítica:

- Resumen del documento
- Comentario crítico del revisor

Fases 4. y 5. Implementación y evaluación de evidencias

Es el proceso de modificación de la práctica teniendo en cuenta las mejores evidencias disponibles.

Evaluar va unido a implementar, hay que 'monitorizar' el cambio.

No se debe dar por supuesto que un cambio en la práctica mejora los resultados.

Existen diferentes **formatos para la difusión de evidencias:**

- ① Diferentes revistas de impacto nacional e internacional publican diferentes formatos de difusión de evidencias.
- ② **Revisiones sistemáticas.** 'Una revisión sistemática tiene como objetivo reunir toda la evidencia empírica que cumple unos criterios de elegibilidad previamente establecidos, con el fin de responder una pregunta específica de investigación. Utiliza métodos sistemáticos y explícitos, que se eligen con el fin de minimizar sesgos, aportando así resultados más fiables a partir de los cuales se puedan extraer conclusiones y tomar decisiones'.
 - Uso de criterios explícitos para valorar la calidad de los artículos revisados.
 - Análisis de los resultados que obtienen los estudios seleccionados utilizando métodos validados.

THE COCHRANE COLLABORATION

- ③ Revisiones críticas

Niveles de evidencia y grados de recomendación

Cuando realizamos una búsqueda bibliográfica y queremos seleccionar los artículos más fiables por su calidad metodológica podemos seguir la siguiente clasificación:

- **Nivel 1.** Meta-análisis de múltiples estudios controlados.
- **Nivel 2.** Estudio individual con diseño experimental.
- **Nivel 3.** Estudio con diseño cuasi-experimental como estudios semi-randomizados con grupo único pre y post test, caso control.
- **Nivel 4.** Estudios con diseño no experimental como descriptivo correlacional y cualitativo con estudios de caso.
- **Nivel 5.** Relato de casos con datos obtenidos de forma sistemática, de calidad verificable o datos de evaluación de programas.
- **Nivel 6.** Opinión de autoridades basadas en su competencia clínica, opinión de comités de especialistas, incluyendo interpretaciones de informes no basados en investigaciones, opiniones reguladoras de leyes.

Guía práctica clínica

Las Guías de Práctica Clínica (GPC) son 'conjunto de recomendaciones basadas en una revisión sistemática de la evidencia y en la evaluación de los riesgos y beneficios de las diferentes alternativas, con el objetivo de optimizar la atención sanitaria a los pacientes' (National Research Council).

¿Qué contienen? Recomendaciones para los cuidados; Nivel de evidencia de las mismas; Integrantes de la realización de la GPC; Financiación; Fecha de elaboración y actualización

- **Mapas de cuidados**

Son planes asistenciales que se aplican a enfermos con una determinada patología y un curso clínico predecible con una atención coordinada.

- **Vías clínicas**

También llamados mapas de asistencia, son instrumentos para planificar y coordinar la secuencia de procedimientos médicos, de enfermería y administrativos necesarios para conseguir la máxima eficiencia en el proceso asistencial.

Outline

- 1 Demografía sanitaria
 - Aspectos conceptuales
 - Indicadores demográficos y de salud
- 2 Fundamentos de la investigación cuantitativa
 - Preliminares
 - Estadística descriptiva
 - Muestreo
 - Probabilidad
 - Estadística inferencial
- 3 Epidemiología
 - Preliminares
 - Tipos de estudios epidemiológicos
 - Estudios sobre pruebas diagnósticas
- 4 Fundamentos de la investigación cualitativa
- 5 Enfermería basada en la evidencia
 - Orígenes y definición
 - Práctica basada en la evidencia
- 6 Supuesto práctico

Sólo una de las opciones es correcta

1. Estudio experimental en el que participan personas sanas o aparentemente sanas, expuestas a un factor de riesgo que provoca enfermedad se denomina:
 - a. Ensayo clínico
 - b. **Ensayo preventivo**
 - c. Estudio de casos
 - d. Estudio de cohortes
 - e. Ensayo de intervención en la comunidad

2. En un grupo de 50 recién nacidos se ha obtenido un valor medio de pH fetal de 7.30, con una desviación típica de 0.10. ¿Cuántos de ellos tienen un pH inferior a 7.20, teniendo en cuenta que la distribución sigue la curva normal?:
 - a. 8
 - b. 12
 - c. 18
 - d. 25

