

AJUSTE DE TASAS

ÍNDICE

AJUSTE DE TASAS	2
CONCEPTOS GENERALES	2
AJUSTE POR EL MÉTODO DIRECTO	2
AJUSTE POR EL MÉTODO INDIRECTO	4
ALGUNAS LIMITACIONES DEL AJUSTE DE TASAS	4
RECOMENDACIONES	5
MANEJO DEL MÓDULO DE AJUSTE DE TASAS Y SOLUCIÓN DEL EJERCICIO....	6
BIBLIOGRAFÍA.....	9

AJUSTE DE TASAS

CONCEPTOS GENERALES

Una de las actividades que más frecuentemente se plantea a los profesionales de salud pública es la comparación de tasas de algún evento o característica entre diferentes poblaciones o en la misma entre dos períodos de tiempo diferente. Si las poblaciones se pareciesen respecto a los factores relacionados con el evento estudiado (edad, sexo, raza, clase social, etc.) no habría problema en comparar las tasas crudas o brutas.

Sin embargo, si las poblaciones no son similares, la comparación directa de las tasas brutas puede resultar engañosa¹. Así, si se compara la tasa de mortalidad entre dos países se presenta el problema de que la citada tasa estará influenciada por la proporción de sujetos por grupo de edad en cada población. Por tanto, el hecho de que uno de los países presente una tasa superior al otro no quiere decir que tenga una mortalidad superior -podría incluso tenerla inferior- si se analiza la mortalidad por grupos de edad (las tasas de mortalidad específicas por edad).

Para tratar de solventar este problema ya en el siglo XIX se desarrollaron los métodos de estandarización o ajuste de tasas. La tasa ajustada es una medida de resumen de las tasas específicas en los diferentes estratos de la variable de confusión (por ejemplo: edad). Se construye como una media ponderada de estas tasas específicas donde los pesos o ponderaciones proceden de una serie de referencia llamada estándar, el propósito de la cual es homogeneizar los distintos grupos que se comparan². Las tasas ajustadas, no importa por que método, no tienen valor intrínseco, carecen de sentido por sí mismas, sólo sirven para compararlas con otras obtenidas bajo las mismas condiciones.

Fleiss¹ apunta algunas de las razones para ajustar:

1. Un único índice resumen para una población es más fácilmente comparable con otros índices resumen que listas de tasas específicas de diferentes poblaciones.
2. Si algunos estratos se componen de un pequeño número de individuos, las tasas específicas correspondientes pueden ser demasiado imprecisas y no fiables para utilizarlas en comparaciones detalladas.
3. Para poblaciones pequeñas o para algunos grupos de especial interés, puede no disponerse de tasas específicas. Esto puede ocurrir en el caso de grupos laborales seleccionados y para poblaciones de áreas geográficas demarcadas para un estudio en particular. En estos casos, sólo el número total de eventos (por ejemplo: defunciones) puede estar disponible y no su distribución según estratos.

Se dispone de dos métodos básicos de ajuste, el directo y el indirecto y, aunque este último es en realidad una aproximación al ajuste directo, tiene el suficiente valor intrínseco como para analizarlo por separado.

AJUSTE POR EL MÉTODO DIRECTO

Consiste en aplicar las tasas específicas por cada estrato de la variable de confusión (edad, clase social, etc.) de las poblaciones cuyas tasas brutas se quiere comparar, a una población estándar dividida en los mismos estratos o categorías. Por tanto, los elementos necesarios para realizar un ajuste de tasas por el método directo son:

- La relación de tasas específicas de las poblaciones de estudio (las que se quiere comparar).
- La distribución a través de los mismos estratos de una población estándar seleccionada.

La gran ventaja del método de ajuste directo es que permite construir tasas ajustadas comparables gracias al empleo de una misma población estándar; esta aseveración, como se verá más adelante, exige alguna matización.

