

Derechos reservados de El Colegio de Sonora, ISSN 1870-3925

La necesidad de un enfoque multinivel en epidemiología

Ana V. Diez Roux*

Resumen: La epidemiología sociocultural se caracteriza por la integración de procesos sociales, culturales, económicos y políticos con procesos biológicos en el estudio de los determinantes de la salud. Por definición, esto implica la consideración de determinantes especificados a múltiples niveles, desde los genes hasta las características de la sociedad en su totalidad. En este artículo se analizan diversos problemas metodológicos que surgen en epidemiología (y en las ciencias sociales en general) por la presencia de múltiples niveles de organización que pueden ser relevantes para entender las causas de la salud y la enfermedad. Se subraya la necesidad de investigar conjuntamente (o de integrar) determinantes de la salud definidos a distintos niveles. El artículo concluye con un examen de las implicaciones de la presencia de múltiples niveles para el estudio de los determinantes sociales o culturales de la salud.

Palabras clave: epidemiología, epidemiología social, factores socioculturales, estudios ecológicos, análisis multinivel.

Abstract: A defining characteristic of sociocultural epidemiology is the integration of social, cultural, economic, and political processes together with biologic processes in the study of the determinants of health. This implies the need to consider factors defined at multiple levels of organization, ranging from genes to society as a whole. This article discusses methodologic problems that arise in epidemiology (as well as in the social sciences generally) as a

* Profesora de Epidemiología. Universidad de Michigan. Correspondencia: 109 Observatory Street, Rm 3761 SPH Tower, Ann Arbor MI 48103. Correo electrónico: adiezrou@umich.edu

result of the presence of multiple levels of organization. The need to jointly investigate (or integrate) factors defined at multiple levels is emphasized. The article concludes with a discussion of the implications of the presence of multiple levels for the study of the social and cultural determinants of health.

Key words: epidemiology, social epidemiology, sociocultural factors, ecological studies, multilevel analysis.

La epidemiología sociocultural se caracteriza por la integración de procesos sociales, culturales, económicos y políticos con procesos biológicos en el estudio de los determinantes de la salud. Por definición, esto implica la consideración de determinantes especificados a múltiples niveles, desde los genes hasta las características de la sociedad en su totalidad. La presencia de múltiples niveles de organización con efectos sobre la salud tiene una serie de implicancias conceptuales y metodológicas para la epidemiología.

Una de las características fundamentales de la epidemiología dominante, sobre todo en los países anglosajones, en los últimos cincuenta años (a veces denominada “epidemiología de riesgo”) ha sido su insistencia en el estudio de las características de los individuos como determinantes esenciales de la salud. El ejemplo paradigmático de este modelo ha sido el análisis epidemiológico de factores de riesgo cardiovascular, tales como la dieta, el tabaquismo y el ejercicio físico. Sin embargo, el modelo se ha extendido al estudio de casi todas las enfermedades y problemas de salud, incluidos procesos tan diversos como los trastornos mentales, las adicciones y los accidentes de tráfico. Este hincapié en el examen de determinantes casi exclusivamente a nivel individual tiene al menos dos orígenes. Por un lado, como la salud se manifiesta individualmente y puede variar de individuo a individuo, es natural que el estudio empírico de sus determinantes se centre en las características de los individuos que se asocian o explican la variabilidad interindividual en materia de salud. En otras palabras, si el fenómeno que se está investigando varía de un individuo a otro, es lógico pensar que sus determinantes también variarán de un individuo a otro, y que, por ende, el estudio de los determinantes o causas de salud o enfermedad debe centrarse en características de los individuos. Pero hay otro factor quizás más importante que ha contribuido y reforzado el interés casi exclusivo de la epidemiología en el estudio de los determinantes a nivel individual. De manera explícita o implícita, la epidemiología se ha distinguido por una concepción fundamentalmente biomédica de la salud según la cual los determinantes esencia-

les o las causas verdaderas de la enfermedad son factores médicos o biológicos que por definición caracterizan a cada individuo y no a un grupo de personas o a una sociedad. Como lo que más interesa (o lo único que interesa) como factor etiológico es lo biomédico, que se define a nivel individual, la atención se centra en las investigaciones que se ocupan exclusivamente de la contribución de las características biomédicas de los individuos a la variabilidad interindividual en condiciones de salud o enfermedad.

