

MEDICINA BASADA EN EVIDENCIAS

Diseños de estudio clínico-epidemiológicos

Karla Yohannessen Vásquez¹, Carlos Ubilla Pérez²

¹ Magister en Salud Pública.

Unidad de Investigación, Departamento de Pediatría, Facultad de Medicina, Universidad de Chile

² Profesor Asociado

Departamento de Pediatría, Facultad de Medicina, Universidad de Chile.

Pediatra, Broncopulmonar infantil.

Cuando un profesional se plantea una pregunta clínica o un problema de investigación, el primer paso que debe cumplir es la revisión de la literatura con el fin de conocer en forma detallada el problema a investigar y cuál es la evidencia disponible acerca de éste. A partir de la revisión de la literatura se descubrirán los vacíos de conocimiento o de evidencia acerca de su problema y de esta manera, aquella pregunta inicial será mantenida, o replanteada con un mayor fundamento. El segundo paso será definir los objetivos de la investigación que llevarán a responder la pregunta. El tercer paso, está muy ligado al segundo, es definir el diseño de la investigación, este punto es el que será abordado de manera más detallada en el presente artículo.

Los diseños o tipos de estudios pueden tener diferentes características según cinco aspectos: *presencia de hipótesis* (descriptivo-analítico), *número de mediciones* (longitudinal-transversal), *asignación de la exposición* (observacional-experimental), *unidad de análisis* (individual-grupal) y *secuencia temporal* (prospectivo-retrospectivos). Estas características se entremezclan entregando así diferentes alternativas para responder a una pregunta de investigación. Al momento de planificar su estudio, el investigador deberá tener un conocimiento detallado del problema de salud a investigar lo que le permitirá elegir el diseño de estudio más adecuado (tabla 1).

En términos didácticos, se dividirán los tipos de estudio dos grandes grupos: descriptivos y analíticos.

Diseños de estudios descriptivos.

El principal objetivo de los estudios descriptivos es describir la frecuencia y las características de un problema de salud en una población, responden a las preguntas: ¿quiénes?, ¿dónde?, ¿cuándo? y ¿cómo?. También pueden ser utilizados para describir una relación entre dos o más variables, sin embargo no se podrá asumir una relación causal entre ellas. En ambos casos, estos estudios sirven para generar hipótesis sensatas que en una etapa posterior podrán ser comprobadas a través de estudios analíticos. A continuación, se describen los diferentes tipos de estudios descriptivos:

1.- Reporte de casos individuales.

Los informes de casos son un tipo de diseño bastante utilizado en estudios clínicos. Estos son relatos que describen la ocurrencia de un problema de salud destacado o poco frecuente, el cual puede tener relación con casos de enfermedades raras o con enfermedades comunes que presentan evoluciones inesperadas y que desde el punto de vista epidemiológico o clínico la información entregada por estos estudios puede ser útil para orientar el actuar de otros profesionales frente a situaciones similares. Son estudios de tipo observacional cuya unidad de análisis es individual, pueden ser prospectivos o retrospectivos y en general son longitudinales dado que muestran en detalle la evolución de uno o más individuos. Un ejemplo es el estudio realizado por Cavagnaro F et al. quien realizó un reporte de 2 casos de piomiositis en niños.

2.- Serie de Casos

En comparación con un reporte de caso, una serie de casos es un conjunto más grande de casos de enfermedad, a menudo agrupados en forma consecutiva y ordenada según características comunes, que orientará a los clínicos en la conducta a seguir con pacientes que presenten el mismo problema de salud.

Estos estudios describen la experiencia de un grupo de sujetos con un diagnóstico o evolución similar, generalmente de baja frecuencia. Usualmente, se describen las características de los propios sujetos y además los aspectos de la enfermedad, tratamiento y/o evolución, información que sirve para generar nuevas hipótesis. Muchas veces sirven para documentar la presencia de nuevas enfermedades o efectos adversos y en este sentido pueden ser útiles para mantener una vigilancia epidemiológica.

Estos son estudios de tipo observacional cuya unidad de análisis es individual, en general son longitudinales dado que muestran en detalle la evolución de un grupo de sujetos y pueden ser prospectivos o retrospectivos. Un ejemplo de una serie de casos es la realizada por Pérez P. et al. quien describió las manifestaciones clínicas, el tratamiento y la sobrevida de una serie de 8 casos de cáncer de tiroides en niños de 9 a 15 años, registrados entre los años 1980 y 2007.

