

## La medida de la exposición en estudios de casos y controles: métodos y recomendaciones registrados en la literatura<sup>1</sup>

Adolfo Correa,<sup>2</sup> Walter F. Stewart,<sup>2</sup>  
Hsin-Chieh Yeh<sup>2</sup> y Carlos Santos-Burgoa<sup>3</sup>

En una conferencia sobre aspectos metodológicos de los diseños de casos y controles celebrada en 1979, Ibrahim y Spitzer afirmaron que "la constante alusión a deficiencias metodológicas y conceptuales de los estudios de casos y controles y la falta de esfuerzos razonables por parte de los investigadores para evaluar el impacto de sus conclusiones solo pueden crear un clima de confusión y escepticismo poco saludable entre los financiadores y destinatarios de los resultados de este tipo de investigaciones. Todavía queda pendiente examinar sistemáticamente dichas deficiencias y obtener pruebas empíricas de sus implicaciones" (1, p. 144). En ese momento, una de las recomendaciones para mejorar la calidad

científica de los estudios de casos y controles consistía en llevar a cabo investigaciones metodológicas sobre distintos enfoques destinados a evaluar y mejorar la fiabilidad y la validez de los datos sobre la exposición (1). Desde entonces, esta recomendación se ha puesto en práctica para medir la ingesta alimentaria (2) y solo hasta cierto punto para otros tipos de exposición (3).

La necesidad de disponer de datos de mejor calidad sobre la exposición se explica, dado el reciente interés en condiciones de exposición cada vez más específicas. Estas condiciones incluyen los efectos de umbral (por ej., al evaluar el riesgo de cáncer), exposiciones de baja prevalencia (como las exposiciones ocupacionales en estudios de casos y controles comunitarios), relaciones entre exposición y enfermedad que dependen del tiempo, (por ej., los iniciadores y promotores del cáncer, exposiciones acumulativas y riesgo de cáncer, exposiciones de la madre durante el embarazo y teratogénesis), interacción entre diferentes exposiciones (como, la vitamina A y el hábito de fumar) e interacción entre exposiciones ambientales y susceptibilidad genética. La evaluación acertada de esas condiciones dependerá de la disponibilidad de datos detallados sobre la exposición.

<sup>1</sup> Este artículo se publicó en inglés en *Epidemiologic Reviews* (1994;16:18-32) con el título "Exposure Measurement in Case-Control Studies: Reported Methods and Recommendations". Véanse otros artículos de esta serie en números anteriores y posteriores del *Boletín de la OSP*. Traducción de Luis Carlos Silva Ayçaguer, revisada por la redacción del *Boletín de la OSP*.

Copyright © 1994, The Johns Hopkins University, School of Hygiene and Public Health, Baltimore, MD, Estados Unidos de América.

<sup>2</sup> The Johns Hopkins University, School of Hygiene and Public Health, Department of Epidemiology, 615 North Wolfe Street, Baltimore, MD, 21205. (Las solicitudes de separatas del original en inglés deben dirigirse al Dr. Adolfo Correa a la dirección indicada.)

<sup>3</sup> Instituto Nacional de Salud Pública, Escuela de Salud Pública de México, Cuernavaca, Morelos.

En este artículo se abordan los métodos utilizados hoy día para medir la exposición en estudios de casos y controles; también se hacen recomendaciones para mejorar la especificidad y la calidad de las medidas.

## MÉTODOS EMPLEADOS PARA MEDIR LA EXPOSICIÓN

Desde los primeros estudios de casos y controles, los datos sobre exposiciones pasadas se han obtenido principalmente en entrevistas cara a cara, registros y cuestionarios autoadministrados (4–6). Recientemente se han ideado otros métodos de recolección de datos. Por ejemplo, la mayor disponibilidad y acceso al uso de teléfonos y los métodos de muestreo mejorados por medio del sistema de discado aleatorio han traído consigo un uso más amplio de las entrevistas telefónicas (7–9). Cada vez se utilizan más las entrevistas asistidas por computadora, ya que ofrecen una notable flexibilidad en el diseño y la elaboración de cuestionarios y facilitan el control de calidad de los datos (10, 11). Además, los bancos de tejidos y las bases de datos de medidas bioquímicas y ambientales, a veces disponibles, constituyen fuentes confiables de datos insesgados sobre la exposición (12, 13). Cada uno de estos métodos de recolección de datos tiene ventajas y desventajas respecto a la uniformidad de administración del instrumento, la supervisión de la recolección de datos, la logística, la objetividad y el grado de detalle de la información obtenida.

En esta sección se revisan las prácticas actualmente en uso para medir exposiciones anteriores en estudios de casos y controles. Concretamente, se pasa revista a los métodos de recolección de datos, la diversidad de exposiciones evaluadas, las escalas de medición utilizadas y la medida en que se evalúa la calidad de las medidas de exposición.

Esta revisión se basa en 223 informes de estudios de casos y controles poblacionales llevados a cabo en 34 países y pu-

blicados en 25 revistas durante 1992 (apéndices 1 y 2). El elevado número de trabajos que aparecieron en solo un año atestigua el amplio uso del diseño de casos y controles en la investigación etiológica. Aunque las enfermedades tradicionalmente estudiadas con este diseño suelen ser infrecuentes y tienen largos períodos de latencia, se estudian cada vez más con este método otras más comunes. Por ejemplo, el cáncer fue el resultado estudiado con más asiduidad en los informes revisados (cuadro 1), pero también se analizaron con este método otras dolencias más comunes (como trastornos de la reproducción y enfermedades infecciosas). En ciertas investigaciones se estudió más de un resultado, pero estos provenían del mismo grupo en general (por ej., un estudio de cáncer en diferentes localizaciones).

### Métodos de recolección de datos

A pesar de las diversas fuentes potenciales de información sobre la exposición, hoy en día la encuesta constituye la fuente fundamental de datos en la mayor parte de los estudios de casos y controles (cuadro 2). Esto refleja en parte la relativa facilidad con que pueden obtenerse los datos, la riqueza de la información obtenida (detalles sobre

**CUADRO 1. Distribución de 224 tipos de resultados evaluados en 223 estudios de casos y controles publicados en 1992**

Resultado	Distribución	
	No.	%
Cáncer	143	58,6
Enfermedades del aparato reproductivo	28	11,5
Enfermedades infecciosas	24	9,8
Enfermedades cardiovasculares	13	5,3
Enfermedades gastrointestinales	6	2,5
Trastornos mentales	5	2,1
Heridas	4	1,6
Enfermedades neurológicas	4	1,6
Diabetes mellitus insulino dependiente	3	1,2
Otros*	14	5,8
Total	244	100,0

\* Incluye enfermedades renales, respiratorias, hiperplasia prostática, licencias por enfermedad, quistes mamarios, minusvalías, osteoartritis, malnutrición y tamaño corporal.