Es innegable que el enfoque a nivel individual ha llevado a importantes descubrimientos sobre causas de enfermedad y ha facilitado el desarrollo de políticas e intervenciones (como las políticas antitabaquismo) de enorme impacto sobre la salud pública. Pero también es verdad que este enfoque ha contribuido a destacar las causas biomédicas de la enfermedad, priorizándolas sobre las causas sociales, económicas y políticas. Si bien es verdad que los determinantes sociales y culturales de la salud pueden (y deben) a veces estudiarse con datos exclusivamente a nivel individual, a menudo estos factores se definen por excelencia a nivel de agregados o grupos de individuos, y el enfoque individual puede tener importantes limitaciones para detectar los efectos de estos determinantes grupales o macrodeterminantes de la salud y la enfermedad. En este artículo se analizan diversos problemas metodológicos que surgen en epidemiología (y en las ciencias sociales en general) por la presencia de múltiples niveles de organización que pueden ser relevantes para entender las causas de la salud y la enfermedad. Se hace hincapié en la necesidad de investigar conjuntamente (o de integrar) determinantes de la salud definidos a distintos niveles. El artículo concluye con un examen de las implicaciones que tiene la presencia de múltiples niveles para el estudio de los determinantes sociales o culturales de la salud.

Falacias relacionadas con la presencia de múltiples niveles de organización

El estudio de los determinantes de la salud necesariamente implica la consideración de variables definidas a distintos niveles y la presencia de múltiples niveles de organización (Diez Roux, Schwartz y Susser 2002). Por ejemplo, la salud puede medirse a nivel individual o a nivel de distintos tipos de agregados (barrios, ciudades, países, etcétera). Al mismo tiempo, los determinantes de la salud pueden conceptualizarse (y medirse) también a distintos niveles. Por ejemplo, hay determinantes que se definen por excelencia a nivel individual (como los comportamientos) y otros que se definen por excelencia a nivel grupal (como la desigualdad en la distribución de la

riqueza o la presencia de determinadas políticas sanitarias o económicas). La presencia de múltiples niveles de organización tiene dos importantes consecuencias metodológicas. La primera de ellas es que las preguntas acerca de los determinantes de salud pueden formularse a distintos niveles: por ejemplo, la pregunta de investigación puede referirse a las causas de diferencias en materia de salud a nivel individual (diferencias interindividuales) o a nivel poblacional (diferencias entre la salud promedio de agregados como países, provincias o barrios). El nivel al que se formula la pregunta determina las unidades de análisis que han de utilizarse en la investigación empírica. La segunda consecuencia es que para entender las causas de diferencias tanto interindividuales como intergrupales puede requerirse el estudio de determinantes definidos a varios niveles. Por ejemplo, para comprender las causas de diferencias en el campo de la salud entre individuos deben considerarse factores tanto a nivel individual como a nivel poblacional o grupal. Al mismo tiempo, para entender las causas de diferencias en el ámbito de la salud entre poblaciones han de tomarse en cuenta factores tanto a nivel grupal como a nivel individual. La presencia de múltiples niveles de organización es la causa fundamental de una serie de falacias lógicas que surgen cuando las unidades de análisis utilizadas en el estudio empírico no se ajustan al nivel al que se formula la pregunta o cuando se dejan de lado determinantes importantes definidos a otro nivel. Entender las causas de estas falacias ayuda a comprender, a su vez, la problemática generada por la presencia de múltiples niveles en epidemiología.

La falacia ecológica

La más conocida de las falacias que surgen por la presencia de múltiples niveles de organización es la falacia ecológica (Morgenstern 1995). La falacia ecológica es la inferencia falsa que se hace cuando se deduce incorrectamente a nivel individual (es decir, acerca de la variabilidad interindividual) a partir de información a nivel grupal. El ejemplo más común de la falacia ecológica se da en situaciones en las que una variable grupal se usa como sucedáneo de datos que se desconocen a nivel individual. Por ejemplo, para estudiar la relación entre la exposición a una sustancia x y el cáncer, en ausencia de información sobre exposiciones individuales, la prevalencia de exposición a x en diferentes áreas se relaciona con la frecuencia de cáncer en las mismas. En este caso, carecemos de información sobre quién está expuesto a x y quién no, de manera que la frecuencia de exposición a x se usa como una aproximación de la exposición de cada miembro del grupo.