3.- Estudio Transversal descriptivo

El objetivo principal de este tipo de estudio es describir la frecuencia (y estimar la prevalencia) y distribución de eventos de salud y enfermedad. La prevalencia se puede definir como la proporción de la población que presenta el evento en estudio (que puede ser una exposición o enfermedad de interés) en un momento determinado en el tiempo.

Los diseños transversales descriptivos son estudios observacionales y su unidad de análisis es a nivel individual; éstos hacen una evaluación de una sola vez de la prevalencia de la enfermedad o exposición en un grupo de estudio que, en la mayoría de las situaciones, ha sido elegido al azar de la población de interés. Son estudios que sirven para levantar información y generar hipótesis de investigación.

En este tipo de estudios se desea estimar la prevalencia poblacional a partir de una muestra, por lo tanto, es primordial definir la población de interés al inicio del estudio y estimar el tamaño muestral considerando un nivel de confianza (usualmente, IC 95%) y un error (usualmente, 5%), ambos definidos por el investigador.

Otro aspecto importante en los estudios transversales, así como en los tipos de estudios que se revisarán a continuación, es definir las variables de interés antes del inicio del estudio, ya sean variables de enfermedad o de factores de riesgo. Esto significa, definir la condición que se estudiará en forma teórica o fisiopatológica, no obstante también se deberá definir de forma operacional, es decir, qué criterios objetivos o clínicos se utilizarán para clasificar la presencia o ausencia del problema de salud en los sujetos.

La información generada a partir de estos estudios es de gran utilidad para valorar el estado de salud de una población, comunidad o grupo de pacientes y determinar sus necesidades.

Un ejemplo de un estudio transversal descriptivo es el realizado por Valdivia G. et al en el año 2001, quien estimó que la prevalencia de exposición al tabaquismo en menores de 18 años. Uno de sus principales resultados fue que un 64,1% (IC95%: 63,3-64,8) de los niños y jóvenes refirieron haber probado o fumado cigarrillos en su vida.

4.- Estudio Ecológico descriptivo

En los estudios ecológicos la unidad de observación y análisis es un grupo, el cual estará definido según áreas geográficas o períodos de tiempo. La distribución de las características estudiadas a nivel individual es desconocida, por lo tanto las conclusiones de estos estudios solo podrán referirse a los grupos estudiados. Una ventaja de los estudios ecológicos es la fácil disponibilidad de datos, como por ejemplo las estadísticas vitales y las encuestas poblacionales.

Las variables que se utilizan en estos estudios pueden ser de diferente tipo: *Mediciones agregadas*, son medidas de resumen de las características de un grupo, por ejemplo, la prevalencia de niños con asma en cada región del país o el consumo promedio de sal en diferentes comunas.

Mediciones ambientales, son valores que representan las características físicas de un área geográfica donde se encuentra el grupo de interés. Las personas dentro del área geográfica pueden tener diferentes grados de exposición a cierta característica, no obstante para estos estudios se utiliza la medida que representa al área estudiada, por ejemplo, la temperatura ambiental y los niveles de material particulado en comunas de Santiago, entre otras.

Mediciones globales: representan características grupales que no tienen análogos a nivel individual, por ejemplo el sistema político, presencia de alguna ley o magnitud de desigualdad en salud.

Los estudios ecológicos descriptivos son estudios exploratorios en los cuales se comparan tasas de enfermedad entre distintas regiones en un mismo período o la frecuencia de la enfermedad en el tiempo en una misma región, cuyo propósito es buscar patrones espaciales o temporales que sugieran hipótesis de las causas.

Diseños de estudios Analíticos.

Los diseños de estudio analíticos evalúan hipótesis relacionadas con asociaciones entre posibles exposiciones a ciertos factores de riesgo y las enfermedades o problemas de salud, generalmente intentan responder la pregunta ¿Por qué? La finalidad de estos estudios no es la comprobación de hipótesis estadísticas, sino que la cuantificación e interpretación de medidas de asociación. En este sentido la evaluación de la evidencia generada a partir de los estudios analíticos se centrará en aspectos del diseño utilizado, su ejecución y el análisis, que pueden introducir sesgos que distorsionen la verdadera relación o asociación que exista entre la exposición y la enfermedad.

