**Inferencia estadística**

Estudia como sacar conclusiones generales para toda la población a partir del estudio de una muestra, y el grado de fiabilidad o significación de los resultados obtenidos.

Muestreo probabilístico

Consiste en elegir una muestra de una población al azar. Podemos distinguir varios tipos de muestreo:

Muestreo aleatorio simple

Para obtener una muestra, se numeran los elementos de la población y se seleccionan al azar los n elementos que contiene la muestra.

Muestreo aleatorio sistemático

Se elige un individuo al azar y a partir de él, a intervalos constantes, se eligen los demás hasta completar la muestra.

 Por ejemplo si tenemos una población formada por 100 elementos y queremos extraer una muestra de 25 elementos, en primer lugar debemos establecer el intervalo de selección que será igual a 100/25 = 4. A continuación elegimos el elemento de arranque, tomando aleatoriamente un número entre el 1 y el 4, y a partir de él obtenemos los restantes elementos de la muestra.

2, 6, 10, 14,..., 98

Muestreo aleatorio estratificado

 Se divide la población en clases o estratos y se escoge, aleatoriamente, un número de individuos de cada estrato proporcional al número de componentes de cada estrato.

En una fábrica que consta de 600 trabajadores queremos tomar una muestra de 20. Sabemos que hay 200 trabajadores en la sección A, 150 en la B, 150 en la C y 100 en la D.

solución

solución

solución

solución

Un muestreo puede hacerse con o sin reposición, y la población de partida puede ser infinita o finita. En todo nuestro estudio vamos a limitarnos a una población de partida infinita o a muestreo con reposición. Si consideremos todas las posibles muestras de tamaño n en una población, para cada muestra podemos calcular unestadístico (media, desviación típica, proporción, ...) que variará de una a otra. Así obtenemos una distribución del estadístico que se llama distribución muestral.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  | | --- | | **LOS SESGOS MAS FRECUENTES** | | | | | |
|  |
|  |  |  |  |  |

Clasificacion de los tipos de sesgos. Existen diferentes tipos de sesgos, la mayor parte de los cuales pueden agruparse sistematizarse en los siguientes tipos [1](http://escuela.med.puc.cl/recursos/recepidem/insIntrod4.htm#ref) :

* Sesgos de: Medición
* Sesgos de : Selección

A continuación se presenta una reseña de algunas modalidades de sesgos posible de observar [2](http://escuela.med.puc.cl/recursos/recepidem/insIntrod4.htm#ref) :

Sesgos de selección

1. Sesgo de Neymann (de prevalencia o incidencia) :   
Se produce cuando la condición en estudio determina pérdida prematura por fallecimiento de los sujetos afectados por ella.   
  
Ejemplo: Supongamos un grupo de 1.000 personas portadoras de hipertensión arterial (factor de riesgo de accidente vascular cerebral (AVC)) y 1.000 no hipertensas, que son seguidas a lo largo del tiempo en un estudio prospectivo de 10 años, el que intenta establecer el grado de asociación entre estas dos condiciones. Se tiene lo siguiente después de 10 años (tabla 1):

Tabla 1. Accidentes vasculares cerebrales detectados en un seguimiento de 10 años, según presencia de hipertensión arterial

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Accidente vascular Cerebral | | |  |
| HTA | No Fatal | fatal | No sufren AVE | Total |
| + | 50 | 250 | 700 | 1000 |
| - | 80 | 20 | 900 | 1000 |
|  | 130 | 270 | 1600 | 2000 |

De este cuadro se desprende la intensa asociación entre hipertensión y eventos cerebrovasculares, tanto en muertes como en episodios no mortales. Si a partir de los pacientes que han experimentado episodios de AVE, se desea establecer retrospectivamente el grado de asociación de esta complicación con la hipertensión, entre quienes sobreviven, se tiene la siguiente situación (Tabla 2):

Tabla 2. Frecuencia de hipertensión arterial según antecedente de accidente vascular cerebral

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Pacientes vivos después de 10 años | |  |
| Factor | Casos | Controles | Total |
| HTA + | 50 | 700 | 750 |
| HTA - | 80 | 900 | 980 |
|  | 130 | 1600 | 1730 |

En este caso, la medida epidemiológica de asociación (odds ratio) arroja un valor de 0,80, vale decir, el factor de "riesgo" hipertensión aparece reduciendo el riesgo de presentar un accidente vasculares encefálico. Este hallazgo deriva de la no incorporación en el análisis de los sujetos que fallecen prematuramente por enfermedad cerebrovascular en el lapso de observación señalado

2. Sesgo de Berkson (de admisión).    
Este sesgo, conocido como "falacia de Berkson", fue descrito en 1946 a partir de la existencia de asociación negativa entre cáncer (variable dependiente) y tuberculosis pulmonar. En este estudio, los pacientes casos correspondieron a pacientes con cáncer y sus controles fueron obtenidos a partir de pacientes hospitalizados por otras causas.   
El estudio reportó baja frecuencia de pacientes cancerosos con antecedente de tuberculosis, comparados con los sujetos controles, con un valor de odds ratio inferior a uno, señalando la paradójica conclusión acerca de la tuberculosis como factor de protección para el cáncer. La dificultad en interpretar este hallazgo derivaba de la baja frecuencia de tuberculosis entre los hospitalizados por cáncer, lo que no significa que entre estos enfermos la frecuencia de la enfermedad fuera menor.