Puesto que no disponemos de información sobre la distribución conjunta de la exposición y el resultado a nivel individual (esto es, no sabemos si las personas que enfermaron de cáncer estaban realmente expuestas a x), aunque las áreas con una mayor prevalencia de exposición a x revelen mayor frecuencia de cáncer, no podemos concluir con seguridad que los individuos expuestos a x tienen un riesgo mayor de padecer cáncer.

Otro ejemplo es la relación entre ingreso medio y obesidad cuando el primero se usa como estimación del ingreso individual. Supongamos que una investigadora encuentra que en los países con mayor ingreso medio hay mayor prevalencia de obesidad (o mayor índice de masa corporal, IMC). Si la investigadora infiere que, en cada país, los individuos de mayor ingreso son también los de mayor IMC, puede estar incurriendo en la falacia ecológica, ya que en cada país el IMC puede ser mayor en las personas de bajo ingreso que en las personas de ingreso elevado. Si nuestra investigadora deduce que en cada país el mayor nivel de ingreso se relaciona con mayor IMC, puede estar cayendo en la falacia ecológica porque intranacionalmente el IMC puede ser en general mayor en las personas de bajo ingreso que en las de ingreso elevado.

El ejemplo del ingreso y la obesidad se ilustra esquemáticamente en la figura. A nivel grupal, o sea, nacional en este caso, el IMC promedio es mayor en los países de mayor ingreso medio per cápita. Al mismo tiempo, considerando los individuos en cada país, el IMC es menor en los individuos de mayor ingreso. Esta situación se presenta porque el bajo ingreso a nivel grupal se relaciona con el IMC independientemente del ingreso a nivel individual; en otras palabras, porque hay un efecto de grupo o contextual. Las personas que viven en países de ingreso per cápita elevado suelen tener un IMC más alto que quienes viven en países con ingreso per cápita más bajo, independientemente del ingreso individual. El efecto contextual del ingreso medio puede estar mediado por diversos mecanismos. Por ejemplo, en los países con mayor nivel de ingreso puede estar más generalizada la producción industrial de alimentos, lo cual puede asociarse, a su vez, a un mayor contenido de grasa en las comidas y más grasa en la dieta de los individuos. Además el mayor nivel de ingreso puede relacionarse con ocupaciones más sedentarias, una mayor frecuencia de consumo de alimentos fuera del hogar, más exposición a publicidad de comidas, dietas para propósitos específicos, etcétera.

En este caso la falacia ecológica surge porque la investigadora supone que el ingreso medio nacional es un buen sucedáneo del ingreso a nivel individual, cuando en realidad ambas medidas (el ingreso medio nacional y el ingreso individual) se refieren a distintos conceptos teóricos. Al no tomar en cuenta esta distinción entre niveles y al desconocer la posibilidad de que el IMC a nivel individual tiene determinantes tanto a nivel individual (el ingre-

so individual) como a nivel grupal (el ingreso medio nacional), la investigadora incide en la falacia ecológica. El individualismo metodológico que supone que todos los fenómenos sociales son en principio explicables por elementos individuales, es decir, por las propiedades de los individuos, tiende a ver las variables grupales como meros agregados de variables de nivel individual, ignorando las llamadas propiedades emergentes que hacen que las variables grupales tengan sus propios efectos y su propia dinámica. El individualismo metodológico promueve así este tipo de falacia.

Es importante destacar que, puesto que la enfermedad ha de afectar al individuo, los efectos del contexto deben someterse a la mediación, en última instancia, de procesos de nivel individual (es decir, procesos definidos a un nivel inferior de organización), igual que en los efectos de las conductas individuales, por ejemplo, han de mediar mecanismos biológicos. Como en cualquier análisis epidemiológico, si los efectos contextuales deben estimarse antes o después de ajustar con respecto a factores del nivel individual dependerá de que éstos se entiendan como factores de confusión o como variables mediadoras. Lo importante es que en este caso el efecto de contexto no ocurre exclusivamente porque se omiten factores de confusión de nivel individual, sino porque el ingreso medio nacional y el ingreso individual están midiendo conceptos teóricos diferentes.