Para comparar dos o más tasas ajustadas existen varios indicadores. Los más utilizados son: la diferencia, la razón y el porcentaje de variación entre tasas ajustadas. Si la medida de comparación es la diferencia de tasas ajustadas entre dos puntos en el tiempo, las tasas específicas necesitan mantener una diferencia constante a lo largo del tiempo para que la comparación sea válida. Si la medida elegida es la razón o el porcentaje de cambio de las tasas entre dos puntos en el tiempo, entonces las tasas específicas necesitan mantener una razón de tasas constante a lo largo del tiempo para que la comparación sea válida³.

Selección de la población estándar. Se puede clasificar las poblaciones estándar en dos tipos⁴: internas y externas. Las primeras se obtienen de los propios datos que se van a utilizar en el análisis, por ejemplo la suma o la media de todas las poblaciones cuyas tasas brutas se van a ajustar. No exento de ventajas -la población estándar resultante no sería radicalmente diferente a las poblaciones de estudio- presenta una importante desventaja: las tasas ajustadas que se obtendrán no se podrían comparar con tasas ajustadas usando otras poblaciones estándar. Las poblaciones estándar externas son aquellas obtenidas de fuentes ajenas a los datos de análisis, por ejemplo, las propuestas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Agencia Internacional de Investigación del Cáncer (IARC)⁵ o el Centro Latinoamericano de Demografía (CELADE)⁶, por citar algunos ejemplos. Su gran ventaja es que su uso generalizado facilita la comparación de tasas a nivel internacional y a lo largo del tiempo.

La selección de una u otra población estándar puede conducir a resultados diferentes. Puede ocurrir que con una determinada población estándar se obtenga una tasa ajustada mayor en "A" que en "B" y que con otra se invierta el resultado, por tanto se deben considerar una serie de factores a la hora de seleccionar la población estándar⁷:

- Seleccionar una población relacionada con los datos. Si, por ejemplo, el objetivo fuese comparar tasas de países europeos sería recomendable utilizar la población estándar europea u otra similar.
- La población seleccionada como estándar, normalmente no debe presentar muchas diferencias entre los estratos.
- Comprender perfectamente lo que se está haciendo al calcular tasas ajustadas. Si las tasas específicas para "A" son mayores que para "B" en los jóvenes y pasa lo contrario en los ancianos, con una población estándar con más jóvenes que ancianos se podrá obtener una tasa ajustada mayor en "A" que en "B". Puede ocurrir todo lo contrario si se utiliza una población estándar con más ancianos que jóvenes. Por tanto, no se debe olvidar que las tasas específicas son los "hechos" y que su combinación en una media ponderada, aunque a menudo útil, es simplemente un intento de resumir estos hechos en un índice.

AJUSTE POR EL MÉTODO INDIRECTO

Cuando no se dispone de las tasas específicas por grupos de la variable por la que se quiere ajustar o cuando ocurra que en algunos grupos el número de casos sea muy pequeño, se puede ajustar por el llamado *método indirecto*. Con este método se obtiene el llamado índice de mortalidad estándar (IME o SMR). Para ello se necesita⁷:

- Distribución de los sujetos según uno de los grupos de la variable por la que se quiere ajustar, para cada población a comparar.
- Eventos totales en cada población a comparar.
- Tasas específicas de una población estándar, para cada uno de los grupos de la variable por la que se quiere ajustar.

El método indirecto utiliza los tamaños de los grupos de la variable por la que se quiere ajustar y las tasas específicas de la población estándar para calcular cuántos eventos se podrían esperar en las poblaciones si tuviesen las tasas específicas de la población estándar. Los eventos esperados se comparan con los observados en realidad (O/E) para obtener el IME (habitualmente se multiplica por 100).

Este método de ajuste sirve para comparar dos grupos de población entre sí, pero cuando haya más grupos la comparación de cada una de las poblaciones de estudio debe referirse a la población estándar, no pudiéndose comparar diversos IME entre sí².