En este tipo de estudios la forma de selección de los participantes que conformarán la muestra o los grupos de estudios debiera garantizar la comparación de éstos, en especial en aquellas variables que puedan tener alguna relación con la exposición o enfermedad de interés, y una forma de lograrlo es realizando una selección aleatoria. Como regla general, el grupo control ideal en un estudio experimental es aquel que sólo se diferencia del grupo intervenido en la exposición.

Otro aspecto crítico en estos diseños es la definición teórica y operacional de las variables de estudio y su forma de medición, lo cual orientará su forma de registro y posterior análisis, en favor de dar respuesta a la pregunta de investigación.

1.- Estudio Experimental:

En estos estudios el investigador es quien asigna y controla la exposición, por lo tanto son prospectivos e implican un seguimiento de los participantes de acuerdo a un protocolo determinado.

Los aspectos éticos en estos estudios son fundamentales debido a que se realiza una intervención en un grupo de individuos, por ejemplo: tratamientos farmacológicos, actividades preventivas, suspensión de algún tratamiento, entre otros. Por esta razón, no debieran estudiarse intervenciones que sean potencialmente perjudiciales y siempre debe contarse con un consentimiento informado y la aprobación de un comité de ética.

La principal ventaja de los estudios experimentales reside en el control del factor de exposición y las condiciones en las que se realiza, por lo que son menos susceptibles a los sesgos. Entre las desventajas, podemos mencionar que al tratarse de estudios prospectivos son susceptibles a los sesgos de selección por pérdidas de sujetos durante el período de estudio. Además, cuando las condiciones en las cuales se realiza la intervención son muy restringidas, la aplicación de sus conclusiones, en condiciones reales, puede presentar una respuesta distinta, por ende podrían tener baja validez externa (generalización de los resultados a toda la población).

La asignación de la exposición o intervención se debe realizar en forma aleatoria o randomizada, es decir al azar. El objetivo de esto es asegurar que ambos grupos (intervenido y no intervenido) sean comparables, al distribuir equilibradamente las variables tanto conocidas como desconocidas, especialmente en muestras de gran tamaño y evitar que las preferencias, tanto de los individuos, como de los encargados del estudio, intervengan en la asignación de la exposición, disminuyendo los posibles sesgos de selección (por ejemplo, por intención de tratar a pacientes que tienen ciertas características). Por otro lado, las expectativas de los pacientes y los investigadores pueden influir en la evaluación de la respuesta observada, lo cual se evita utilizando técnicas de enmascaramiento (o ciego); así los sujetos que están relacionados con el estudio desconocen los hechos u observaciones que tienen relación con la intervención recibida, evitándose de esta forma la introducción de sesgos en los resultados.

El diseño experimental más conocido es el **ensayo clínico aleatorio**, en el cual, básicamente se conforman dos grupos de pacientes (sujetos enfermos, aunque en las fases iniciales de estudio de un fármaco suelen utilizarse individuos sanos), uno que recibe la intervención y otro que actúa como control, con fines de tener una referencia para hacer comparaciones. Estos grupos son seguidos a lo largo del tiempo observando las distintas respuestas frente a la intervención.

Otro tipo de estudio experimental son las **pruebas de campo**, en las cuales se utilizan sujetos que no han tenido la enfermedad ("sanos"), la mayoría de las veces son usados para evaluar intervenciones preventivas como vacunas.

2.- Estudio de Cohorte

Los estudios de cohorte son un diseño observacional analítico longitudinal, en el que se comparan dos cohortes cuyos integrantes difieren por su exposición al factor de estudio, con el objetivo de evaluar una posible relación causa-efecto. En palabras sencillas, se selecciona un grupo expuesto y no expuesto (ningún integrante de los grupos debe tener el evento/enfermedad de interés al inicio del estudio), ambos grupos se siguen en el tiempo y, finalmente, se compara la ocurrencia del evento/enfermedad de interés en los grupos (figura 1).