**CUADRO 2. Distribución de fuentes de datos de exposición en 223 estudios de casos y controles publicados en 1992**

Número de fuentes usadas	Fuente de los datos	Distribución	
		No.	%
1	Cuestionario	150	67,4
	Registros médicos	15	6,7
	Registros de cáncer	1	0,5
	Registros de empleo	2	0,9
	Monitoreo de áreas, mediciones ambientales	3	1,4
	Biomonitoreo personal		
	Sangre	3	1,4
	Otros especímenes biológicos	2	0,9
	Certificados de nacimiento	3	1,4
	Certificados de defunción	1	0,5
	Registros de seguro	2	0,9
	Otras	4	1,8
	Subtotal	186	83,4
	> 1	Cuestionario más:	
Biomonitoreo		15	
Medición ambiental		6	
Medición corporal		6	
Registros médicos		4	
Registros de sangre y médicos		3	
Registros de cáncer		1	
Subtotal		35	15,7
Registros médicos más:			
Sangre		1	
Medición corporal	1		
Subtotal	2	0,9	
	Total	223	100,0

varias exposiciones, y fuentes, períodos e intensidad de la exposición) y la flexibilidad del método de administración (entrevistas cara a cara, telefónicas o autoadministradas). También se trasluce el hecho de que los estudios poblacionales tienden a obtener los casos y controles de distintas fuentes. Por ejemplo, en 72% de los estudios revisados los casos se obtuvieron de listas de admisión hospitalarias o de registros de tumores. Solo en 51% de este subconjunto de estudios se seleccionaron los controles de la misma fuente que los casos; en el resto se eligieron de la población de referencia o de otras fuentes. En estas circunstancias, un cuestionario puede ser el único medio de asegurar la comparabilidad de la información obtenida de los casos y los controles.

Los registros permanentes que se mantienen sobre individuos (por ej., médicos, de farmacias, de empleo, certificados de nacimiento) y sobre contaminantes ambientales y exposiciones ocupacionales por razones administrativas, médicas y regulatorias, constituyen otra rica fuente de datos sobre exposición. La utilidad potencial de esos registros dimana de la manera prospectiva con que se obtienen los datos (o sea, antes de que se manifieste la enfermedad) y el bajo costo de su recolección. El uso limitado de estas fuentes de datos puede reflejar varios problemas: falta de disponibilidad de los registros, cobertura incompleta del período de interés, y falta de uniformidad, congruencia, certeza o detalles suficientes en los registros para clasificar la exposición (6).

Si bien los marcadores biológicos se han convertido en un tema importante en epidemiología, pocos estudios de casos y controles (menos de 9%) los utilizan, solos o en combinación con otros datos, para evaluar la exposición. El escaso uso de marcadores biológicos como alternativa o suplemento de las medidas de exposición en investigaciones de casos y controles quizá refleje la dificultad que entraña identificar marcadores de exposición a agentes no infecciosos, que puedan predecir el riesgo de enfermar mejor que las mediciones tradicionales (14). La identificación de medidas moleculares válidas y confiables, que sean utilizables como dosímetros o como sustitutos dependientes del tiempo de exposición en los estudios de casos y controles, no ha sido un área tan fructífera de investigación como la evaluación de marcadores genéticos de susceptibilidad a la enfermedad o de riesgo. Además, la detección de una medida de exposición candidata por medio de un marcador biológico podría reflejar un complejo de exposiciones, susceptibilidad genética u otros posibles factores del huésped (como edad, estado de nutrición, estilo de vida o enfermedades subyacentes). Por ello, puede ser difícil establecer la distinción entre marcadores de exposición y marcadores de susceptibilidad.

Sin embargo, el uso de medidas biológicas de exposición entraña la dificultad fundamental de identificar marcadores que satisfagan los siguientes criterios: 1) especificidad a un agente dado; 2) persistencia o degradación en el tiempo, de manera que preserve el orden de exposiciones acumuladas de los sujetos del estudio; 3) capacidad de ser detectados con ensayos disponibles prácticos, exactos y confiables, y 4) que la variabilidad intrasujetos sea pequeña respecto a la variabilidad entre ellos. A su vez, esto impone la necesidad de evaluar la validez y la confiabilidad de los marcadores biológicos de exposición por medio de estudios más definitivos en poblaciones expuestas, antes de emplearlos para analizar riesgos en estudios de casos y controles.

## Cuestionarios

Dado el prominente lugar que ocupan los cuestionarios en la recolección de datos, es útil revisar los objetivos y procesos de una entrevista, las técnicas para conseguir mejores respuestas y la medida en la cual estas técnicas se incorporan a los estudios de casos y controles basados en entrevistas.

El cuestionario pretende recobrar de la memoria del entrevistado información sobre la exposición a sustancias específicas o atributos del pasado, ayudar a estimar parámetros relevantes (por ej., períodos, fuentes, intensidad relativa, frecuencia, duración) y registrar las respuestas formuladas para su ulterior procesamiento. Al margen de que el interés se centre en los detalles de una exposición específica o en su frecuencia, el respondedor debe buscar en su memoria la información correspondiente a la pregunta. Los modelos propuestos para obtener respuestas (15–17) sugieren que la tarea del entrevistado es participar en un proceso que consta de cuatro pasos: 1) interpretar la pregunta; 2) recuperar la información; 3) formarse un juicio, y 4) proveer una respuesta. En este proceso está implícito el supuesto de que, en primer lugar, el entrevistado ha depositado la información pertinente en su memoria.

Cuando una persona informa sobre sí misma, codificar y recuperar la información así como formarse un juicio son procesos probablemente diferentes de cuando se informa sobre otra persona (18). La información de que dispone el interrogado puede depender de varios factores, que incluyen el modo en que adquirió la información (por experiencia personal, experiencia compartida, discusiones o conversaciones con terceros), la relación entre el expuesto y el que responde (o sea, él mismo, la esposa, su hermano, el padre o la madre, un hijo u otro), la importancia o relevancia del tema para el entrevistado, y la frecuencia de la exposición (19–22). Los estudios de casos y controles basados en cuestionarios dependen tanto de las personas que responden por sí

**CUADRO 3. Distribución de estudios de casos y controles en los que se obtuvieron datos mediante cuestionario, según las características del método de recolección utilizado, en 185 estudios publicados en 1992**

Característica de la administración del cuestionario	Distribución	
	No.	%
<b>Tipo de interrogado</b>		
Sujeto índice	140	75,7
Sustituto	14	7,6
Sujeto índice más sustituto	29	15,7
No mencionado	2	1,1
<b>Método de administración</b>		
Cara a cara	112	60,5
Teléfono	25	13,5
Autoadministrado (correo)	16	8,7
Autoadministrado (entrevistador presente)	2	1,1
Cara a cara más otros	7	3,8
No mencionado	23	12,4
<b>Total de los estudios con cuestionario</b>	<b>185</b>	<b>100,0</b>

mismas como de los allegados que responden en su lugar (cuadro 3); sin embargo, las posibles implicaciones de las diferencias entre expuesto y allegado en la evaluación de la exposición, en los resultados dentro de un estudio y en la comparación de los resultados de distintos estudios, solo se abordan ocasionalmente.