ALGUNAS LIMITACIONES DEL AJUSTE DE TASAS⁴

Como se indicaba en la introducción, los métodos de ajuste de tasas están ampliamente extendidos entre los profesionales de salud pública y en las publicaciones científicas. No obstante esta popularidad –y fundamentalmente debido a ella– es necesario hacer una serie de advertencias prácticas.

El ajuste no es apropiado cuando las tasas específicas en las poblaciones que se estén comparando no tengan una relación consistente¹. Por ejemplo, puede ser incorrecto evaluar tendencias a lo largo del tiempo de tasas de mortalidad por cáncer ajustadas por edad, porque las tasas específicas en los jóvenes tienden a descender mientras en los grupos de edad superiores aumentan. Si se utiliza una población estándar relativamente joven, la tendencia de las tasas ajustadas puede mostrar un ligero incremento o incluso una reducción de la mortalidad; si la población elegida es relativamente vieja la tendencia de la mortalidad por cáncer mostrará un fuerte incremento⁴.

Una tasa ajustada es una medida resumen cuya magnitud no tiene ningún valor intrínseco, es una tasa artificial y sólo debe usarse con el objetivo de comparar⁴.

La magnitud de las tasas ajustadas varía en función de la población estándar que se utilice^{3, 4}.

El hecho de que la tasa ajustada sea una medida resumen en principio facilita su manejo, pero también enmascara la información que aportan las tasas específicas.

⁴ Para profundizar en el tema de usos y limitaciones del ajuste de tasas por edad pueden consultarse las siguientes publicaciones:

Feinleib M, Zarate AO. Editores. Reconsidering age adjustment procedures: Workshop proceedings. National Center for Health Statistics. Vital Health Stat 4(29); 1992.

Anderson RN, Rosenberg HM. Report of the second workshop on age adjustment. National Center for Health Statistics. Vital Health Stat 4(30); 1998.

RECOMENDACIONES

Antes de ajustar se deben estudiar las tasas específicas. De esta forma se podrá evitar que la elección, necesariamente arbitraria de la población estándar convierta en arbitrarios los resultados⁸.

- En caso de que se decida hacer un ajuste debe referenciarse la población estándar utilizada⁴ para facilitar la interpretación de los resultados y la comparación con otros estudios.
- Calcular, si es posible, y presentar los intervalos de confianza de cada tasa ajustada, tanto por el método directo como por el indirecto.
- Siempre que sea factible presentar, además de las tasas ajustadas, las tasas crudas y específicas.

Ejercicio

(Adaptado de: Londoño JL. Metodología de la investigación epidemiológica. Ed. Universidad de Antioquia; 1995).

Un investigador, en busca de factores de riesgo para el cáncer de cuello uterino, desea comparar las tasas de incidencia entre las mujeres de Cali (Colombia) y São Paulo (Brasil). Para ello cuenta con la siguiente información:

Tabla 1. Población, número de casos y tasas anuales de incidencia de cáncer de cuello uterino en Cali, Colombia 1977-1981 y São Paulo, Brasil 1978.

Edad	Cali			São Paulo		
	Población	Casos	Tasa x 10 ⁵	Población	Casos	Tasa x 10 ⁵
0-14	217.645	0	0,0	992.534	0	0,0
15-24	145.409	2	1,4	746.750	14	1,9
25-34	86.644	16	18,5	639.214	76	11,9
35-44	63.454	34	53,6	423.847	195	46,0
45-54	41.180	44	106,8	328.074	266	81,1
55-64	24.551	36	146,6	208.108	228	109,6
65 y más	19.042	37	194,3	173.968	186	106,9
Total	597.925	169		3.512.495	965	

Tabla 2. Población estándar: Celade. América Latina, proyecciones de población años calendarios 1950-2000. Boletín Demográfico 1991; 48: 31.

Edad	Población
0-14	77.500
15-24	43.291
25-34	34.589
35-44	24.275
45-54	16.355
55-64	11.693
65 y más	11.220

1. Calcular las tasas ajustadas por edad con sus intervalos de confianza, por el método directo, utilizando como población estándar la propuesta por el Celade (Tabla 2).
2. Calcular las tasas ajustadas por edad con sus intervalos de confianza, por el método indirecto, utilizando como tasas estándar las de São Paulo.