Otras falacias relacionadas con la existencia de múltiples niveles

La falacia ecológica es sólo una de varias posibles falacias que tienen que ver con la existencia de niveles múltiples de organización (Diez Roux 1998). Como la investigación epidemiológica se ha centrado más en las inferencias sobre causas de variabilidad interindividual, la falacia ecológica ha recibido mucha más atención que su contrapartida, la falacia atomista. Se incurre en la falacia atomista cuando se infiere sobre la variabilidad grupal basándose en datos de nivel individual. En el ejemplo de la figura, la falacia atomista surgiría si la investigadora intentara sacar conclusiones acerca de la relación entre ingreso medio nacional e IMC a partir de la relación observada entre ingreso a nivel individual e IMC. Como ocurre con la falacia ecológica, la falacia atomista aparece porque la investigadora no tiene en cuenta que el ingreso a nivel individual y a nivel nacional son conceptos teóricos distintos, ambos relacionados independientemente con la salud.

Otra causa de la falacia atomista descrita por Geoffrey Rose (1985) es que los factores que explican la variabilidad interindividual intragrupal no son

necesariamente los mismos que explican la variabilidad de unos grupos a otros. Por ejemplo, si el nivel de estrés es relativamente similar intragrupalmente, en cada comunidad o país considerado, el estrés puede no ser importante para explicar la variabilidad de la cardiopatía coronaria intragrupalmente, pero se puede asociar a diferencias intensas de las tasas de coronario-patía cuando se comparan distintos grupos. Ésta es otra razón por la que el uso de datos de nivel individual para deducir efectos de nivel grupal puede llevar a inferencias incorrectas.

Tanto la falacia ecológica como la falacia atomista surgen cuando se recogen datos a un nivel pero se quieren hacer inferencias acerca de las causas de variabilidad a otro nivel. Sin embargo, las falacias relacionadas con la presencia de múltiples niveles de organización también pueden aparecer cuando se quieren hacer inferencias acerca del mismo nivel de organización en el que se recogieron los datos. En estas falacias (que se han denominado falacia psicologista o individualista y falacia sociologista), aunque el nivel al que se recogen los datos corresponde al modelo teórico que se investiga, se ignoran datos importantes a otros niveles.

La falacia psicologista o individualista se presenta cuando el investigador no tiene en cuenta variables relevantes de nivel grupal en un estudio de asociaciones a nivel individual. Por ejemplo, supongamos que en un estudio basado en individuos se halla que los inmigrantes tienden a enfermar de depresión más que los originarios de un lugar. Pero supongamos que esto sólo es verdad para los inmigrantes que viven en comunidades donde constituyen una pequeña minoría. Un investigador que no tenga en cuenta el efecto contextual de la composición de la comunidad podría atribuir la mayor prevalencia de depresión en inmigrantes al efecto psicológico de la inmigración por sí misma o incluso a factores genéticos. Se ignoraría así un factor determinante a nivel grupal, la composición de la comunidad, y se incidiría en la falacia psicologista o individualista (Riley 1963; Valkonen 1969).

De forma similar, no tener en cuenta variables de nivel individual en un estudio de grupos puede conducir a lo que se ha llamado falacia sociologista (Riley 1963). Supongamos que un investigador muestra que en las comunidades con mayor proporción de población transeúnte o flotante hay mayor prevalencia de esquizofrenia y que a partir de ahí se concluye que una mayor proporción de población flotante conduce a la desorganización social, la ruptura del tejido social y un mayor riesgo de esquizofrenia en los miembros de la comunidad. Pero supongamos que la tasa de esquizofrenia es elevada solamente en los individuos de la población flotante (porque, por ejemplo, éstos tienen menos relaciones sociales y quienes están más aislados corren más riesgo de padecer esquizofrenia), es decir, que la esquizofrenia

es más frecuente en los residentes de la población flotante y menos en los residentes fijos, viven unos u otros en comunidades con una proporción alta o baja de residentes transitorios. De ser así, el investigador estaría cayendo en la falacia sociologista al atribuir la mayor frecuencia de esquizofrenia a la desorganización social que afecta a todos los miembros de la comunidad, en vez de imputarla a las diferencias entre comunidades en cuanto a proporción de residentes transitorios. Ambas falacias, psicologista y sociologista, se originan por la omisión en el modelo de variables relevantes que corresponden a otros niveles, lo que lleva a una explicación inadecuada de la asociación. Aunque es didácticamente útil distinguir ambos tipos de falacias (ecológica y atomista frente a psicologista y sociologista), todas ellas están interrelacionadas y son básicamente manifestaciones del mismo fenómeno: el error teórico de ignorar qué conceptos de otro nivel pueden ser importantes para entender las causas de la variabilidad en un nivel dado y qué conceptos definidos a distintos niveles pueden ser distintos aunque sean homónimos.