3) Sesgo de no respuesta o efecto del voluntario.    
El grado de interés o motivación que pueda tener un individuo que participa voluntariamente en una investigación puede diferir sensiblemente en relación con otros sujetos. En el primer caso puede existir por ejemplo un mayor compromiso o motivación con respecto a la información solicitada. Igualmente, la negativa de algunos sujetos para ser incluidos en un estudio puede estar dada por motivaciones sistemáticas experimentadas por ellos.  
Por ejemplo, si un cuestionario indaga por hábito tabáquico en el contexto de una exploración acerca de enfermedad pulmonar, pueden rechazar su participación individuos que presentan problemas respiratorios y se automarginan para no ser sancionados socialmente o bien, pueden excluirse sujetos fumadores que se sienten sanos y no desean ser evaluados.

4) Sesgo de membresía (o de pertenencia)    
Se produce cuando entre los sujetos evaluados se presentan subgrupos de sujetos que comparten algún atributo en particular, relacionado positiva o negativamente con la variable en estudio. Por ejemplo, el perfil de hábitos y costumbres de vida de los médicos puede diferir sensiblemente al de la población general, de tal manera que incorporar una gran cantidad de sujetos con esta profesión en un estudio puede determinar hallazgos condicionados por este factor [4](http://escuela.med.puc.cl/recursos/recepidem/insIntrod4.htm#ref) .

5) Sesgo del procedimiento de selección    
Puede observarse en diseños de investigación experimentales (ensayos clínicos controlados), en los cuales no se respeta el principio de aleatoriedad en la asignación a los grupos de experimentación y de estudio.

Sesgos de medición

1) Sesgo de procedimientos: (Feinstein, 1985)    
Ocasionalmente el grupo que presenta la variable dependiente resulta ser más interesante para el investigador que el grupo que participa como control. Por esta circunstancia, en el procedimiento de encuestaje, estos sujetos pueden concitar mayor preocupación e interés por conseguir la información. En el caso de un estudio en el que exista intervención, el sujeto del grupo experimental puede verse beneficiado con una mayor acuciosidad en la observación.

2) Sesgo de memoria (recall biass)    
Frecuente de observar en estudios retrospectivos, en los cuales se pregunta por antecedente de exposición a determinadas circunstancias en diferentes períodos de la vida, existiendo la posibilidad de olvido. Esta dificultad se produce en aquellas mediciones que de por sí son de alta variabilidad, como por ejemplo, parámetros nutricionales, exposiciones inadvertidas a diversos factores y que pueden afectar la medición ya sea por su omisión absoluta o en la determinación de niveles de exposición.

3) Sesgo por falta de sensibilidad de un instrumento.    
Si no se cuenta con adecuados métodos de recolección de la información, es posible que la sensibilidad de los instrumentos empleados en tales mediciones carezca de la sensibilidad necesaria para poder detectar la presencia de la variable en estudio. Como consecuencia de ello, la frecuencia de tal variable puede tener órdenes de magnitud inferiores a la real.

4) Sesgo de detección (Feinstein, Sosin, 1985)     
Su ocurrencia se explica por la introducción de metodologías diagnósticas diferentes a las inicialmente utilizadas al comienzo de un estudio. Si se trata de un estudio de sobrevivencia, por ejemplo, producto de una nueva reclasificación pueden verificarse cambios de etapificación de individuos, con el consiguiente cambio en el pronóstico, si fuera ésta la medida analizada.

5) Sesgo de adaptación (compliance).    
Se produce especialmente en estudios de intervención (experimentales o cuasi-experimentales), en los cuales individuos asignados inicialmente a un grupo particular deciden migrar de grupo por preferir un tipo de intervención por sobre otro. En un ensayo clínico controlado la ocurrencia de este tipo de sesgo se neutraliza mediante la asignación aleatoria de los sujetos a los diferentes grupos de intervención y por la presencia del llamado "doble ciego", circunstancia en la cual tanto el investigador como el sujeto ignoran cual es el tipo de intervención (fármaco por ejemplo) que reciben los individuos participantes. El control de este sesgo es mucho más difícil en el caso de los estudios cuasi experimentales, en los cuales un gran contingente de individuos puede conocer indirectamente los beneficios de una intervención diferente a la que recibe en el estudio.

**Criterios de causalidad**

De validez interna (propios del estudio)

* Fuerza de asociación: A mayor intensidad de la relación entre dos variables, mayor es la probabilidad de que exista una relación.
* Secuencia temporal: Aunque en ocasiones es difícil establecerlo, la causa debe preceder al efecto. Es el único criterio considerado por algunos autores como condición sine qua non.
* Efecto dosis-respuesta: Cuanto mayor es el tiempo y/o dosis de exposición al factor causal, mayor es el riesgo de enfermedad.

De coherencia científica

* Consistencia: Los resultados de un estudio deben mantenerse constantes y ser reproducibles por cualquier investigador en cualquier lugar.
* Plausibilidad biológica: La relación causal sugerida debe mantener la línea de los principios científicos aceptados en el momento, es decir, creemos más en una relación causal si conocemos su mecanismo patogénico.
* Especificidad de asociación y analogía: Cierta especificidad (una causa conduce a un único efecto) aumenta la verosimilitud de la relación causal. Con analogía, nos referimos a que asociaciones causales similares pueden producir enfermedades similares.
* Evidencia experimental: No siempre es posible realizar el estudio necesario, pero es la prueba más sólida de causalidad. En el caso de que no se pueda acceder a un ensayo clínico, hay quienes lo interpretan este punto en el sentido de que si un factor produce un efecto, éste debería cesar cuando desaparece el factor.