

Validez y reproducibilidad de un cuestionario de actividad e inactividad física para escolares de la ciudad de México

Bernardo Hernández, D.Sc.,⁽¹⁾ Steven L. Gortmaker, Ph.D.,⁽²⁾ Nan M. Laird, D.Sc.,⁽³⁾ Graham A. Colditz, Ph.D.,⁽⁴⁾ Socorro Parra-Cabrera, M. en C.,⁽¹⁾ Karen E. Peterson, D.Sc.⁽⁵⁾

Hernández B, Gortmaker SL, Laird NM, Colditz GA, Parra-Cabrera S, Peterson KE. Validez y reproducibilidad de un cuestionario de actividad e inactividad física para escolares de la ciudad de México. *Salud Publica Mex* 2000;42:315-323.

Hernández B, Gortmaker SL, Laird NM, Colditz GA, Parra-Cabrera S, Peterson KE. Validity and reproducibility of a physical activity and inactivity questionnaire for Mexico City's schoolchildren. *Salud Publica Mex* 2000;42:315-323.

Resumen

Objetivo. Evaluar la validez y reproducibilidad de un cuestionario autoaplicado de actividad e inactividad física en escolares de 10 a 14 años de la ciudad de México. **Material y métodos.** Se desarrolló un cuestionario autoaplicado sobre la actividad e inactividad física que se aplicó dos veces a una muestra de 114 estudiantes, de 10 a 14 años de edad, en una población de bajos y medianos ingresos de la ciudad de México, entre mayo y diciembre de 1996. Las madres de los estudiantes llenaron el mismo cuestionario, mientras que aquéllos completaron dos recordatorios de actividad física de 24 horas, que se usaron como criterio de comparación. Se calcularon medidas de tendencia central y de dispersión y se estimó correlación de Pearson. **Resultados.** Las correlaciones entre las horas al día dedicadas a la actividad e inactividad física del cuestionario de los estudiantes y las de los recordatorios de 24 horas ajustadas por edad, sexo, zona de residencia y enfermedad anterior a la administración del cuestionario fueron de 0.03 para la actividad moderada, de 0.15 para la actividad vigorosa y de 0.51 ($p=0.001$) para el tiempo dedicado a ver televisión. Al comparar con los recordatorios de 24 horas, el cuestionario sobrestimó el tiempo de ver televisión, leer o participar

Abstract

Objective. To assess the validity and reproducibility of a self-reported questionnaire on physical activity and inactivity, developed for children aged 10-14 in Mexico City. **Material and methods.** Between May and December 1996, a self-reported physical activity and inactivity questionnaire was developed and applied twice to a sample of 114 students aged 10 to 14, from a low and middle income population of Mexico City. The children's mothers completed the same questionnaire, and two 24-hour recalls of physical activity were used for comparison. Statistical analysis consisted of central tendency and dispersion measures and Pearson's correlation coefficient. **Results.** Correlations between hours per day spent in physical activity and inactivity from the children's questionnaire and the 24-hour recall data, were 0.03 for moderate activity, 0.15 for vigorous activity, and 0.51 ($p=0.001$) for watching television, adjusted by age, gender, town, and illness prior to the administration of the questionnaire. Compared to the 24-hour recall data, the questionnaire overestimated the time spent watching television, reading or participating in vigorous activity, and underestimated the time engaged in moderate activity. Statistically significant ($p<0.05$) six-month reproducibility

Este estudio fue financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México, la Fundación Mexicana para la Salud, la Fundación W.K. Kellogg y el Instituto Nacional de Salud Pública de México.

- (1) Dirección de Epidemiología, Instituto Nacional de Salud Pública, México.
- (2) Department of Health and Social Behavior, Harvard School of Public Health, Boston (MA), Estados Unidos de América (EUA).
- (3) Department of Biostatistics, Harvard School of Public Health, Boston (MA), EUA.
- (4) Channing Laboratory, Department of Medicine, Brigham and Women's Hospital and Harvard Medical School. And Department of Epidemiology, Harvard School of Public Health, Boston (MA), EUA.
- (5) Department of Maternal and Child Health, Harvard School of Public Health, Boston (MA), EUA.