Relevancia de la presencia de múltiples niveles de organización para el estudio de determinantes sociales o culturales de la salud

Los ejemplos anteriores, aunque esquemáticos, sirven para ilustrar la problemática de la presencia de múltiples niveles de organización. La posibilidad de las falacias descritas no implica que siempre existan. Su presencia y su importancia variarán de caso en caso. Por ejemplo, es posible obtener información útil acerca de los determinantes socioculturales de la salud a partir de estudios exclusivamente a nivel individual. De la misma manera, y como han destacado varios autores (Susser 1994; Diez Roux, Schwartz y Susser 2002), las investigaciones ecológicas a menudo proporcionan información importante acerca de determinantes macrosociales cuyo estudio por definición requiere la comparación de unidades ecológicas. Más allá de los problemas metodológicos que genera la necesidad de analizar determinantes definidos a múltiples niveles en epidemiología, la presencia de estos niveles tiene implicaciones conceptuales muy concretas para el estudio de los determinantes socioculturales de la salud.

1. El estudio de determinantes sociales y culturales puede requerir diseños que incluyan individuos de varios “grupos” o “contextos”

Por definición, muchos determinantes sociales y culturales se especifican por excelencia a nivel grupal y varían de grupo en grupo o de contexto en

contexto. Esto implica que su análisis, incluso si el interés se centra en hacer inferencias acerca de los determinantes de la salud a nivel individual, requiere la inclusión y el estudio de individuos provenientes de varios grupos distintos. La investigación de individuos de un solo grupo no permitirá la detección de características grupales como determinantes de enfermedad porque estos factores serán invariables para todos los individuos pertenecientes a un mismo grupo y, por lo tanto, nunca explicarán la variabilidad interindividual en salud.

2. Las variables sociales o culturales a menudo pueden definirse a distintos niveles

Si bien es verdad que los factores sociales o culturales son por excelencia relacionales, porque se refieren (y a menudo derivan su significado para la salud) a las relaciones entre individuos, pueden conceptualizarse y medirse tanto a nivel grupal como a nivel individual. Por ejemplo, una característica grupal importante para la salud es la presencia de normas (normas acerca del uso del tabaco, entre otras). Estas reglas caracterizan a grupos sociales y no a individuos. Estudiar el efecto de distintas normas sociales sobre la salud requiere medidas de las normas a nivel grupal. Pero hay otras variables grupales que se miden con mayor precisión a nivel individual que a nivel grupal. Un ejemplo típico es la clase social o el nivel socioeconómico, que puede caracterizarse utilizando indicadores diversos como el ingreso, la ocupación o el nivel educativo para cada individuo. Es posible que sea de interés incluir variables medidas tanto a nivel individual como a nivel grupal. Por ejemplo, varios estudios han investigado simultáneamente los efectos sobre la salud del nivel socioeconómico en el ámbito individual (medido, por ejemplo, a través del ingreso individual) y del grado de desigualdad en la distribución del ingreso de la zona donde vive el individuo (medido, por ejemplo, a través del coeficiente de Gini) (Subramanian y Kawachi 2006).

3. El tipo de estudio más apropiado (y las variables y medidas necesarias) depende de la pregunta de investigación

Los estudios en los que las unidades de análisis son grupos (estudios ecológicos) son los más apropiados cuando el investigador está interesado en explicar la variación entre los grupos y las variables de interés se pueden conceptualizar como características grupales. Por ejemplo, en varias investigaciones se ha examinado la relación entre características socioambientales