MANEJO DEL MÓDULO DE AJUSTE DE TASAS Y SOLUCIÓN DEL EJERCICIO

Este módulo permite ajustar tasas por una variable utilizando tanto el método directo como el indirecto. Los datos pueden introducirse desde el teclado o importarse en formato Dbase o Excel, pudiéndose ajustar simultáneamente hasta 500 tasas. Es preciso observar que cuando se ajustan tasas, por cualquiera de los dos métodos, es necesario que los intervalos de las tasas y poblaciones coincidan. Por ejemplo, si se ajustan tasas por edad es preciso que los grupos de edad (intervalos) sean idénticos para todas las tasas y poblaciones.

Para realizar los cálculos a partir de datos procedentes de archivos importados, Epidat 3.0 necesita que estos tengan una estructura determinada, con variables que identifiquen cada una de las necesarias para el ajuste por el método elegido (como ejemplo, véanse Tablas 3 y 4). En el ejemplo, los datos se encuentran en el archivo CALI-SAO PAULO.XLS; la hoja *Cali-Sao Paulo* contiene los datos de estas ciudades, y *Celade* contiene las poblaciones estándar de la Tabla 2.

Tabla 3. Formato de tabla preparada para importar datos desde Epidat 3.0 para el ajuste por el método directo.

Identificaciones de población	Intervalos de edad	Población por intervalos	Tasa/Casos
CIUDAD	EDAD	POBLAC	CASOS
Cali	<15	217.645	0
Cali	15-24	145.409	2
Cali	25-34	86.644	16
Cali	35-44	63.454	34
Cali	45-54	41.180	44
Cali	55-64	24.551	36
Cali	65 y +	19.042	37
São Paulo	<15	992.534	0
São Paulo	15-24	746.750	14
São Paulo	25-34	639.214	76
São Paulo	35-44	423.847	195
São Paulo	45-54	328.074	266
São Paulo	55-64	208.108	228
São Paulo	65 y +	173.968	186

Nota: Los textos que definen la unidad geográfica tienen que ser idénticos en toda la tabla a importar. Por ejemplo, Epidat no reconocerá como la misma unidad geográfica “São Paulo” y “Sao Paulo”.

Ajuste de tasas por el método directo. Para ajustar tasas por este método son necesarios, por cada categoría de la variable que se desee ajustar (por ejemplo: edad) los datos siguientes:

- Las tasas específicas o bien el número de casos.
- Los tamaños de las poblaciones en estudio.
- La población estándar.

Resultados con Epidat 3.0

Ajuste de tasas por el método directo				
Poblaciones en estudio				
Archivo de trabajo: C:\Archivos de programa \Epidat 3.0 \Ejemplos \ Ajuste de tasas \CALI-SAO PAULO.xls				
Campo que contiene:				
Identificaciones de población: CIUDAD				
Población por intervalos: POBLAC				
Tasa/Casos: CASOS				
Población estándar				
Archivo de trabajo: C:\Archivos de programa \Epidat 3.0 \Ejemplos \Ajuste de tasas \CALI-SAO PAULO.xls				
Campo que contiene:				
Población por intervalos: POBEST				
Nivel de confianza: 95,0%				
Número de intervalos: 7				
Tasas a ajustar: 2				
Tasas por: 100000				
Población	Tasa bruta	Tasa ajustada	IC (95%)	
-----	-----	-----	-----	
Cali	28,2644	34,9036	29,5577	40,2495
São Paulo	27,4733	24,7391	23,1720	26,3061

Ajuste de tasas por el método indirecto. Para ajustar tasas por este método se necesitan, por cada categoría de la variable que se desee ajustar (por ejemplo: edad), los datos siguientes:

- Las poblaciones específicas.
- El número de casos observados en cada población que se quiere ajustar.
- Las tasas estándar.