Fecha de recibido: 4 de mayo de 2000 • Fecha de aprobado: 28 de julio de 2000

Solicitud de sobretiros: Dr. Bernardo Hernández Prado. Dirección de Epidemiología, Instituto Nacional de Salud Pública. Avenida Universidad 655, colonia Santa María Ahuacatitlán, 62508 Cuernavaca, Morelos, México.
Correo electrónico: bhernand@insp3.insp.mx

en actividades vigorosas, y subestimó el tiempo de actividad moderada. Se observaron coeficientes de reproducibilidad en seis meses aceptables para el tiempo de ver televisión ($r=0.53$), dormir ($r=0.40$), actividad moderada ($r=0.38$) y actividad vigorosa ($r=0.55$) ($p<0.05$). **Conclusiones.** Entre los estudiantes de 10 a 14 años de la ciudad de México, el cuestionario mostró validez aceptable para estimar el tiempo de ver televisión, y una reproducibilidad aceptable de las medidas del tiempo de ver televisión, de la actividad moderada y de la vigorosa.

Palabras clave: esfuerzo físico; inactividad física; cuestionarios; reproducibilidad de resultados; México

values were observed for watching television ($r=0.53$), sleeping ($r=0.40$), moderate ($r=0.38$), and vigorous activity ($r=0.55$). **Conclusions.** Among children of Mexico City aged 10-14, the questionnaire showed acceptable validity in estimating the time watching television, and acceptable reproducibility of the time watching television, vigorous and moderate activity.

Key words: exertion; physical inactivity; questionnaires; reproducibility of results; Mexico

La actividad e inactividad física están asociadas con problemas de salud que incluyen obesidad, enfermedad coronaria, diabetes, cáncer de colon y mortalidad por causas múltiples.¹ En la transición en la salud que México está experimentando estas enfermedades se han vuelto la principal causa de muerte, y la obesidad ha alcanzado altas tasas de prevalencia.^{2,3} Esto subraya la necesidad de estudiar los factores de riesgo para la obesidad y las enfermedades crónicas.⁴

La actividad e inactividad física son los componentes más variables del gasto energético y están, hasta cierta medida, bajo control voluntario.⁵ Se les ha conceptualizado como áreas diferentes,⁶ ya que pueden afectar la salud mediante diversos mecanismos. La mayoría de los habitantes de países industrializados realiza actividad vigorosa durante muy poco tiempo al día, mientras que pasa mucho tiempo de sedentarismo en el trabajo.⁷ Ver televisión (TV) es una forma de inactividad, y se ha documentado su asociación con la obesidad.⁸⁻¹⁰ La TV puede aumentar el riesgo de obesidad ya sea por una reducción en el gasto de energía o por cambios en la dieta.¹¹ En estudiantes mexicanos se han encontrado altos índices de tiempo dedicado a ver TV.^{10,12}

Los métodos para medir la actividad física de los estudiantes incluyen sensores de movimiento,¹³ observación,¹⁴ así como informes individuales o de un sustituto (diarios de actividad física, recordatorios o cuestionarios).¹⁵ El método de agua doblemente marcada ha sido reconocido como válido para evaluar gasto energético al proporcionar un indicador de actividad física; aunque este método es más costoso y de difícil aplicación.¹⁶ Los cuestionarios de autoinforme acerca de la actividad física son una opción para estudios epidemiológicos con grandes poblaciones; sin embargo, es posible que su validez se vea afectada por problemas de memoria, y que pueda variar según el sexo, la edad y el desarrollo cognitivo de los sujetos.¹⁷

Hasta donde tenemos conocimiento no se han evaluado la validez y reproducibilidad de cuestionarios para medir la actividad e inactividad física de los estudiantes mexicanos.¹¹ El propósito de esta investigación es evaluar la validez y reproducibilidad de un cuestionario autoadministrado sobre actividad e inactividad física desarrollado para estudiantes de 10 a 14 años de la ciudad de México.

Material y métodos

El estudio se realizó en una población de bajos ingresos (Iztapalapa) y en una de medianos ingresos (Miguel Hidalgo) en la ciudad de México, entre mayo y diciembre de 1996. Al principio del estudio se trabajó con una muestra de 114 estudiantes, de 10 a 14 años de edad, que iban en quinto grado de primaria y primero de secundaria en dos escuelas públicas de la población de bajos ingresos y en dos escuelas privadas de la de medianos ingresos, que fueron elegidas al azar entre 33 escuelas posibles. Para reclutar a los participantes se distribuyó una carta de consentimiento informado para ellos y sus padres. Los procedimientos del estudio fueron aprobados por el Comité de Sujetos Humanos de la Escuela de Salud Pública de Harvard, por el Instituto Nacional de Salud Pública de México y por las autoridades escolares.