de un área y las tasas de morbilidad o mortalidad, usando regiones geográficas como unidades de análisis (Townsend, Phillipmore y Beattie 1988; Wing et al. 1992; Benach et al. 2001; Tapia Granados 2005; Janghorbani, Jones y Nelder 2006). En estos casos, las características socioambientales del área se conciben como cualidades del grupo que afectan a todos los individuos que viven dentro de la comunidad y el propósito del estudio es hacer inferencias con respecto a las diferencias entre áreas. Otro ejemplo es el análisis de los efectos de restricciones a la publicidad del tabaco sobre la prevalencia de tabaquismo a nivel nacional o el estudio de los efectos de una campaña en los medios de comunicación para prevenir el tabaquismo de los adolescentes. Tanto la legislación como la campaña en los medios de comunicación afecta a todos en la comunidad. Por lo tanto, ambos pueden conceptualizarse como variables a nivel grupal. Según lo que se analizó en la sección sobre falacia ecológica, estos estudios tienen limitaciones para examinar el papel de variables individuales como factores de confusión, mediadores o modificadores del efecto de las asociaciones de nivel grupal. En el ejemplo anterior no podrían investigarse las diferencias en el efecto de la campaña de los medios de comunicación según las características individuales (modificación del efecto), ni tampoco podría evaluarse el efecto de las diferencias en exposición individual a la campaña de los medios de comunicación. Además, en estudios con variables ecológicas con análogos a nivel individual (por ejemplo, ingreso medio de la persona e ingreso medio del barrio), si el grupo es la unidad de análisis no puede distinguirse el efecto contextual de la variable de su efecto a nivel individual. Por ejemplo, un estudio ecológico que detecta mayor mortalidad en barrios con menor ingreso medio no podrá determinar si las diferencias se deben a los efectos del ingreso a nivel individual (ya que los barrios con menor ingreso medio tendrán más personas de bajos ingresos) o a un efecto contextual del barrio correlacionado con el ingreso medio (relacionado, por ejemplo, con características del medio ambiente del barrio) que afecta a todos los residentes independientemente de su ingreso a nivel individual.

Los estudios de nivel individual son los más apropiados cuando lo que interesa son las inferencias con respecto a la variabilidad interindividual y todos los conceptos de interés se pueden adscribir al nivel individual. Los estudios epidemiológicos más comunes son de este tipo. El supuesto es que todo concepto relevante para el resultado estudiado es una variable de nivel individual. Los estudios con individuos como unidades de análisis y con información limitada a variables de nivel individual no pueden examinar el papel de las variables de nivel grupal como antecedentes de las variables de nivel individual, como factores predictivos independientes del resultado o como factores de confusión de las asociaciones de nivel individual. No

puede determinarse si el efecto de una variable dada de nivel individual se presenta solamente en ciertos contextos grupales, o si varían de grupo en grupo en función de alguna característica grupal.

En años recientes los estudios de niveles múltiples o estudios multinivel han surgido como enfoque prometedor en disciplinas tales como la investigación educativa, la sociología y la salud pública (Mason, Wong y Entwistle 1983; Hermalin 1986; Paterson y Goldstein 1991; DiPrete y Forristal 1994; Duncan, Jones y Moon 1998; Kreft y Leeuw 1998; Diez Roux 2000; Diez Roux 2002; Raudenbush y Bryk 2002; Subramanian 2003; Bingenheimer y Raudenbush 2004). Los estudios multinivel examinan simultáneamente grupos (o muestras de grupos) e individuos dentro de ellos (o muestras de individuos dentro de ellos). La variabilidad a niveles grupal e individual se examina simultáneamente y así puede obtenerse información sobre el efecto de las variables de nivel grupal y de nivel individual en explicar la variación entre los individuos y entre los grupos. Por ejemplo, en un estudio puede analizarse simultáneamente información sobre características nacionales (producto interno bruto, desigualdad en la distribución del ingreso, etcétera) y características de nivel individual de una muestra de individuos de cada país y un resultado de interés. Los investigadores pueden estar interesados en la manera en que los factores nacionales y de nivel individual se relacionan con el resultado, así como el grado en que la variación entre países y individuos se explica por las variables definidas a ambos niveles. Así, el análisis multinivel permite al investigador tener en cuenta simultáneamente el micronivel de los individuos y el macronivel de grupos o de contextos (Duncan, Jones y Moon 1998).