3. Al realizar un estudio, para comprobar la eficacia de la visita preoperatoria de enfermería en la disminución de la ansiedad de los pacientes quirúrgicos, usted obtiene un valor de Chi cuadrado estadísticamente no significativo, esto le indicará que en su estudio:
 - a. **La ansiedad no está relacionada con la visita preoperatoria de enfermería**
 - b. Los resultados obtenidos no se pueden atribuir al azar
 - c. La visita preoperatoria de enfermería reduce la ansiedad del paciente quirúrgico

- d. La prueba Chi-cuadrado no está indicada para estudiar la relación entre este tipo de variables
- e. La ansiedad del paciente quirúrgico aumenta con la visita preoperatoria
4. Para calcular el intervalo de confianza de la media poblacional, a partir de la media muestral obtenida en un grupo de 20 personas, usted tendrá en cuenta que su muestra se comporta como una distribución:
- a. Chi-cuadrado
 - b. T de Student
 - c. Normal o Gauss
 - d. F de Snedecor
 - e. R de Pearson
5. La probabilidad de que una persona libre de una enfermedad la desarrolle durante un periodo de tiempo, se corresponde con:
- a. Casualidad
 - b. Prevalencia
 - c. Especificidad
 - d. Pronóstico
 - e. Riesgo
6. Los estudios de cohorte son diseños:
- a. De observación con seguimiento
 - b. De observación con un sentido hacia atrás
 - c. Cuasi experimentales

- d) Analíticos que comprueban hipótesis de asociación
- e) Experimentales

7. Una enfermera se propone llevar a cabo una evaluación sobre la calidad de los planes de cuidados. Señale la relación correcta entre el criterio a valorar y la fase del proceso a que corresponde:
- a. ¿Lo datos son completos y exactos y están validados? (Fase de diagnóstico)
 - b. ¿Se le dieron explicaciones al enfermo antes de llevar a cabo la intervención? (Fase de planificación)
 - c. ¿Las prescripciones enfermeras son claras, específicas y detalladas? (Fase de ejecución)
 - d. ¿Se ha resuelto algún diagnóstico enfermero? (Fase de valoración)
 - e. ¿Existe un fundamento lógico que justifique cada prescripción enfermera? (Fase de planificación)
8. Un riesgo relativo (RR) de 10 es el resultado de un estudio realizado en una población de 30 y más años para determinar la asociación entre la muerte por una enfermedad X y un factor de riesgo. Este dato indica:
- a. Por encima de los 30 años hay 10 veces más posibilidad de morir por la enfermedad X en personas expuestas al factor de riesgo
 - b. El factor de riesgo no tiene implicación alguna en la mortalidad por la enfermedad X en personas de 30 y más años
 - c. El 10% de las muertes por la enfermedad X en personas de 30 y más años pueden evitarse si se elimina el factor de riesgo
 - d. La frecuencia de la mortalidad por la enfermedad X es más reducida hasta los 30 años de edad en ambos sexos

- Por encima de los 30 años hay 90 veces más posibilidad de morir por la enfermedad X en personas expuestas al factor de riesgo
- Una enfermera quiere realizar un estudio que relacione la frecuencia de un determinado problema de salud de una población entera con su exposición global a un factor de riesgo. Para ello utilizará un estudio de tipo:
- a. Transversal
 - b. Descriptivo
 - c. **Ecológico**
 - d. Longitudinal
 - e. Analítico.
- En una investigación la variable 'nivel socioeconómico', especificada en los posibles valores como bajo, medio-bajo, medio-medio, medio-alto y alto, es un tipo de variable:
- a. Cuantitativa
 - b. Discreta
 - c. Continua
 - d. Diferencial
 - e. **Cualitativa**
- Son datos que orientan sobre los factores que condicionan la salud de una comunidad, la información sobre:
- a. Mortalidad
 - b. Morbilidad

a. Demografía

b. Incapacidad y dependencia

c. Calidad de vida

12) En qué distribución de probabilidades, la media coincide con la varianza:

a. En la de Poisson

b. En la Binomial

c. En la Hipergeométrica

d. En la Muestral de Medias

e. En la Muestral de Varianzas

13) Dado el valor V del error típico de un estadístico, empleando una muestra de 36 enfermos. El valor de la desviación típica poblacional, será:

a. $3.6V$

b. $5.5V$

c. **$6V$**

d. $6V^2$

e. $5V^2$

14) La probabilidad de ser hipertenso, es $1/2$ y la de ser reumático, es $1/5$. La probabilidad de que dos personas sean hipertensas o sean reumáticas, es:

a. $1/10$

b. $1/7$

c. **36%**

d. 30%

- e. 10%
15. El cuartil de tercer orden, deja a su derecha, en el histograma de frecuencias:
- a. La mitad de la distribución
 - b. La tercera parte de la distribución
 - c. Las tres cuartas partes de la distribución
 - d. **La cuarta parte de la distribución**
 - e. Dos cuartas partes de la distribución
16. Cuando una enfermera participa en la identificación de las necesidades de salud y de calidad de vida de la población para establecer prioridades de atención por parte de los servicios de la comunidad, está realizando:
- a. Un programa de salud
 - b. **Un estudio comunitario de salud**
 - c. Una intervención comunitaria
 - d. Una coordinación intersectorial
 - e. Una planificación de servicios comunes
17. En los estudios de investigación, los datos que hacen referencia a la exactitud de la medición se refieren al concepto de:
- a. **Validez**
 - b. Sensibilidad
 - c. Tabulación
 - d. Fiabilidad
 - e. Error muestral

18 La prevalencia es una proporción que se define como:

- a. Número de personas que tienen la enfermedad durante un periodo de tiempo determinado en relación con el número de personas de la población en ese momento
- b. Número de personas que tienen la enfermedad en un momento dado partido por el número de personas de la población antes de aparecer la enfermedad
- c. Número de casos de enfermedad que aparecen en la población durante un periodo de tiempo determinado partido por el número de personas de la población antes de aparecer la enfermedad
- d. **Número de personas que tienen la enfermedad en un momento dado partido por el número de personas de la población en ese momento**
- e. Número de personas de la población en ese momento partido por el número de personas que tienen la enfermedad durante un periodo de tiempo determinado

19 ¿Cómo se calcula la tasa de natalidad?:

- a. Número de nacidos vivos en el periodo del un año, dividido por el número de mujeres entre 15 y 49 años y multiplicado el resultado por 1000
- b. Número de niñas nacidas en el periodo de un año, dividido por el número de mujeres entre 15 y 49 años y multiplicado el resultado por 1000
- c. Número de nacidos vivos en el periodo de un año menos el número de defunciones, dividido por el número de mujeres entre 15 y 49 años y multiplicado el resultado por 1000
- d. **Número de nacidos vivos en el periodo de un año, dividido por la población a mitad del periodo considerado y multiplicado el resultado por 1000**
- e. Número de nacimientos menos número de defunciones

- 20) El número de casos existentes de una enfermedad en una colectividad en un momento dado, se denomina:
- a. Incidencia
 - b. **Prevalencia**
 - c. Incidencia acumulada
 - d. Densidad de incidencia
 - e. Prevalencia de período
- 21) Un pequeño hospital tiene dos puertas de emergencia, que se abren automáticamente mediante sensores independientes. La probabilidad de funcionar el primer sensor bajo una avería es del 99% y del 95% para el segundo. Si se produjera una avería, ¿cuál es la probabilidad de que solo uno actuase?:
- a. 9.5%
 - b. 95%
 - c. 45%
 - d. 5.1%
 - e. **5.9%**
- 22) La probabilidad de ser rubio, es 0.4 y la probabilidad de ojos negros, es 0.3. Determinar la probabilidad de que dos personas sean rubias o tengan los ojos negros:
- a. 0.2256
 - b. 0.4023
 - c. 0.5156
 - d. **0.3364**

e. 0.2346

23. Un estudio epidemiológico que tiene por finalidad comprender la magnitud de un problema, su naturaleza y entre quiénes y dónde se produce, responde a las características de tipo:
- a. Analítico
 - b. Transversal
 - c. Ecológico
 - d. De casos control
 - e. Descriptivo
24. Una pirámide de población que presenta una forma triangular con la base amplia y el vértice superior marcado recibe el nombre de:
- a. Bulbo
 - b. Campana
 - c. Triangular
 - d. Piramidal
 - e. Pagoda
25. En una E.U. de Enfermería, se encuentran matriculados 100 alumnos, de los cuales: 34 lo están en Farmacología, 23 en Biofísica y 40 en Microbiología; en Farmacología y Microbiología 8, Farmacología y Biofísica 11, en Biofísica y Microbiología 7 y en las tres asignaturas 5 alumnos. ¿Cuántos alumnos no están matriculados en dichas asignaturas?:
- a. 35 alumnos