Se formaron cuatro grupos focales de 8 a 10 estudiantes de las escuelas participantes, los que proporcionaron información sobre sus actividades físicas usuales. Posteriormente, se adaptó un cuestionario autoadministrado sobre la actividad e inactividad física con base en instrumentos anteriores para hacer referencia a estas actividades.¹⁸ El cuestionario se aplicó dos veces a los estudiantes en la escuela, la primera vez entre mayo y junio de 1996, y la segunda, entre noviembre y diciembre de 1996. Personal capacitado¹⁹ midió talla y peso en la segunda aplicación del cues-

cionario, siguiendo un protocolo estándar.²⁰ También se obtuvieron dos recordatorios de actividad e inactividad física de 24 horas de los estudiantes entre septiembre y octubre de 1996, y se aplicó un cuestionario a las madres en el que se les preguntó sobre la actividad física de sus hijos entre julio y agosto de 1996. Todos los instrumentos de recolección se aplicaron durante las mañanas.

El cuestionario de actividad e inactividad física (Cuestionario de actividad e inactividad de los estudiantes mexicanos, CAINM) fue elaborado siguiendo el formato del Youth Activity Questionnaire (YAQ)* adaptado de un cuestionario de actividad validado en adultos.^{21,22} El cuestionario consta de 14 ítems que estiman las horas al día dedicadas a realizar actividad moderada (en términos de equivalentes metabólicos -EM-, puntaje de EM/hora entre 3.0 y 5.9) y a actividad vigorosa (puntaje de EM/hora •6.0)²³ durante el mes anterior sin distinguir entre días de entre semana y de fin de semana. Una pregunta abierta daba la opción de añadir otra actividad usual.

Se evaluaron las horas de ver TV y otros videos con preguntas adaptadas de un cuestionario sobre tiempo de ver televisión, el Television and Video Measure (TVM).¹⁸ Se pidió a los estudiantes indicar el tiempo durante el cual veían programas de TV cada día de la semana, y el tiempo que dedicaban a jugar videojuegos, a ver películas en días hábiles y fines de semana durante el mes anterior. Los ítems fueron ponderados y sumados para obtener una estimación total de tiempo al día viendo TV. Para evaluar el tiempo dedicado a leer o hacer tareas escolares para días entre semana y en fines de semana se usó el mismo formato de preguntas. El tiempo dedicado a dormir se evaluó al preguntar la hora en que los estudiantes iban a dormir y se levantaban en días entre semana y fines de semana. El cuestionario incluía preguntas sobre edad, sexo, grado y cualquier enfermedad que pudo haber interferido con las actividades del estudiante durante el mes anterior.

Se calculó el índice de masa corporal (IMC, peso en kilogramos/talla en metros al cuadrado). Los estudiantes fueron clasificados como con bajo peso, peso normal o sobrepeso usando como puntos de corte los percentiles 15 y 85 específicos de edad y sexo de la distribución de la National Health and Nutrition Examination Survey I (NHANESI).^{24,25} Se obtuvieron los índices de actividad e inactividad multiplicando el costo energético de cada actividad (definida en EM²³)

por la duración de su práctica. Se usaron valores de EM para cada actividad con base en un compendio de Ainsworth y colaboradores.²³

Los recordatorios de actividad física de 24 horas se obtuvieron mediante entrevistas en las escuelas durante días de clase o en las casas de los estudiantes durante días de asueto (incluyendo sábados, domingos y días festivos). El 98% de las entrevistas se llevó a cabo de lunes a viernes. Los recordatorios reunían información sobre las actividades realizadas durante días de clases (84%) y días de asueto (16%). Al seguir el formato de instrumentos anteriormente desarrollados* nutriólogos capacitados preguntaron a los estudiantes sobre sus actividades físicas durante las 24 horas anteriores a la entrevista, con el día dividido en periodos de 30 minutos. Se calcularon los puntajes de EM-horas/día para inactividad, actividad moderada y vigorosa de los datos del recordatorio.

Se aplicó una versión adaptada del CAINM a las madres u otro adulto que viviera con los estudiantes y conociera sus actividades. Este cuestionario tenía formato y contenido idénticos al CAINM, y preguntaba al adulto sobre las actividades del niño. Una entrevistadora llevó el cuestionario a la casa del adulto informante, esperó a que éste lo completara y se lo llevó inmediatamente. A los estudiantes cuyo informante adulto informó valores de actividad/inactividad no plausibles se les identificó como se describe anteriormente (n= 2).