4. Para afectar la salud las variables sociales o culturales necesariamente operan en última instancia a través de procesos a nivel individual

Es importante reconocer que, en última instancia, para afectar la salud las variables socioculturales tienen que operar a través de variables individuales (y, en definitiva, biológicas) más proximales. Esto no implica que los efectos socioculturales puedan reducirse a efectos biológicos; simplemente indica que los determinantes socioculturales tienen consecuencias biológicas con relevancia para la salud. Por ejemplo, atribuir diferencias de clase social en enfermedad cardiovascular a diferencias en presión arterial o niveles de colesterol sería confundir la causa con los mecanismos biológicos proximales a través de los cuales la causa más distal opera (lo cual no significa, por supuesto, que la hipertensión y la hipercolesterolemia no sean también cau-

sas proximales de la enfermedad cardiovascular). A la hora de estimar en estudios epidemiológicos los efectos de variables socioculturales sobre la salud es fundamental precisar de antemano los mecanismos a través de los cuales operan estas variables, especificando con cuidado las variables mediadoras de los efectos socioculturales. Es especialmente importante diferenciar factores de confusión de variables mediadoras, ya que en el análisis será necesario controlar estadísticamente los factores de confusión (a través de diversas técnicas de ajuste), pero no los mediadores.

5. La comprensión de fenómenos a nivel individual biomédico puede requerir la consideración de factores socioculturales definidos a otro nivel

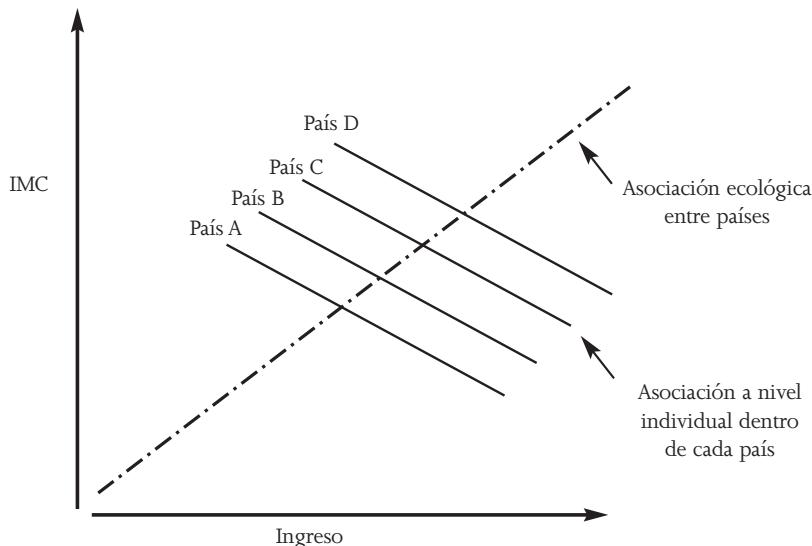
Por último es importante destacar que incluso la comprensión de problemas o preguntas de investigación planteadas exclusivamente a nivel biológico puede requerir la consideración de los efectos de variables socioculturales (Diez Roux 2007). Por ejemplo, cada vez hay más pruebas de que la expresión de los genes se ve afectada por el contexto, no sólo el contexto celular, sino también el contexto social en el que se encuentra el organismo. Esto implica que no puede entenderse el funcionamiento de los genes ni su relación con la salud sin tener en cuenta su interacción y modulación por características socioculturales. Es por eso que será cada vez más importante la colaboración entre investigadores de las ciencias sociales y de las ciencias biológicas, así como la incorporación rigurosa de variables socioculturales (medidas a nivel individual o grupal), incluso en estudios epidemiológicos con un énfasis puramente biológico.

Reflexiones finales

El objeto de estudio de la epidemiología requiere para su comprensión la consideración de factores definidos a múltiples niveles de organización, desde factores “macro” a nivel general de la sociedad hasta factores “micro” a nivel genético. Por supuesto que es imposible que cada estudio incluya toda la multiplicidad de niveles posibles; está en la inteligencia del investigador centrarse en los más relevantes para el problema que estudia y considerar cuidadosamente las implicaciones que tiene el ignorar los niveles que no se consideran. Siempre será necesario simplificar, la clave está en hacerlo sin caer en reduccionismos que lleven a confusión y errores en lugar de clarificar e iluminar lo esencial del fenómeno que se está estudiando.