El método de administrar los cuestionarios también puede influir en el tipo de datos recolectados. La razón principal que explica la popularidad de la entrevista cara a cara es su flexibilidad, ya que permite realizar entrevistas complejas y usar ayudas para la memoria (23). No obstante, en esas entrevistas puede haber desventajas que afecten a la calidad de los datos sobre exposición. Estas incluyen la dificultad de lograr una proporción elevada de participación cuando la distancia o la seguridad son aspectos importantes; la influencia que puede tener en las respuestas la presencia de otros miembros de la vivienda ajenos al estudio; la inducción de respuestas socialmente aceptables (es decir, sesgo de aceptación social); las respuestas inhibidas a preguntas

sobre cuestiones sensibles, y los efectos del entrevistador, como fatiga, alteración de las respuestas y falsificación (23–25). Las diferencias en la manera en que los entrevistadores formulan las preguntas y en la forma en que consiguen y registran las respuestas (por ej., respuestas a preguntas abiertas) pueden dar lugar a sesgos y errores en la medición de los datos sobre la exposición. Como el entrevistador es un componente clave de las entrevistas cara a cara y de las telefónicas, muchos de los problemas que afectan a las primeras también influyen en las segundas (24). Además, las entrevistas telefónicas ofrecen menos flexibilidad para hacer preguntas complicadas y abiertas, sondear y utilizar ayudas visuales. Por otro lado, en las poblaciones con amplia disponibilidad y acceso a los teléfonos, las entrevistas telefónicas pueden ser menos costosas; por añadidura, pueden efectuarse más rápidamente y requieren menos personal que las entrevistas cara a cara. Por último, el anonimato de un encuestador telefónico puede aumentar la proporción de respuestas a preguntas sensibles.

Los cuestionarios autoadministrados que se envían por correo constituyen un procedimiento de recolección de datos más económico, reducen los efectos del entrevistador y conceden a los interrogados más tiempo para pensar en las preguntas y recobrar información de su memoria, registros o documentos (23, 26). Estos cuestionarios minimizan asimismo los efectos del sesgo de aceptabilidad social y los que obedecen al orden de presentación de las preguntas (24, 27). Sin embargo, la ausencia de un entrevistador también hace que la estimulación y motivación del entrevistado dependan en buena medida del atractivo del cuestionario; por lo tanto, este ha de ser breve y rápidamente comprensible por todos los sujetos del estudio. Ello resalta una de las limitaciones de los cuestionarios autoadministrados en comparación con la entrevista cara a cara y la telefónica: la comprensión inadecuada de los cuestionarios complejos. Otra desventaja es la baja proporción de respuestas que se obtienen en

encuestas de la población general. Es posible realizar encuestas exitosas por correo, si bien requieren poblaciones que no siempre están disponibles para el estudio: comunidades con un alto nivel de educación, asequibles por correo y motivadas para rellenar un cuestionario (24, 26–29).

Un determinante importante de la especificidad de los datos obtenidos con cuestionarios es el grado en que se usan técnicas cognitivas para mejorar el recuerdo. Puede evaluarse y mejorarse la comprensión de las preguntas sometiéndolas a pruebas piloto y experimentando con diferentes estructuras en el cuestionario (30–33). La recuperación de información sobre exposiciones que tuvieron lugar durante períodos probablemente pueda facilitarse ubicando mentalmente al entrevistado en el tiempo y lugar apropiados con un calendario de acontecimientos importantes en su vida, dándole pistas para hacer memoria, sondeándolo o empleando métodos para hacerle pensar en voz alta (32, 33). La estimación o el juicio sobre información recuperada puede mejorarse pidiéndole al entrevistado que piense en las diferentes maneras en que pudo haber ocurrido la exposición, y posiblemente mostrándole ilustraciones de diferentes niveles de exposición (32). Una vez estimadas la intensidad y duración de la exposición, el entrevistador puede motivar al entrevistado para que responda con sinceridad explicándole, en un clima propicio, la importancia y la necesidad de contar con información exacta, y pidiéndole que ordene las respuestas en función del grado de confianza que le merecen (33).

La mayor parte de los informes de estudios de casos y controles especifican el método utilizado para administrar el cuestionario, pero pocos ofrecen realmente información sobre otras técnicas relevantes de entrevista (cuadro 4). Por ejemplo, de 185 estudios basados en entrevistas, solo en 41% se consignó el uso de cuestionarios estandarizados, y en muchos menos (18%) se indicó si el entrevistador conocía o no la condición de caso o control del sujeto de estudio. En 51% de estos estudios se especi-

**CUADRO 4. Distribución de estudios de casos y controles en los que se obtuvieron datos mediante cuestionarios, según la aplicación de técnicas de entrevista notificadas en estudios publicados en 1992**

Técnica de entrevista	Distribución	
	No.	%
Entrevistador capacitado		
Sí	68/146	46,6
No indicado	78/146	53,4
Cuestionario estandarizado		
Sí	76/185	41,1
No indicado	109/185	58,9
El entrevistador desconocía la condición de caso o control		
Sí	17/146	11,6
No	10/146	6,8
No indicado	119/146	81,6
Uso de ayudas para el recuerdo		
Sí	9/185	4,9
No indicado	178/185	95,1
Especificación del período de recuerdo		
Sí	95/185	51,4
No indicado	90/185	48,6
<b>Total de estudios en los que se usó cuestionario</b>	<b>185</b>	<b>100,0</b>

ficaba el período de recuerdo, pero en solo 6,5% se especificaba el lapso de exposición relevante. De ninguno de estos estudios basados en entrevistas se publicó la sección del cuestionario correspondiente a la exposición, y en solo 9 se hizo referencia al cuestionario (por ej., sobre alimentación), cuyo rendimiento se había probado previamente y cuya evaluación se había publicado. Otros detalles relacionados con el diseño y la prueba del cuestionario o el empleo de técnicas cognitivas en entrevistas se notifican muy raramente.

El aspecto más revelador del desarrollo y la administración del cuestionario en los estudios de casos y controles es lo que *no* se notifica. El cuestionario es el equivalente del proceso de medición de un científico en el laboratorio. Para lograr una mayor estandarización de los métodos, se necesitan descripciones más detalladas de los métodos específicos de obtención de datos.

## Exposiciones

Otra ventaja del diseño de casos y controles es la diversidad de exposiciones que pueden evaluarse en un mismo estudio. Esto incluye tanto atributos fijos como exposiciones que dependen del tiempo. En los 223 estudios que se revisaron para realizar el presente trabajo, seis tipos de exposición abarcaban 63% de todas las investigadas: estilo de vida, factores ocupacionales, ambientales, alimentarios, reproductivos y uso de medicamentos (cuadro 5). En total se consideraron 359 variables de exposición diferentes.

Debido a la falta de conocimiento, a problemas asociados con el recuerdo o a limitaciones de los registros administrativos, los datos que se obtienen en los estudios de casos y controles varían conforme al nivel de detalle alcanzado sobre la medida de interés (es decir, fuentes de exposición, especificidad del agente, nivel y período de exposición). Cuando esos datos se compilan en categorías amplias o heterogéneas de exposición (por ej., alimentos consumidos, fuentes de agua potable, ocupación), se usan cada vez con más frecuencia tablas de

conversión o algoritmos para inferir medidas de exposición más específicas (6). Por ejemplo, los datos sobre frecuencia de comidas se pueden convertir en contenido de nutrientes específicos por medio de tablas de composición de alimentos (34); la concentración de una sustancia química en el agua potable puede establecerse utilizando datos de encuestas sobre el agua (12, 35), y es posible convertir la combinación de la ocupación, la industria pertinente y las tareas realizadas en una medida semicuantitativa de exposición a un agente específico utilizando una matriz de exposiciones y puestos de trabajo (36).