El análisis estadístico se llevó a cabo utilizando los paquetes estadísticos Stata versión 4.0 y SAS. Para evaluar la validez de las medidas se estimaron las correlaciones de Pearson y se compararon las medidas de tiempo (horas/día) dedicado a la inactividad, actividad física moderada y actividad física vigorosa, como se informó en las tres fuentes: el segundo CAINM, el informe de las madres sobre la actividad de los estudiantes, y el promedio de los dos recordatorios de 24 horas. En el análisis se incluyeron los valores de un recordatorio para los estudiantes que sólo contestaron uno de los recordatorios (n= 8). Los recordatorios fueron el criterio de comparación.

Se realizó un análisis de medidas repetidas usando la rutina SAS Proc Mixed. Esta técnica permite incluir información de todos los sujetos que tuvieron al menos una observación en la variable de resultado de interés y de todas las covariables del estudio, ya que los valores perdidos se estiman de acuerdo con la distribución de las otras variables en el modelo.²⁶⁻²⁸

* Field A, Colditz GA, Fox MK, Bosch RJ, Peterson KE. Department of Nutrition, Harvard School of Public Health, Boston (MA), Estados Unidos de América, 1998. Comunicación personal.

Se ajustaron modelos para comparar las medidas de tiempo dedicado a cada forma de actividad o inactividad de acuerdo con las tres fuentes de información y se estimaron las correlaciones entre ellos. Los modelos utilizados incluían el tiempo dedicado a actividad/inactividad como variable dependiente, y la fuente de información, edad, sexo, ubicación de la escuela, enfermedad anterior a la aplicación del cuestionario e IMC como covariables.

Las correlaciones observadas entre las medidas de actividad e inactividad física se ven afectadas por la variabilidad intraindividual, particularmente en los recordatorios de 24 horas.²⁸ Por esta razón, se calcularon los índices de variabilidad usando la información de dos recordatorios de actividad física,²⁹ y se estimaron las correlaciones de atenuadas³⁰ entre los informes de los cuestionarios y los recordatorios de 24 horas.

Para evaluar la reproducibilidad del cuestionario en un periodo de seis meses se realizó el análisis de medidas repetidas para comparar las respuestas de los estudiantes en la primera y segunda aplicación del cuestionario y se estimaron las correlaciones entre sus respuestas ajustando por edad, sexo, ubicación de la escuela, enfermedad anterior a la aplicación del cuestionario e IMC.

El análisis para evaluar la validez y confiabilidad del cuestionario se efectuó excluyendo el caminar como una forma de actividad moderada y se analizó por separado, tomando en cuenta que las dificultades para su informe pueden disminuir su validez.* Se replicó dicho análisis excluyendo a los individuos con valores de actividad e inactividad no plausibles, y usando como variables dependientes los EM-hora/día de actividad. Finalmente, el análisis se realizó estratificando por grado, sexo, ubicación de la escuela y por día hábil o de asueto (sólo para las formas de inactividad) para identificar las diferencias en validez y reproducibilidad a través de los estratos.

Resultados

El estudio incluyó 114 estudiantes. La tasa de participación fue de 83%, y fue mayor en la población de bajos ingresos (88%) que en la de medianos ingresos (76%). Las tasas de respuesta a los diferentes componentes del estudio variaron: 113 estudiantes completaron la primera aplicación del CAINM y 105 la segunda; 98 cuestionarios de las madres fueron llenados (88% por

las madres y 12% por otro adulto), y 108 estudiantes participaron en al menos un recordatorio de 24 horas (100 estudiantes llenaron dos). Se midió talla y peso de 95 estudiantes.

La edad promedio de los estudiantes fue de 11.7 ± 1.0 años, 41% del sexo masculino y 67% de la población de bajos recursos. Al principio del estudio, 47% de los estudiantes de la muestra iban en quinto grado de primaria y 53% en primero de secundaria. La medida del IMC de los estudiantes fue de 21.3 ± 3.4 kg/m², 5% fueron considerados de bajo peso, 56% de peso normal y 39% con sobrepeso. Quince por ciento de los estudiantes informaron en alguno de los cuestionarios haber padecido una enfermedad que interfirió con sus actividades durante el mes anterior (cuadro I).

Se identificaron nueve estudiantes con valores de actividad e inactividad física no plausibles (suma de estimaciones de horas/día de ver TV, leer y actividad física $\cdot 10.5$ horas/día en días de escuela y 13.5 en días de asueto).