Figura

Asociaciones hipotéticas intra e intergrupales del nivel individual de ingreso y el índice de masa corporal (IMC). El diagrama es sólo un esquema que no pretende representar con exactitud las magnitudes relativas de los coeficientes



Bibliografía

- Benach, J., Y. Yasui, C. Borrell, M. Sáez y M. I. Pasarin. 2001. Material Deprivation and Leading Causes of Death by Gender: Evidence from a Nationwide Small Area Study. *J Epidemiol Community Health* 55 (4): 239-245.
- Bingenheimer, J. B. y S. W. Raudenbush. 2004. Statistical and Substantive Inferences in Public Health: Issues in the Application of Multilevel Models. *Annu Rev Public Health* 25: 53-77.
- Diez Roux, A. V. 2007. Integrating Social and Biologic Factors in Health Research: A Systems View. *Ann Epidemiol* 17 (7): 569-574.
- _____. 2002. A Glossary for Multilevel Analysis. *J Epidemiol Community Health* 56 (8): 588-594.

- _____. 2000. Multilevel Analysis in Public Health Research. *Annu Rev Public Health* 21: 171-192.
- _____. 1998. Bringing Context back into Epidemiology: Variables and Fallacies in Multilevel Analysis. *Am J Public Health* 88 (2): 216-222.
- _____, S. Schwartz y E. Susser. 2002. Ecologic Studies and Ecologic Variables in Public Health Research. En *The Oxford Textbook of Public Health*, editado por R. Detels, J. McEwen, R. Beaglehole y H. Tanaka, 493-508. Londres: Oxford University Press.
- DiPrete, T. A. y J. D. Forristal. 1994. Multilevel Models: Methods and Substance. *Annu Rev Sociol* 20: 331-357.
- Duncan, C., K. Jones y G. Moon. 1998. Context, Composition and Heterogeneity: Using Multilevel Models in Health Research. *Soc Sci Med* 46 (1): 97-117.
- Hermalin, A. 1986. "The Multilevel Approach: Theory and Concepts. *Population Studies Addendum Manual* IX 66: 15-31.
- Janghorbani, M., R. B. Jones y R. Nelder. 2006. Neighbourhood Deprivation and Excess Coronary Heart Disease Mortality and Hospital Admissions in Plymouth, UK: An Ecological Study. *Acta Cardiol* 61 (3): 313-320.
- Kreft, I. y J. de Leeuw. 1998. *Introducing Multilevel Modeling*. Londres: Sage.
- Mason, W., G. Wong y B. Entwistle. 1983. Contextual Analysis through the Multilevel Linear Model. En *Sociological Methodology*, editado por S. Leinhardt, 72-103. San Francisco: Josey Bass.
- Morgenstern, H. 1995. Ecologic Studies in Epidemiology: Concepts, Principles, and Methods. *Annu Rev Public Health* 16: 61-81.
- Paterson, L. y H. Goldstein. 1991. New Statistical Methods for Analysing Social Structures: An Introduction to Multilevel Models. *British Educational Research Journal* 17: 387-393.
- Raudenbush, S. y A. S. Bryk. 2002. *Hierarchical Linear Models: Applications and Data Analysis Methods*. Sage.

- Riley, M. 1963. Special Problems of Sociological Analysis. En *Sociological Research I: A Case Approach*. En ídem, 700-725. Nueva York: Harcourt, Brace, and World Inc.
- Rose, G. 1985. Sick Individuals and Sick Populations. *International Journal of Epidemiology* 14: 32-38.
- Subramanian, S. V. 2003. Multilevel Methods for Public Health Research. En *Neighborhoods and Health*, editado por I. Kawachi y L. Berkman. Nueva York, Oxford.
- _____, y I. Kawachi. 2006. Whose Health is Affected by Income Inequality? A Multilevel Interaction Analysis of Contemporaneous and Lagged Effects of State Income Inequality on Individual Self-Rated Health in the United States. *Health Place* 12 (2): 141-156.
- Susser, M. 1994. The Logic in Ecological: II. The Logic of Design. *Am J Public Health* 84 (5): 830-835.
- Tapia Granados, J. 2005. Recessions and Mortality in Spain. *European Journal of Population* 21: 393-422.
- Townsend, P., P. Phillimore y A. Beattie. 1988). *Health and Deprivation. Inequality and the North*. Londres: Routledge.
- Valkonen, T. 1969. Individual and Structural Effects in Ecological Research. En *Social Ecology*, editado por M. Dogan y S. Rokkam, 53-68. Boston: M.I.T. Press.
- Wing, S., E. Barnett, M. Casper y H. Tyroler. 1992. Geographic and Socioeconomic Variation in the Onset of Decline of Coronary Heart Disease Mortality in White Women. *Am J Public Health* 82 (2): 204-209.