- b. 30 alumnos
c. 10 alumnos
d. 24 alumnos
e. 25 alumnos
26. Cierta enfermedad, es padecida por el 1% de la población. Su detección da resultados positivos el 81% de las veces cuando el paciente está enfermo y del 1% cuando se está sano. Si el procedimiento de detección dio positivo, ¿qué probabilidad hay de que la persona esté enferma?:
a. 0.45
b. 0.40
c. 0.51
d. 0.35
e. 0.42
27. La variable 'Grupos Sanguíneos' se clasifica dentro de las escalas de medición como:
a. Escala cuantitativa de intervalo
b. Escala cualitativa ordinal
c. Escala cuantitativa de relación
d. Escala cualitativa nominal
e. Escala cuantitativa dimensiona

- 28 Tres virus A, B, C pueden producir cierta enfermedad. En el laboratorio existen 2 tubos con el A, 5 con el B y 3 con el C. La probabilidad de producir la enfermedad de cada virus es: 30% el A, 40% el B y 50% el C. Se elige un tubo al azar y se inocula el virus a una cobaya. Determinese la probabilidad de que el animal contraiga la enfermedad:
- a. 0.50
 - b. 0.60
 - c. **0.41**
 - d. 0.40
 - e. 0.51
- 29 Los estudios epidemiológicos que tratan de investigar las causas de las enfermedades tienen un uso:
- a. Clínico
 - b. Administrativo
 - c. De vigilancia epidemiológica
 - d. **Etiológico**
 - e. De situación de salud
- 30 Es característico de un plan de salud que:
- a. La planificación se oriente a la situación presente
 - b. El modelo metodológico utilizado se centre exclusivamente en la epidemiología
 - c. Todos los determinantes de salud considerados estén dentro del área de acción del sistema sanitario
 - d. Sea totalmente objetivo

- 1 Se plantee con una perspectiva integral del abordaje de los problemas
- 2 Cuando se analizan datos de la talla y el peso desde la perspectiva de la varianza, se trata de medidas de:
- a. **Dispersión**
 - b. Tendencia
 - c. Posición
 - d. Intervalo
 - e. Distribución
 - f. La afirmación b y la e son correctas
- 3 Al realizar un estudio descriptivo de una variable se ha obtenido una varianza con valor 0. Esto indica:
- a. Que la variable está muy dispersa respecto de su media
 - b. **Que la variable toma un único valor que por tanto es su media**
 - c. Que la media vale lo mismo que la varianza
 - d. Es una distribución asimétrica
 - e. No tiene desviación típica
 - f. Todas las afirmaciones anteriores son falsas
- 4 Al tratar de estimar los valores de una variable en función de otra se ha decidido hacer una regresión lineal, de la que se ha obtenido un coeficiente de correlación lineal de Pearson con valor 0.95. Esto indica que:
- a. La relación lineal entre las variables es muy buena en sentido positivo
 - b. La relación lineal entre las variables es muy mala

54. La relación lineal entre las variables es muy buena y conforme aumentan los valores de una variable, también lo hacen los de la otra
55. La relación lineal entre las variables es muy buena y conforme disminuyen los valores de una variable, aumentan los de la otra
56. El coeficiente de correlación de Pearson no puede ser negativo
57. La relación lineal es muy buena y conforme aumentan los valores de una variable, disminuyen los de la otra
58. Las afirmaciones a y c son verdaderas
59. Elegimos una carta al azar de una baraja española de 48 cartas (hay 12 cartas por cada palo, es decir 12 copas, 12 oros, 12 espadas y 12 bastos). ¿Cuál es la probabilidad de que esa carta sea una carta par o un rey?
- a. $1/48$
 - b. $15/48$
 - c. $48/16$
 - d. $24/48$
 - e. 1
 - f. 0.1234566789
 - g. Todas son falsas
60. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones no es una propiedad de la distribución normal de probabilidad?
- a. El área total bajo la curva es 10
 - b. Es simétrica respecto a su media
 - c. La moda, mediana y media coinciden

- d) En el intervalo $[\mu - 3\sigma, \mu + 3\sigma]$ se encuentra, aproximadamente, el 99,74% de la distribución
 - e) Tiene forma de campana
 - f) Se puede evaluar en toda la recta real
 - g) Toma valores en el intervalo $[0, 1]$
36. Se toma una muestra de personas libres de cáncer y la seguimos durante los próximos 30 años observando después de este tiempo las tasas de incidencia de cáncer entre fumadores y no fumadores (Los individuos han elegido si van a fumar o no durante este periodo de forma voluntaria). Estamos realizando un estudio:
- a) Prospectivo
 - b) De cohorte
 - c) Ensayo clínico
 - d) Transversal
 - e) Retrospectivo
 - f) Casos ? Controles
 - g) Los apartados a y b son ciertos