Cuadro I
CARACTERÍSTICAS DE ESTUDIANTES DE LA CIUDAD DE MÉXICO, DE 10 A 14 AÑOS DE EDAD, QUE PARTICIPAN EN EL ESTUDIO. MÉXICO, 1996

Variable	No.	%
Sexo		
Masculino	47	41
Femenino	67	59
Grado*		
Quinto (escuela primaria)	54	47
Primero (escuela secundaria)	60	53
Ubicación de la escuela		
Zona de bajos ingresos	76	67
Zona de medianos ingresos	38	33
Estado nutricional [†]		
Bajo peso	6	5
Peso normal	64	56
Sobrepeso	44	39
Padeció enfermedad que interfirió con la actividad antes de aplicar el cuestionario		
Sí	17	15
No	97	85

n= 114

* Grado al principio del estudio, mayo de 1996

[†] n= 95 medido al final del estudio, octubre de 1996. Los puntos de corte para el bajo peso, peso normal o sobrepeso corresponden a los percentiles 15 y 85 de distribución de la National Health and Nutrition Examination Survey I^{24,25}

* Field A, Colditz GA, Fox MK, Bosch RJ, Peterson KE. Department of Nutrition, Harvard School of Public Health, Boston (MA), Estados Unidos de América, 1998. Comunicación personal.

El tiempo promedio de ver TV, como se estimó en el segundo CAINM, fue de 4.5 horas/día. Los estudiantes pasaron en promedio 2.4 horas/día viendo programas de TV, 0.9 horas/día jugando videojuegos y 1.1 horas/día viendo videos/películas en la videogradora. Las principales actividades contribuyentes al resultado total de EM-horas/día para la actividad vigorosa, entre los hombres, fueron jugar fútbol y correr y, entre las mujeres, correr y jugar basquetbol. Para ambos sexos, los principales contribuyentes a la actividad moderada fueron caminar y hacer quehaceres domésticos.

Se reunió información de 111 estudiantes con datos de actividad e inactividad en al menos una de las fuentes de información (segunda aplicación del CAINM, cuestionario de las madres o recordatorio de 24 horas); 91 estudiantes proporcionaron datos completos en los tres instrumentos. Ya que los resultados del análisis no variaron después de la transformación de las variables o la eliminación de valores de actividad e inactividad física no plausibles, sólo se presentan los resultados de la muestra completa.

Comparados con los recordatorios de 24 horas, tanto los cuestionarios de los estudiantes como los de las madres sobrestimaron el tiempo dedicado a ver

TV, leer, y de práctica de actividad física vigorosa, y subestimaron el tiempo dedicado a actividad física moderada y caminar. Las madres sobrestimaron el tiempo dedicado a dormir, comparado con las estimaciones basadas en los recordatorios de los estudiantes. Todas estas diferencias fueron estadísticamente significativas ($p < 0.05$) (cuadro II). Los estudiantes de la población de bajos recursos sobrestimaron el tiempo dedicado a leer/hacer tareas y a actividad moderada. Los hombres sobrestimaron la actividad vigorosa más que las mujeres.

Al estimar las correlaciones entre el CAINM y los recordatorios de 24 horas ajustadas para edad, sexo, ingresos y enfermedad anterior a la aplicación del CAINM, sólo se encontraron correlaciones ajustadas estadísticamente significativas para el tiempo de ver TV (r ajustada = 0.51, r deatenuada = 0.69, $p < 0.05$). Las correlaciones ajustadas para el tiempo de dormir, leer/hacer tareas, y actividad moderada o vigorosa no fueron significativas siendo éstas de 0.02 a 0.15. Las correlaciones ajustadas entre los cuestionarios de estudiantes y madres para medidas de inactividad, actividad moderada y vigorosa fueron de 0.06 para la actividad total excluyendo caminar a 0.39 para el tiempo de dormir. Las correlaciones entre el cuestionario

Cuadro II
MEDIAS CRUDAS Y AJUSTADAS DE HORAS/DÍA QUE LOS ESTUDIANTES DEDICAN A ACTIVIDAD FÍSICA E INACTIVIDAD, COMO SE ESTIMÓ EN LA SEGUNDA APLICACIÓN DEL CUESTIONARIO A LOS ESTUDIANTES, A LAS MADRES Y LOS RECORDATORIOS DE ACTIVIDAD FÍSICA DE 24 HORAS PARA ESTUDIANTES DE 10 A 14 AÑOS DE EDAD EN LA CIUDAD DE MÉXICO. *.[†]MÉXICO, 1996