En estos estudios, todos los sujetos deben estar en riesgo de presentar el evento de interés, es decir deben estar libres del evento/enfermedad al inicio del estudio. Los sujetos de estudio se clasificarán según el(los) factor(es) de exposición, por lo tanto el investigador conocerá el status de exposición al

inicio del seguimiento. Se postula que la causa precede a la ocurrencia del evento (ej: enfermedad) y que la enfermedad o cualquier factor asociado a ésta no influyó en forma diferencial en la selección o determinación de la exposición.

La validez de estos estudios depende en gran parte del supuesto de que ambos grupos son comparables respecto a otros factores asociados a la exposición o el evento de interés. Una gran fortaleza de los estudios de cohortes es que permiten obtener una información detallada, precisa y objetiva de la exposición en estudio. Esta medición detallada hace posible estudiar el efecto en un subgrupo de sujetos que pueden estar expuestos en diferentes grados y de esta manera evaluar una posible relación dosis-respuesta. Además, son útiles para estudiar exposiciones poco frecuentes y/o evaluar múltiples resultados.

En la figura 1, se presenta un esquema de un estudio de cohorte en el cual se siguió durante un determinado tiempo a 15 sujetos expuestos al factor de riesgo y 15 sujetos no expuestos, el cual no presenta pérdidas de sujetos durante su desarrollo (una cohorte ideal); este esquema se utilizará para explicar las medidas de frecuencia y de asociación que se pueden obtener a partir de éstos estudios.

Dentro de las medidas de frecuencia se pueden obtener la incidencia acumulada o la tasa de incidencia (casos nuevos dividido por el total de la población en riesgo o por el tiempo libre del evento). La *incidencia en el grupo de expuestos* se calcula dividiendo los casos de enfermedad que aparecieron en el grupo expuesto (numerador=7) sobre el total de sujetos expuestos (denominador=15). Luego, la *incidencia en el grupo de no expuestos* se calcula dividiendo los casos de enfermedad que aparecieron en el grupo no expuesto (numerador=4) sobre el total de sujetos no expuestos (denominador=15). Lo primero que se puede observar es que la incidencia en los expuestos al factor de riesgo es mayor que la incidencia en el grupo no expuestos.

A partir de las 2 medidas de frecuencia anteriormente mencionadas, es posible estimar el *Riesgo Relativo (RR)*, el cual se calcula dividiendo la incidencia en el grupo expuesto (numerador=7/15) sobre la incidencia en el grupo de no expuestos (denominador=4/15), lo que da un resultado de $RR=1.75$, lo que significa que la exposición está asociada en forma positiva con el evento/enfermedad o que los expuestos al factor de riesgo tienen 1.75 más riesgo de presentar el evento/enfermedad que el grupo no expuesto al factor. Es importante destacar, que el RR se puede estimar a partir de medidas de incidencia, por lo que solo es posible su cálculo en estudios de cohorte y en los ensayos clínicos. Además, la interpretación general dependerá de si su valor es mayor o menor que el 1 (valor de nulidad, sin asociación), si el RR es mayor que uno indica que el factor en estudio se comporta como factor de riesgo y si es menor que 1 que el factor en estudio se comporta como protector.

La principal desventaja de estos estudios es la pérdida de participantes durante el seguimiento lo que puede influir en la precisión y validez de sus resultados, en especial si las pérdidas son más marcadas en uno de los grupos estudiados. Por otro lado, pueden existir cambios en la exposición durante el seguimiento, lo cual debe ser registrado en forma detallada. Finalmente, estos estudios no son útiles en enfermedades poco frecuentes y, en general, son bastante costosos.

3.- Estudio de Caso-control

Los estudios de casos y controles se caracterizan porque su criterio de selección está basado en un grupo de individuos que tienen un efecto o enfermedad determinada (casos), y otro grupo en el que dicho efecto está ausente. Luego, ambos grupos se comparan con respecto a la frecuencia de exposición (en el pasado) a uno o más factores de riesgo que se están estudiando, en que el investigador sospecha que tienen relación con la presencia de la enfermedad (figura 2).

Son una alternativa costo-efectiva para identificar factores de riesgo y generar hipótesis para estudios posteriores. No obstante, como los sujetos ya presentan el efecto (o enfermedad) al inicio del estudio, no se puede estimar directamente la incidencia o la prevalencia y por lo tanto, son limitados para establecer una relación causal. Por otro lado, la búsqueda de la posible causa en el pasado puede introducir errores en su medición y sesgar los resultados.