Por lo tanto, el estado de exposición puede calcularse sobre la base de registros o de informes, o de la conversión de información de informes y registros. En los estudios revisados, la evaluación de las exposiciones más frecuentes a menudo se basó solamente en informes (67%) o en la conversión de informes (24%) y, con menor frecuencia, solo en registros (9%). Las exposiciones para las cuales se utilizaron tablas o algoritmos de conversión incluyeron factores alimentarios (o sea, dieta notificada convertida a ingestión de nutrientes),

**CUADRO 5. Distribución de 359 tipos de exposiciones investigadas en 223 estudios de casos y controles publicados en 1992, según el tipo de resultado**

Exposición	Resultado					Total	
	Cáncer	EER	Enfermedad infecciosa	ECV	Otro	No.	%
Estilo de vida	46	3	3	3	7	62	17,3
Factores ocupacionales	30	6	2	1	4	43	12,0
Factores ambientales	16	11	8	2	1	38	10,6
Dieta	23	0	8	0	4	35	9,7
Uso de medicamentos	13	1	0	3	5	22	7,2
Factores reproductivos	15	5	2	1	3	26	7,0
Aspectos psicológicos	11	1	5	3	3	23	6,1
Otros	52	7	15	9	27	110	30,1
Total	206	34	43	22	54	359	100,0

EER = Enfermedad de la esfera reproductiva.  
ECV = Enfermedad cardiovascular.

ocupacionales (es decir, nombres de empleos e industrias convertidos en gradaciones de exposición), factores relacionados con estilos de vida (por ej., tipo y número de bebidas consumidas que se convirtieron a cantidad de alcohol) y factores ambientales (datos de encuestas sobre agua municipal y residencial convertidos en contenido de cloroformo en el agua).

## Medidas y escalas

El parámetro de exposición más relevante del riesgo de enfermar a menudo se desconoce y puede variar según la enfermedad. Si bien en los estudios de casos y controles se pueden obtener diversas medidas (por ej., intensidad, duración, dosis, promedio de exposición, tiempo transcurrido desde la primera exposición, tiempo transcu-

rido desde la última exposición), la obtención de datos tiende a concentrarse en la intensidad (o sea, nivel o frecuencia de exposición). En un conjunto de estudios en los que se evaluaron los tipos más frecuentes de exposición (estilo de vida, factores ocupacionales, factores ambientales, dieta, medicamentos y reproducción), 43% aportaron información solamente sobre la intensidad de la exposición, 4% sobre la duración de la exposición y 29%, sobre ambas medidas de exposición. En total, 72% de estos estudios medían la intensidad de la exposición, mientras que solo 33% medían la duración de la exposición (cuadro 6). Comparada con la intensidad, la duración se midió con menor frecuencia en los estudios sobre variables de la alimentación, aproximadamente igual en los estudios sobre estilo de vida y variables ambientales, y más a menudo en los que

**CUADRO 6. Distribución de 154 estudios de casos y controles publicados en 1992, según la medida de exposición, la escala y el tipo**

Medida de la exposición	Escala de la exposición	Tipo de exposición						Total
		EV	Ocu	Amb	Dieta	Med	FR	
Intensidad	Continua	20	2	8	12	1	7	50
	Ordinal con cotas*	1	2	0	0	0	0	3
	Ordinal sin cotas†	5	1	2	3	1	0	12
	Nominal	0	0	0	0	0	0	0
	Binaria	1	16	11	7	11	0	46
	No se da información	6	1	1	2	0	3	13
	No evaluada	1	10	6	2	6	5	30
	Total	34	32	28	26	19	15	154
Duración	Continua	19	11	7	2	9	0	48
	Ordinal con cotas	0	1	0	2	0	0	3
	Ordinal sin cotas	0	0	0	0	0	0	0
	Nominal	0	0	0	0	0	0	0
	Binaria	0	0	0	0	0	0	0
	No se da información	2	2	3	0	2	0	9
	No evaluada	13	18	18	22	8	15	94
	Total	34	32	28	26	19	15	154

\* Significa que las categorías ordenadas poseen límites definidos entre ellas.

† Significa que las categorías ordenadas carecen de límites definidos entre ellas.

EV = Estilo de vida.

Ocu = Ocupacional.

Amb = Ambiental.

Med = Medicación.

FR = Factores reproductivos.



analizaban exposiciones ocupacionales y medicamentos. Solo 6% de estos estudios notificaron una evaluación de la dosis o de la exposición acumulada. Aunque las medidas de intensidad pueden ofrecer un medio para evaluar relaciones dosis-respuesta, el uso de tales medidas se basa en el supuesto de que la exposición ha sido relativamente constante en el tiempo; esta premisa puede ser más válida para algunas exposiciones (como el hábito de fumar) que para otras (como la ocupación). Además, otros parámetros de exposición (por ej., picos de exposición, duración) pueden ser tanto o más importantes para predecir el riesgo de enfermar.

Otro aspecto de la recolección de datos que merece comentarse es la escala de medida (6, 37). En los cuestionarios de los estudios realizados se emplearon diversos tipos: escalas continuas (para preguntas abiertas), ordinales con límites o cotas específicas (por ej., 1-10 cigarrillos al día, 11-20 cigarrillos al día, etc.), ordinales sin límites específicos (o sea, niveles bajo, medio y alto), nominales (es decir, opciones de respuestas definidas pero no ordenadas) y binarias (preguntas con solo dos opciones de respuestas: alguna vez o nunca). Por otro lado, al trasladar los datos a medidas de exposición, habitualmente se utilizaron escalas binarias u ordinales sin límites específicos.

Las escalas continuas suelen recomendarse para las variables continuas, porque ofrecen el medio más flexible de evaluar el comportamiento del riesgo según la exposición. Por ejemplo, con medidas continuas de exposición es posible examinar los efectos lineales y no lineales, o la medición puede reducirse a categorías y examinarse el riesgo de enfermedad en relación con ellas. En la práctica, la intensidad de la exposición se mide o evalúa en escalas continuas o binarias de acuerdo con el tipo de exposición. Por ejemplo, es más probable que la intensidad se mida en una escala continua para el estilo de vida (como número de cigarrillos, bebidas alcohólicas), la dieta (es decir, consumo de nutrientes) y ciertos factores reproductivos (como el número de

embarazos previos o abortos), y en una escala binaria para variables ocupacionales y ambientales (por ej., industrias, tipos de empleo, exposición potencial a pesticidas) y para el uso de medicamentos (como el de anticonceptivos orales). En los pocos casos en que se evalúa la duración o la dosis acumulada, la tendencia es a medirse o evaluarse como variable continua.

Debería invertirse más esfuerzo en obtener información sobre diversos parámetros de exposición y usar escalas continuas tanto como sea posible en los cuestionarios y en los algoritmos de conversión.