En la base de datos los casos pueden estar desagregados por categoría de comparación (por ejemplo: edad) o totalizados en una cualquiera de las categorías (véase Tabla 4). Epidat 3.0 totaliza los casos para cada valor del campo seleccionado en “identificaciones de población” (ver la nota de la Tabla 4), ya que para el ajuste por el método indirecto se precisa el total de casos observados. En el archivo que contiene los datos del ejemplo, las tasas de São Paulo, que sirven como estándar, se encuentran en la hoja *Sao Paulo* y están multiplicadas por 100.000, dato que se debe indicar al programa en el campo “Tasas por”.

Tabla 4. Formato de tabla preparada para importar datos desde Epidat 3.0 para el ajuste por el método indirecto.

Identificaciones de población	Intervalos de edad	Población por intervalos	Casos	
CIUDAD	EDAD	POBLAC	CASOS	CASOS
Cali	<15	217.645	0	
Cali	15-24	145.409	2	
Cali	25-34	86.644	16	
Cali	35-44	63.454	34	
Cali	45-54	41.180	44	169
Cali	55-64	24.551	36	
Cali	65 y +	19.042	37	
São Paulo	<15	992.534	0	
São Paulo	15-24	746.750	14	
São Paulo	25-34	639.214	76	
São Paulo	35-44	423.847	195	
São Paulo	45-54	328.074	266	
São Paulo	55-64	208.108	228	
São Paulo	65 y +	173.968	186	965

Nota: Los casos pueden figurar divididos por cada categoría de la variable de ajuste, como en la columna de fondo blanco o sumados en una categoría cualquiera de la unidad geográfica o año correspondiente, como en la columna sombreada (0+2+16+34+44+36+37=169 y 0+14+76+195+266+228+186= 965). Ver nota de la Tabla 3.

Resultados con Epidat 3.0

Ajuste de tasas por el método indirecto

Poblaciones en estudio

Archivo de trabajo: C:\Archivos de programa \Epidat 3.0\Ejemplos \ Ajuste de tasas \ CALI-SAO PAULO.xls

Campo que contiene:

Identificaciones de población: CIUDAD

Población por intervalos: POBLAC

Casos: CASOS

Tasa estándar

Archivo de trabajo: C:\Archivos de programa \Epidat 3.0\Ejemplos\ Ajuste de tasas \ CALI-SAO PAULO.xls

Campo que contiene:

Tasas por intervalo: TASAEST

Nivel de confianza: 95,0%
 Número de intervalos: 7
 Tasas a ajustar: 2
 Tasas por: 100000

Población	IME	IC (95%)	
-----	-----	-----	-----
Cali	137,5479	116,8103	158,2855
São Paulo	100,0000	93,6906	106,3093

BIBLIOGRAFÍA

1. Fleiss JL. *Statistical methods for rates and proportions*. New York: John Wiley & Sons; 1981.
2. Rué M, Borrell C. Los métodos de estandarización de tasas. *Revisiones en Salud Pública* 1993; 3:263-95.
3. Choi BCK, de Guía NA, Walsh P. Look before You Leap: Stratify before You Standardize. *Am J Epidemiol* 1999; 149:1087-96.
4. Curtin LR, Klein RJ. Direct standardization (age-adjusted death rates). En: *Healthy People 2000 statistical notes*. N° 6. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention; 1995.
5. Waterhouse et al. Editores. *Cancer incidence in five continents*. Vol. 3 (anexo III). Lyon: IARC; 1976. p.456
6. Celade. América Latina, proyecciones de población años calendarios 1950-2000. *Boletín Demográfico* 1991; 48:31.
7. Kahn HA, Sempos CT. *Statistical Methods in Epidemiology*. New York: Oxford University Press; 1989.
8. Llorca Díaz J, Prieto Salceda D, Dierssen Sotos T, Delgado-Rodríguez M. Comparación entre varias poblaciones estándar para el ajuste por edades. *Rev Esp Salud Pública* 2000; 74(4):341-50.