En este diseño los investigadores deberán ser rigurosos en realizar una correcta clasificación de los individuos con respecto a la condición de enfermedad, se deberá establecer de manera clara y explícita la definición de la enfermedad y los criterios que deben cumplir los sujetos que serán clasificados como enfermos (casos) y no enfermos (controles).

Por otro lado, la secuencia temporal causa-efecto de los estudios de casos y controles obliga a la obtención de información de la exposición en el pasado (retrospectivo), y por lo tanto la forma de medirla deberá ser cuidadosa y lo más objetiva posible. La selección de la fuente de información dependerá de lo que se desea medir, lo más frecuente es la utilización de cuestionarios y encuestas auto-aplicadas o aplicadas por entrevistadores. También se pueden utilizar medidas biológicas si éstas son estables en el tiempo y en algunas ocasiones se puede obtener la información de personas próximas a los sujetos de estudio (familiares, cuidadores, etc.), por ejemplo cuando se desea evaluar alguna exposición intrauterina de un recién nacido o un niño pequeño, o si se quiere evaluar la exposición en una enfermedad con alta letalidad.

Otro aspecto crítico de este tipo de estudio, es la selección de los casos y los controles. Una vez establecidos los criterios para identificar los casos, éstos, deben tener la misma probabilidad de ser incluidos en el estudio. Para la selección de los casos se podrán utilizar poblaciones de casos incidentes (nuevos), casos prevalentes (existentes) o casos fallecidos. Por otra parte, la selección del grupo *control* es clave en este tipo de estudios debido a que debe ser comparable al grupo de los casos. Es decir, lo crucial es que los controles sean representativos de la población de donde provienen los casos. Una vez definidas las poblaciones tanto de casos como controles, lo óptimo es que la selección sea a través de un muestreo aleatorio, para hacer inferencias válidas.

En la figura 2, se presenta un esquema de un estudio de casos y controles en el cual se seleccionaron 15 sujetos con la enfermedad de interés (casos) y 15 sin la enfermedad de interés (controles), a quienes se les evaluó la presencia del factor de riesgo en el pasado. A diferencia de los estudios de cohorte, en los estudios de casos y controles no se puede estimar directamente la incidencia de la enfermedad en expuestos y no expuestos; en este caso el estimador para medir la asociación entre la exposición y la enfermedad es el Odds Ratio (OR). Para estimar el OR, primero se calculan los odds de exposición en los casos y en los controles, o sea, se compara la posibilidad de ocurrencia de un evento con la posibilidad de que no ocurra bajo las mismas condiciones.

El *odds de exposición en los casos (enfermos)* se calcula dividiendo los casos que estuvieron expuestos (numerador=9) sobre los casos que no estuvieron expuestos (denominador=6). Luego, el *odds de exposición en los controles (sanos)* se calcula dividiendo los controles que estuvieron expuestos (numerador=4) sobre los controles que no estuvieron expuestos (denominador=11). El odds de exposición en los casos es mayor que el de los controles.

A partir de los odds de exposición, es posible estimar el *Odds Ratio (OR)*, el cual se calcula dividiendo el odds de exposición de los casos (numerador=9/6) sobre el odds de exposición de los controles (denominador=4/11), lo que da un resultado de $OR=4.2$, lo que significa que los casos (enfermos) tienen 4.2 veces más posibilidades de haber estado expuestos al factor de riesgo que los controles (sanos). Además, la interpretación general es similar que para el RR, es decir, dependerá de si su valor es mayor o menor que el 1 (valor de nulidad, sin asociación), si el OR es mayor que uno indica que el factor en estudio se comporta como factor de riesgo y si es menor que 1 que el factor en estudio se comporta como protector.

Las principales ventajas de estos estudios es que sirven para estudiar enfermedades o eventos de salud poco frecuentes y se pueden evaluar de forma simultánea varios posibles factores de riesgo o de protección. Además, tienen un menor costo y duración que los estudios de cohorte. No obstante, son bastante susceptibles a sesgos que están relacionados con la selección de los casos y los controles, y sesgos de información debido a que la exposición se indaga en el pasado.