### **Calidad de las medidas de exposición**

Como ocurre con todas las mediciones, la evaluación de la exposición en los estudios de casos y controles presenta inexactitudes intrínsecas que traen consigo errores de los datos sobre varios atributos (6, 12, 37-41). Los dos tipos de errores posibles en las mediciones (es decir, aleatorios y sistemáticos), las distorsiones inducidas en las distribuciones de la exposición de los casos y los controles, y los sesgos en las estimaciones de la razón de posibilidades que resultan de tales errores se han debatido ampliamente (6, 37-51). La literatura ha dado cuenta de procedimientos para evaluar la precisión y la exactitud de los datos de exposición (6, 52-55). Sin embargo, apenas se mencionan intentos de evaluar la calidad de las medidas de exposición en los estudios de casos y controles o de identificar medios que minimicen los errores de medición. Por ejemplo, de los 223 estudios de casos y controles examinados, solo en unos pocos se evaluaron la precisión o exactitud de las medidas de exposición o se hizo referencia a estándares de calidad establecidos. Siete estudios incluyeron una evaluación de concordancia. Cinco de ellos consistieron en informes sobre la exposición (ocupación, ambiente, estilo de vida, alimentación, enfermedades) y dos evaluaron la concordancia de las medidas convertidas (ocupacio-

nales y de comportamiento). Solo tres eran verdaderos estudios de confiabilidad que usaron el recurso de encuesta-reencuesta, pero el lapso que medió entre la primera y la segunda evaluación (es decir, entrevistas) fue corto (de un mes o menos) o no se mencionó. El resto de las evaluaciones se redujeron a comparar diferentes métodos para administrar un cuestionario o diferentes conjuntos de entrevistadores, lo cual dificultó la evaluación de la variación intrasujetos. Solo un estudio evaluó la concordancia entre la primera entrevista y entrevistas repetidas estratificadas según la condición de caso o control, pero las entrevistas encuesta-reencuesta se realizaron de distinta manera. Solo un estudio contenía una evaluación de la validez relativa de los informes sobre la exposición; no obstante, por el bajo número de sujetos que se incluyeron en el mismo, no fue posible evaluar la posibilidad de recuerdo diferencial.

La contribución relativa al error de medición del tipo y fuente de exposición, el período de recuerdo, las tablas de conversión, el tipo de entrevistado y el método de recolección de datos raramente se examinan, y el número de estudios que se refieren a evaluaciones a priori del instrumento utilizado para recabar los datos es insignificante. Por lo tanto, no suele ser posible discernir el tipo de sesgo que probablemente se ha introducido en las estimaciones del riesgo, ni especificar las modificaciones que requieren los métodos de recolección de datos.

## Resumen

En los estudios de casos y controles basados en la población, las exposiciones de interés suelen variar con el tiempo en cada individuo. Los datos relacionados con esas exposiciones se obtienen casi siempre mediante entrevistas y cuestionarios auto-administrados y, menos frecuentemente, a partir de registros existentes o de marcadores biológicos. Mientras que a menudo se obtienen datos detallados sobre el grado de exposición, poco o nada se registra sobre la

duración de la exposición, a pesar de ser este un parámetro clave. Además, apenas se especifica o menciona en el análisis el período relevante de exposición. El estado de exposición se basa usualmente en medidas derivadas de las respuestas a preguntas directas (por ej., "¿estuvo usted expuesto a . . . ?") y, menos frecuentemente, en medidas de exposición obtenidas de informes de sujetos y tablas de conversión o matrices de exposición. Los informes publicados contienen poca documentación sobre el grado de estandarización de los métodos de recolección de datos y escasas evaluaciones de la calidad de las medidas de exposición.

## RECOMENDACIONES

Las exposiciones varían en forma, origen, intensidad y duración durante períodos críticos en cada uno de los sujetos de estudio y entre ellos. Es importante medir esas variaciones, ya que pueden ser relevantes para el riesgo de enfermar. Entre las técnicas de medición más destacadas en los estudios de casos y controles figuran cuestionarios, registros de mediciones sobre individuos o el ambiente, y tablas y algoritmos de conversión. Los cuestionarios predominan como instrumento de medición porque los investigadores reconocen el mayor potencial de ese método para conseguir datos que traduzcan la naturaleza dinámica de exposiciones pasadas. Sin embargo, el limitado número de estudios que aportan información detallada sobre las medidas de exposición hace pensar que todavía no se ha explorado ni utilizado todo el potencial del cuestionario como instrumento de medición. Además, la escasez de informes sobre la calidad de los datos de exposición pone de relieve un área donde la investigación podría revelar cómo mejorar los métodos de medición.

En esta sección se revisan las recomendaciones destinadas a mejorar el uso de cuestionarios, registros, y tablas y algoritmos de conversión para medir exposiciones pasadas en estudios de casos y contro-

les. Se hace hincapié en los cuestionarios por su popularidad y simplicidad logística.

## Cuestionarios

La investigación cognitiva ha permitido identificar varios enfoques para obtener datos de manera más efectiva por medio de entrevistas (2, 6, 23–25, 56–62). Estos enfoques pretenden facilitar la comprensión de las preguntas (por ej., mediante una formulación clara y no inductora, preguntas estandarizadas y ordenamiento y colocación adecuada de las preguntas), la recuperación de la información (es decir, situando mentalmente al sujeto en el período apropiado, usando ayudas para la memoria, incluyendo preguntas sobre sustancias específicas, períodos, fuentes, niveles relativos y duración), y la formulación y registro de las respuestas (o sea, ofreciendo opciones de respuesta apropiadas, tales como categorías de respuesta específicas mutuamente excluyentes y exhaustivas, que minimicen los efectos del orden, y fomentando confianza en las respuestas obtenidas). Aunque estas técnicas se han utilizado en estudios de casos y controles basados en entrevistas, no está claro hasta qué punto forman parte integral de la práctica habitual. La aplicación y documentación más amplias de estas técnicas probablemente permitirían recolectar información más detallada sobre exposiciones pasadas y, por consiguiente, debería estimularse. Estarían entonces disponibles varias medidas de exposición, incluso las medidas integradas de intensidad, duración, momento de la primera exposición y fecha de la última exposición, en escalas continuas o semicuantitativas, para llevar a cabo evaluaciones más refinadas. Además, la aplicación más amplia de dichas técnicas podría conducir al empleo de métodos más estandarizados de recolección de datos, a aumentar la sensibilidad de los estudios y a propiciar comparaciones más reveladoras entre diferentes estudios.

El tipo de entrevistado, la administración del cuestionario, la importancia de la exposición y la forma como se recupera la

información y se registran y formulan las respuestas son factores que pueden influir en la calidad de los informes sobre la exposición (2, 18–30, 56–62). Para controlar el error de medición, se han propuesto diversos enfoques, como la medición repetida, el ajuste por error en el análisis, y la utilización de procedimientos de control de la calidad (6, 48, 63–68). El uso de medidas múltiples puede mejorar la precisión y la exactitud de los informes sobre la exposición; sin embargo, la logística y los costos inherentes en el seguimiento de los sujetos, la dificultad de lograr una proporción elevada de participación en la segunda encuesta y la necesidad de volver a entrevistar a todos los participantes explican por qué esta opción es poco práctica. Los métodos para corregir la subestimación de la razón de posibilidades en función de los errores cometidos al medir la exposición (es decir, los procedimientos de “desatenuación” de la razón de posibilidades) tampoco han logrado amplia aplicación. Acaso ello se deba a la falta de datos necesarios en las investigaciones de casos y controles (por ej., estimaciones de la precisión o la exactitud de las medidas de la exposición) y los supuestos implícitos (independencia del error y el grado de exposición, la condición de ser caso o control y los factores de confusión).