4.- Estudio Transversal analítico

El diseño transversal analítico es un tipo de estudio observacional y su unidad de análisis es a nivel individual; éstos hacen una evaluación simultánea y de una sola vez, de la prevalencia de la enfermedad y la exposición en un grupo de estudio, lo cual no permite conocer la secuencia temporal de los acontecimientos y, por lo tanto, no es posible determinar si la exposición precedió a la enfermedad o viceversa.

Esta limitación para establecer causalidad es compensada por su flexibilidad para explorar asociaciones entre múltiples exposiciones y múltiples efectos. Son estudios muy comunes y útiles, dado que su costo es relativamente inferior al de otros diseños y entregan información importante para la planificación y administración de recursos económicos en salud.

Los estudios transversales no son adecuados para el estudio de enfermedades (o exposiciones) de baja frecuencia en la población (baja prevalencia) o de corta duración, ya que solo obtendrían información sobre un pequeño número de individuos enfermos.

La medida de asociación que se puede obtener a partir de un estudio transversal analítico es la Razón de Prevalencias (RP), la cual se calcula dividiendo la prevalencia de la enfermedad en los expuestos sobre la prevalencia de la enfermedad en los no expuestos y su interpretación es similar al RR y OR, sin embargo se debe tener presente de que ambas mediciones (enfermedad y exposición) fueron realizadas al mismo tiempo y por esta razón no se tendrá la certeza de que la exposición precedió a la enfermedad. Otra medida que se puede obtener es el OR, su valor se aproximará al de la RP si la prevalencia de la enfermedad es menor del 10%.

5.- Estudio Ecológico analítico

En los estudios ecológicos analíticos se examina la posible asociación entre dos variables ecológicas o de grupo, generalmente, se compara una medida grupal de exposición y una medida grupal de enfermedad (por ejemplo: mortalidad o morbilidad). Cabe recordar que la información utilizada por estos estudios es agregada o grupal (representan a zonas geográficas o períodos de tiempo).

Los estudios de diseño ecológico se pueden clasificar de acuerdo al método de agrupación en: *Grupos múltiples*: cuando el objetivo es comparar un evento en salud entre diferentes áreas geográficas.

Series de tiempo: cuando el objetivo es comparar la tendencia de algún evento en salud (por ejemplo, mortalidad infantil) y una variable de exposición (por ejemplo, prevalencia de consumo de tabaco en las últimas dos décadas).

Mixtos: cuando el objetivo es comparar la tendencia en el tiempo de un evento en salud en dos o más grupos (por ejemplo, comparar la tendencia de la mortalidad infantil asociada con la tendencia de la exposición a metales en ciudades con diferentes niveles de exposición).

Una de las limitaciones de este diseño es la dificultad para evaluar la relación exposición-evento/enfermedad a nivel individual, debido a que se utiliza información de tipo agregada. Esto se conoce como falacia ecológica, un sesgo inherente a este tipo de estudio. No obstante, su principal ventaja es que son rápidos y de bajo costo, debido a que se utiliza información ya disponible. Son útiles en vigilancia epidemiológica y para evaluación de intervenciones con alta cobertura poblacional, también se utilizan para formular hipótesis acerca de los factores determinantes de las enfermedades.

Finalmente, la selección de la mejor alternativa entre los diseños de estudios, dependerá no solo de la pregunta de investigación, sino que también de la frecuencia de la enfermedad o de exposición en la población. La revisión de la literatura es muy importante para la elección del diseño idóneo, estudios previos pueden dar información sobre la forma de evaluar tanto la exposición como el evento/enfermedad. También permite tener en consideración las limitaciones reportadas que puedan ayudar al investigador actual a tomar las precauciones necesarias para evitar posible sesgos en sus estudios. Otro aspecto a considerar es tiempo disponible para realizar el estudio y los recursos económicos.

Referencias

1. Argimon P, J. and J. Jiménez V (2004). Métodos de investigación clínica y epidemiológica, Elsevier.
2. Borja-Aburto, V. (2000). "Estudios ecológicos." Salud Pública de México 42(6).
3. Cavagnaro, F., J. Rodríguez, et al. (2013). "Piomiositis en niños: Reporte de 2 casos." Revista chilena de infectología 30: 81-85.
4. CDC (2006). "Centers for Disease Control and Prevention. Principles of Epidemiology in Public Health Practice. Third Edition."
5. Friis, R. (2010). Epidemiology 101, Jones & Bartlett Learning.
6. Gordis, L. (2005). Epidemiología, Elsevier.
7. Hernández-Avila, M., F. Garrido-Latorre, et al. (2000). "Diseño de estudios epidemiológicos." Salud Publica De Mexico 42: 144-154.
8. Hernández, B. and H. Velasco (2000). "Encuestas transversales." Salud Pública de México 42(5).
9. Lazcano-Ponce, E., E. Salazar-Martinez, et al. (2001). "Estudios epidemiológicos de casos y controles. Fundamento Teórico, variantes y aplicaciones." Salud Publica de Mexico 43(2).
10. Perez P, J., M. Zamorano D, et al. (2009). "Cáncer de tiroides pediátrico: Serie de casos." Revista chilena de cirugía 61: 21-26.
11. Savitz, D. (2003). "Interpreting Epidemiologic Evidence Strategies for Study Design and Analysis." Oxford University Press.
12. Szklo, M. and F. J. Nieto (2003). Epidemiología intermedia: conceptos y aplicaciones, Díaz Santos.
13. Valdivia C, G., F. Simonetti B, et al. (2004). "Consumo de tabaco en población menor de 18 años: estudio de prevalencia en escolares de Chile." Revista médica de Chile 132: 171-182.

Tabla 1. Principales características de los tipos de diseños de estudios.

Características	
Presencia de hipótesis	<p>Descriptivo: su finalidad es describir una situación y sirven para generar hipótesis</p> <p>Analítico: evalúan una presunta relación causal, comprueban hipótesis.</p>
Número de mediciones	<p>Longitudinal: las variables se miden varias veces en el tiempo.</p> <p>Transversal: la o las variables se miden una sola vez, sin seguimiento.</p>
Secuencia temporal con respecto al problema estudiado	<p>Prospectivo: las variables estudiadas se miden o registran a medida que suceden</p> <p>Retrospectivo: las variables estudiadas ya fueron medidas o registradas, por lo tanto los datos se obtienen a partir de archivos o registros</p>
Asignación de la exposición	<p>Experimental: la exposición es asignada a los participantes de forma aleatoria</p> <p>Observacional: el investigador no interviene en la exposición, solo la observa (mide)</p>
Unidad de análisis	<p>Individual: las unidades de observación son los individuos</p> <p>Grupal: la unidad de observación son grupos definidos de forma geográfica o temporal.</p>

Figura 1. Esquema clásico de un estudio de cohortes.

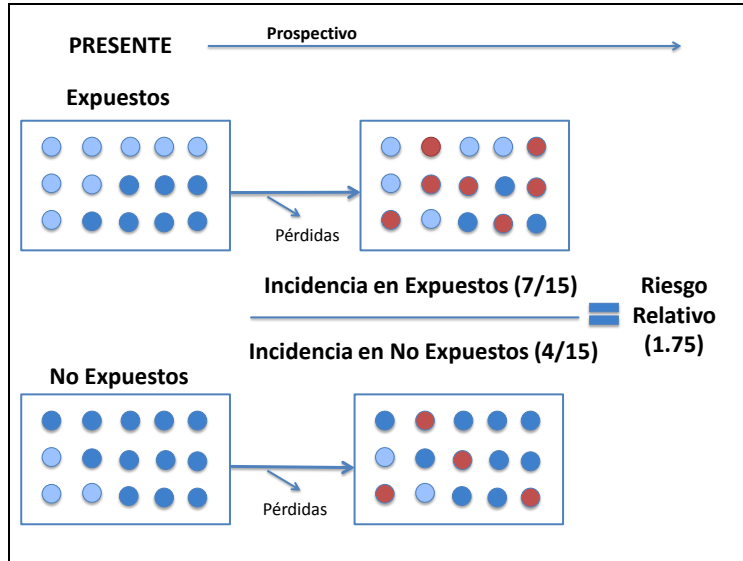


Figura 2. Esquema clásico de un estudio de casos y controles.