El procedimiento más efectivo en función del costo para reducir errores en estos informes es, probablemente, la evaluación previa de las preguntas en el laboratorio y en el terreno para detectar problemas tanto en la comprensión de las preguntas como en la formulación y el registro de las respuestas (23, 30, 32, 69). Otros medios para controlar errores (23, 30, 69–72) incluyen: proporcionar a los entrevistadores un manual de entrevista y cuestionarios aplicables de forma estandarizada; capacitarlos y supervisarlos; impedir que conozcan la condición de caso o control de los sujetos investigados; monitorear y ajustar la carga de trabajo, y volver a capacitar a los entrevistadores periódicamente.

Otros métodos de control de la calidad que deben considerarse son los estudios

sobre confiabilidad y validez relativa. Los estudios de confiabilidad proveen estimaciones de la precisión de las medidas de exposición y pueden ayudar a identificar errores diferenciales en esas medidas así como el origen de errores en la recopilación de los datos (73–78). Esta información sirve entonces para calibrar el enfoque elegido para obtener los datos en estudios subsiguientes. Las evaluaciones de validez son útiles para establecer la exactitud de las medidas de exposición y los factores que pueden modificarla (79–83). Los estudios de la validez relativa de datos sobre ingesta de nutrientes han revelado pocas pruebas del sesgo de recuerdo según se trate o no de un enfermo (83–85). Sin embargo, queda aún por determinar si esta falta de diferenciación entre casos y controles es aplicable a otros tipos de medidas de exposición. Hasta la fecha ha habido pocas referencias objetivas sobre exposiciones pasadas, pero hay un interés creciente en la construcción y mantenimiento de bases de datos de referencia, que quizá haga más factibles en el futuro los estudios sobre validez relativa.

Si bien no hay mucha literatura sobre la aplicación de métodos de recolección de datos asistida por computadora en estudios epidemiológicos (10, 11, 86), en otros tipos de encuestas las entrevistas asistidas por computadoras han facilitado el diseño, el desarrollo y la evaluación del cuestionario, así como el control de la calidad y la gestión del proceso de recolección de datos (87, 88). Estas experiencias favorables sugieren que los métodos de encuestas asistidas por computadora también pueden ser útiles en la recolección detallada y confiable de datos sobre exposición en los estudios de casos y controles.

## Registros

Los datos obtenidos prospectivamente sobre individuos, contaminantes ambientales o exposiciones ocupacionales son los únicos que, se puede asegurar, carecen de

sesgo en relación con la condición de caso o control. Sin embargo, para mantener la naturaleza objetiva de los datos al sintetizar la información esencial, hay que aplicar medidas de control de la calidad. Entre estas cabe mencionar el cuidado con que se diseña y prueba el formulario de síntesis, el adiestramiento y la supervisión del personal que habrá de ocuparse de la síntesis, la definición previa de los términos, y la especificación de reglas para manejar datos conflictivos o ausentes. También es útil elegir una fecha de referencia y un período de exposición, y una forma de seleccionar a los sujetos que otorgue, tanto a casos como a controles, la misma oportunidad de exposición durante el período de interés (6).

## Tablas y algoritmos de conversión

Las tablas de conversión o algoritmos para obtener medidas de exposición más específicas a partir de los cuestionarios o datos registrados constituyen un recurso habitual en la evaluación de variables alimentarias y ocupacionales (6). Sin embargo, como el proceso de conversión en sí mismo está sujeto a incertidumbre, es importante determinar si la especificidad que se gana es o no contrarrestada por un aumento en las tasas de clasificación errónea (*misclassification*) (76). Por consiguiente, para descubrir qué medidas de exposición pueden ser más apropiadas para evaluar el riesgo, es preciso disponer de evaluaciones de la exactitud y la confiabilidad de las mediciones derivadas de tablas o algoritmos de conversión.

El desarrollo ulterior del diseño de casos y controles y de su capacidad para identificar la etiología de las enfermedades dependerá de las mejoras que se consigan en la representación y medición de exposiciones pasadas. Es probable que esto se consiga trabajando más en el diseño, la evaluación y la estandarización de los instrumentos de medida y efectuando evaluaciones cuidadosas de la calidad de los datos.

## AGRADECIMIENTO

Esta publicación fue posible merced a la subvención R29 ES062108 del Instituto Nacional de las Ciencias de la Salud Ambiental (National Institute of Environmental Health Sciences) y a una subvención del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de la Ciudad de México, México.

## REFERENCIAS

1. Ibrahim MA, Spitzer WO. The case-control study: the problem and the prospect. *J Chronic Dis* 1979;32:139-144.
2. Friedenreich CM, Slimani N, Riboli E. Measurement of past diet: review of previous and proposed methods. *Epidemiol Rev* 1992;14:177-196.
3. Harlow SD, Linet MS. Agreement between questionnaire data and medical records: the evidence for accuracy of recall. *Am J Epidemiol* 1989; 129:233-248.
4. Wynder EL, Graham EA. Tobacco smoking as a possible etiologic factor in bronchogenic carcinoma: a study of 684 proved cases. *JAMA* 1950; 143:329-336.
5. Doll R, Hill AB. A study of the aetiology of carcinoma of the lung. *Br Med J* 1952;2:1271-1286.
6. Armstrong BK, White E, Saracci R. *Principles of exposure measurement in epidemiology*. New York: Oxford University Press; 1992.
7. O'Toole BI, Battistutta D, Long A, et al. A comparison of costs and data quality of three health survey methods: mail, telephone and personal home interview. *Am J Epidemiol* 1986;124:317-328.
8. Siemiatycki J, Campbell S, Richardson L, et al. Quality of response in different population groups in mail and telephone surveys. *Am J Epidemiol* 1984;120:302-314.
9. Groves RM, Kahn RL. *Surveys by telephone: a national comparison with personal interviews*. New York: Academic Press, Inc; 1979.
10. Birkett NJ. Computer-aided personal interviewing: a new technique for data collection in epidemiologic surveys. *Am J Epidemiol* 1988; 127:684-690.
11. Smucker R, Block G, Coyle L, et al. A dietary and risk factor questionnaire and analysis system for personal computers. *Am J Epidemiol* 1989;129:445-449.
12. Fagliano J, Barry M, Bove F, et al. Drinking water contamination and the incidence of leukemia. *Am J Public Health* 1990;80:1209-1212.
13. Morabia A, Menkes MJS, Comstock GW, et al. Serum retinol and airway obstruction. *Am J Epidemiol* 1990;132:77-82.
14. Steenland K, Tucker J, Salvan A. Problems in assessing the relative predictive value of internal markers versus external exposure in chronic disease epidemiology. *Cancer Epidemiol Biomark Prev* 1993;2:487-491.
15. Strack F, Martin LL. Thinking, judging and communicating: a process of context effects in attitude surveys. En: Hippler HJ, Schwartz N, Sudman S, eds. *Social information processing and survey methodology*. New York: Springer-Verlag; 1987.
16. Tourangeau R. Cognitive sciences and survey methods. En: Jabine T, Loftus E, Straf M, et al, eds. *Cognitive aspects of research methodology: building a bridge between disciplines*. Washington, DC: National Academy Press, National Academy of Sciences; 1984.
17. Tourangeau R, Rasinski KA. Cognitive processes underlying context effects in attitude measurement. *Psychol Bull* 1988;103:299-314.
18. Blair J, Menon G, Bickart B. Measurement effects in self vs. proxy responses to survey questions: an information-processing perspective. En: Biemer PP, Groves RM, Lyberg LE, et al, eds. *Measurement errors in surveys*. New York: John Wiley & Sons; 1991:145-166.
19. Kuiper NA, Rogers TB. Encoding of personal information: self-otherwise differences. *J Pers Soc Psychol* 1979;37:499-514.
20. Rogers TB, Kuiper NA, Kirker WS. Self-reference and the encoding of personal information. *J Pers Soc Psychol* 1977;35:677-688.
21. Bower GH, Gilligan SG. Remembering information related to one's self. *J Res Pers* 1977;13:420-432.
22. Nelson LM, Longstreth WT Jr, Koepsell TD, et al. Proxy respondents in epidemiologic research. *Epidemiol Rev* 1990;12:71-86.
23. Lyberg L, Kasprzyk D. Data collection methods and measurement error: an overview. En: Biemer PP, Groves RM, Lyberg LE, et al, eds. *Measurement errors in surveys*. New York: John Wiley & Sons; 1991:237-257.
24. Dillman DA. *Mail and telephone surveys: the total design method*. New York: John Wiley & Sons; 1978.
25. De Maio TJ. Social desirability and survey measurement. En: Turner CF, Martin E, eds. *Surveying subjective phenomena*. New York: Russell Sage Foundation; 1984.

26. Ayidiya SA, McClendon MJ. Response effects in mail surveys. *Public Opin Q* 1990;54:229–247.
27. Dillman DA. Mail and other self-administered questionnaires. En: Rossi P, Wright RA, Anderson BA, eds. *Handbook of survey research*. New York: Academic Press; 1983:359–377.
28. Sudman S, Bradburn N. Improving mailed questionnaire design. En: Lockhart DC, ed. *Making effective use of mailed questionnaires*. San Francisco: Jossey-Bass; 1984:33–47.
29. Goyder JC. Further evidence on factors affecting response rates to mailed questionnaires. *Am Sociol Rev* 1982;47:550–553.
30. Krosnick JA, Alwin DF. An evaluation of cognitive theory of response-order effects in survey measurement. *Public Opin Q* 1987;51:201–219.
31. Krosnick JA. Response strategies for coping with the cognitive demands of attitude measures in surveys. *Appl Cogn Psychol* 1991;5:213–236.
32. Fisher RP, Quigley KL. Applying cognitive theory to enhance respondent recollection [resumen]. *Am J Epidemiol* 1990;132:824.
33. Jobe JB. The application of cognitive methods to the design of health survey questionnaires [resumen]. *Am J Epidemiol* 1990;132:824.
34. Willett W. *Nutritional epidemiology*. New York: Oxford University Press; 1990:20–33.
35. Gottlieb MS, Carr JK, Morris DT. Cancer and drinking water in Louisiana: colon and rectum. *Int J Epidemiol* 1981;10:117–125.
36. Checkoway H, Pearce NE, Crawford-Brown DJ. *Research methods in occupational epidemiology*. New York: Oxford University Press; 1989:18–45.
37. Flegal KM, Keyl PM, Nieto FJ. Differential misclassification arising from nondifferential errors in exposure measurement. *Am J Epidemiol* 1991;134:1233–1244.
38. Adams EW. Elements of a theory of inexact measurement. *Philos Sci* 1965;32:205–228.
39. Adams EW. On the nature and purpose of measurement. *Synthese* 1966;16:125–169.
40. Suppes P, Krantz DM, Luce R, et al. *Foundations of measurement*. Vol 1. New York: Academic Press; 1971.
41. Nunnally JC. *Psychometric theory*. New York: McGraw-Hill; 1978.
42. Copeland KT, Checkoway H, McMichael AJ, et al. Bias due to misclassification in the estimation of relative risk. *Am J Epidemiol* 1977;105:488–495.
43. Liu K, Stamler J, Dyer A, et al. Statistical methods to assess and minimize the role of intra-individual variability in obscuring the relationship between dietary lipids and serum cholesterol. *J Chronic Dis* 1978;31:399–418.
44. Gladen B, Rogan WJ. Misclassification and the design of environmental studies. *Am J Epidemiol* 1979;109:607–616.
45. Stewart WF, Correa-Villaseñor A. False positive exposure errors in case-control studies with low exposure prevalence: effects, sources and remedies. *Appl Occup Environ Hyg* 1991;6:534–540.
46. Correa-Villaseñor A, Stewart WS, Franco-Marina F, et al. Distortions of risk estimates under nondifferential misclassification in case-control studies with three exposure levels [resumen]. *Am J Epidemiol* 1992;136:999.
47. Flegal KM, Brownie C, Hass JD. The effects of exposure misclassification on estimates of relative risk. *Am J Epidemiol* 1986;123:736–751.
48. Kelsey J, Thompson WD, Evans AS. *Methods in observational epidemiology*. New York: Oxford University Press; 1986.
49. Wu ML, Whittemore AS, Jung DL. Errors in reported dietary intakes. I. Short-term recall. *Am J Epidemiol* 1986;124:826–835.
50. Walker AM, Velema JP, Robins JM. Analysis of case-control data derived in part from proxy respondents. *Am J Epidemiol* 1988;127:905–914.
51. De Klerk NH, English DR, Armstrong BK. A review of the effects of random measurement error on relative risk estimates in epidemiological studies. *Int J Epidemiol* 1989;18:705–712.
52. Westgard JO, Carey RN, Wold S. Criteria for judging precision and accuracy in method development and evaluation. *Clin Chem* 1974; 20:825–832.
53. Durn G. *Design and analysis of reliability studies: the statistical evaluation of measurement errors*. New York: Oxford University Press; 1989.
54. Fleiss JL. *Statistical methods for rates and proportions*. New York: John Wiley & Sons; 1981.
55. Lawton WH, Sylvestre EA, Young-Ferraro BJ. Statistical comparison of multiple analytic procedures: application to clinical chemistry. *Technometrics* 1979;21:397–409.
56. Sudman S, Bradburn NM. *Asking questions: a practical guide to questionnaire design*. San Francisco: Jossey-Bass; 1983.
57. Bradburn NM, Sudman S. *Improving interview method and questionnaire design*. San Francisco: Jossey-Bass; 1979.
58. Bradburn NM, Sudman S. The current status of questionnaire research. En: Biemer PP, Groves RM, Lyberg LE, et al, eds. *Measurement errors in surveys*. New York: John Wiley & Sons; 1991:29–40.

59. Beresford SAA, Coker AL. Pictorially assisted recall of past hormone use in case-control studies. *Am J Epidemiol* 1989;130:202-205.
60. Gibson RS. Sources of error and variability in dietary assessment methods. *J Can Diet Assoc* 1987;48:150-155.
61. Siemiatycki J, Wacholder S, Richardson L, et al. Discovering carcinogens in the occupational environment: methods of data collection and analysis of a large case-control monitoring system. *Scand J Work Environ Health* 1987;13:486-492.
62. Gerin M, Siemiatycki J. The occupational questionnaire in retrospective epidemiologic studies: recent approaches in community-based studies. *Appl Occup Environ Hyg* 1991;6:495-501.
63. Marshall JR, Graham S. Use of dual responses to increase validity of case-control studies. *J Chronic Dis* 1984;37:125-136.
64. Clayton D. Using test-retest reliability data to improve estimates of relative risk: an application of latent class analysis. *Stat Med* 1985;4:445-455.
65. Kaldor J, Clayton D. Latent class analysis in chronic disease epidemiology. *Stat Med* 1985;4:327-335.
66. Walter SD, Irwig LM. Estimation of test error rates, disease prevalence and relative risk from misclassified data: a review. *J Clin Epidemiol* 1988;41:923-937.
67. Rosner B, Willett WC, Spiegelman D. Correction of logistic regression relative risk estimates and confidence intervals for systematic within-person measurement error. *Stat Med* 1989;8:1051-1059.
68. Qizilbash N, Duffy SW, Rohan TE. Repeat measurement of case-control data: correcting risk estimates for misclassification due to regression dilution of lipids in transient ischemic attacks and minor ischemic strokes. *Am J Epidemiol* 1991;133:832-838.
69. Schwartz N, Hippler H-J. Response alternatives: the impact of their choice and presentation order. En: Biemer PP, Groves RM, Lyberg LE, et al, eds. *Measurement errors in surveys*. New York: John Wiley & Sons; 1991:41-56.
70. Fowler FJ. Reducing interviewer-related error through interviewer training, supervision, and other means. En: Biemer PP, Groves RM, Lyberg LE, et al, eds. *Measurement errors in surveys*. New York: John Wiley & Sons; 1991:259-278.
71. Cannell CF, Oksenberg L, Converse JM. *Experiments in interviewing techniques: field experiments in health reporting, 1971-1977*. Hyattsville, MD: National Center for Health Services Research; 1977. (DHEW publication No. (HRA) 78-3204).
72. Koons DA. *Quality control and measurement of nonsampling error in the Health Interview Survey*. Washington, DC: US GPO; 1973. (Vital and health statistics, series 2, No. 54). (DHEW publication No. (HSM) 73-1328).
73. Lindsted KD, Kuzma JW. Long-term (24-year) recall reliability in cancer cases and controls using a 21-item food frequency questionnaire. *Nutr Cancer* 1989;12:135-149.
74. Herrmann N. Retrospective information from questionnaires. II. Intrarater reliability and comparison of questionnaire types. *Am J Epidemiol* 1985;121:948-953.
75. Sempos CT, Johnson NE, Smith EL, et al. Effects of intraindividual and interindividual variation in repeated dietary records. *Am J Epidemiol* 1985;121:120-130.
76. Correa-Villaseñor A, Bautista L, Rothman N, et al. Job histories obtained by interview from semi-conductor manufacturing workers: a reliability study [resumen]. *Am J Epidemiol* 1991;134:737-738.
77. Lindsted KD, Kuzma JW. Reliability of eight-year diet recall in cancer cases and controls. *Epidemiology* 1990;1:392-401.
78. Paganini-Hill A, Ross RK. Reliability of recall of drug usage and other health-related information. *Am J Epidemiol* 1982;116:114-122.
79. Baumgarten M, Siemiatycki J, Gibbs GW. Validity of work histories obtained by interview for epidemiologic purposes. *Am J Epidemiol* 1983;118:583-591.
80. Bond GG, Bodner KM, Sobel W, et al. Validation of work histories obtained from interviews. *Am J Epidemiol* 1988;128:343-351.
81. Joffe M. Validity of exposure data derived from a structured questionnaire. *Am J Epidemiol* 1992;135:564-570.
82. Sobell J, Block G, Koslowe P, et al. Validation of a retrospective questionnaire assessing diet 10-15 years ago. *Am J Epidemiol* 1989;130:173-187.
83. Brownson RC, Davis JR, Chang JC, et al. A study of the accuracy of cancer risk factor information reported to a central registry compared with that obtained by interview. *Am J Epidemiol* 1989;129:616-624.
84. Friedenreich CM, Howe GR, Miller AB. An investigation of recall bias in the reporting of past food intake among breast cancer cases and controls. *Ann Epidemiol* 1991;1:439-453.
85. Giovannucci E, Stampfer MJ, Colditz GA, et al. A comparison of prospective and retrospective assessments of diet in the study of breast cancer. *Am J Epidemiol* 1993;137:502-511.

86. Harlow BL, Rosenthal JF, Ziegler RG. A comparison of computer-assisted and hard copy telephone interviewing. *Am J Epidemiol* 1985; 122:335-340.
87. Nicholls WL II. Computer-assisted telephone interviewing: a general introduction. En: Groves RM, Biemer PP, Lyberg LE, et al, eds. *Telephone*

*survey methodology*. New York: John Wiley & Sons; 1988:377-385.

88. Van Vastelaer A, Kerssenmakers F, Sikkel D. Data collection with hand-held computers: contributions to questionnaire design. *J Offic Stat* 1988;4:141-154.

### APÉNDICE 1. Estudios de casos y controles de base poblacional publicados en 1992, según la revista

Revista	No.
<i>American Journal of Epidemiology</i>	36
<i>International Journal of Cancer</i>	29
<i>International Journal of Epidemiology</i>	21
<i>Cancer Epidemiology</i>	18
<i>British Journal of Industrial Medicine</i>	15
<i>British Journal of Industrial Medicine</i>	11
<i>Journal of the American Medical Association</i>	9
<i>Journal of the National Cancer Institute</i>	9
<i>New England Journal of Medicine</i>	8
<i>British Journal of Cancer</i>	7
<i>British Medical Journal</i>	7
<i>Cancer Research</i>	7
<i>Journal of Clinical Epidemiology</i>	7
<i>American Journal of Public Health</i>	5
<i>European Journal of Cancer</i>	6
<i>American Journal of Industrial Medicine</i>	5
<i>Scandinavian Journal of Work, Environment and Health</i>	5
<i>Lancet</i>	4
<i>Annals of Epidemiology</i>	3
<i>Cancer Detection and Prevention</i>	3
<i>Archives of Environmental Health</i>	2
<i>Journal of Occupational Medicine</i>	2
<i>Teratology</i>	2
<i>American Journal of Clinical Nutrition</i>	1
<i>Environmental Health Perspectives</i>	1

### APÉNDICE 2. Estudios de casos y controles de base poblacional publicados en 1992, según el país

País	No.
Estados Unidos	94
Italia	17
Canadá	15
China	10
Reino Unido	9
Japón	7
Holanda	7
Suecia	7
Australia	5
Alemania	5
Grecia	5
Francia	4
Argentina	3
Finlandia	2
España	2
Sudáfrica	2
Taiwán	2
Otros 17 países	1
Varios países	10