Tipo de actividad	Media cruda Recordatorios de 24 horas	Media cruda Cuestionario de los estudiantes	Media cruda Cuestionario de las madres	Media ajustada [†] Recordatorios de 24 horas	Media ajustada [†] Cuestionario de los estudiantes	Media ajustada [†] Cuestionario de las madres
Ver televisión [§]	2.8	4.3 [#]	3.4	3.1	4.5	3.7
Dormir	9.1	9.0	9.5	9.2	9.3	9.6
Leer/hacer tareas	1.4	2.3	2.1	1.3	2.2	2.0
Actividad física moderada	3.2	1.2	1.2	3.2	1.2	1.2
Caminar	1.0	0.4	0.3	1.0	0.4	0.3
Actividad moderada, excluyendo caminar	2.2	0.8	1.0	2.2	0.8	1.0
Actividad física vigorosa	0.5	1.0	0.7	0.5	1.0	0.8
Total actividad física excluyendo caminar	2.7	1.8	1.7	2.7	1.8	1.8
Total actividad física	3.7	2.2	2.0	3.7	2.2	2.1

* Este cuadro incluye datos de 114 estudiantes que proporcionaron información en al menos una de las siguientes medidas: la segunda aplicación del cuestionario a los estudiantes, el cuestionario de las madres o los recordatorios de actividad física de 24 horas

[†] Ajustadas por edad, sexo, ingresos y enfermedad anterior a la aplicación del cuestionario

[§] Incluye ver programas de televisión, películas o videos en la videogradora y jugar con videojuegos

[#] $p > 0.05$ para las pruebas de comparación de medias en las respuestas de los cuestionarios de los estudiantes y las madres contra los recordatorios de 24 horas

de las madres y el recordatorio de 24 horas fueron ligeramente mayores (cuadro III).

Al estratificar por edad, sexo e ingresos se encontraron diferencias sólo en las correlaciones entre el cuestionario de los estudiantes y el recordatorio de 24 horas para la actividad física vigorosa, con correlaciones más altas entre las mujeres ($r= 0.32$ para las mujeres, $r= 0.03$ para los hombres), los estudiantes de primaria ($r= 0.37$ en primaria, $r= 0.04$ en secundaria) y de la población de medianos ingresos ($r= 0.63$ en la de medianos ingresos, $r= 0.04$ en la población de bajos ingresos). El ajuste para el IMC y días hábiles/de descanso no modificó estos resultados.

En total 114 estudiantes respondieron el primer o segundo CAINM; 113 estudiantes completaron la primera aplicación del cuestionario y 105 completaron el segundo seis meses después; de ellos, 104 llenaron el cuestionario en ambas aplicaciones. El análisis de medidas repetidas permitió usar la información de los 114 estudiantes. Las estimaciones del tiempo de ver TV fueron significativamente mayores ($p < 0.05$) y leer o hacer tareas fueron menores en el primer cuestionario aplicado, comparado con el segundo. Los coeficientes de reproducibilidad para las distintas formas de actividad e inactividad fueron de 0.09 a 0.55, y todos resultaron estadísticamente significativos, excepto leer/hacer tareas (cuadro IV). Tras el ajuste por otras cova-

riables, los coeficientes de correlación no se modificaron para otras covariables ni cuando se estratificó por día hábil/día de asueto.

Discusión

Los resultados de este estudio son consistentes con estudios de validación de otros cuestionarios de actividad física realizados con escolares. En un estudio con niñas de entre 8 y 11 años de edad, las medidas de actividad e inactividad física, obtenidas mediante un cuestionario, tuvieron correlaciones de 0.30 a 0.88 contra diarios de actividad.³¹ La correlación deatenuada³⁰ del tiempo de ver TV, como se informó en un cuestionario y en recordatorios de 24 horas entre estudiantes de cuarto y quinto grado en los Estados Unidos de América (EUA), fue $r= 0.54$.^{*} Sin embargo, la correlación entre las estimaciones de actividad vigorosa por el CAINM comparadas con las de los recordatorios de 24 horas fue menor que la que se encontró entre el YAQ y tres cuestionarios de 24 horas aplicados a estudiantes de preparatoria en los

* Gortmaker S. Department of Health and Social Behavior, Harvard School of Public Health, Boston (MA), Estados Unidos de América, 1997. Comunicación personal.

Cuadro III

COEFICIENTES DE CORRELACIÓN CRUDOS, DEATENUADOS Y AJUSTADOS PARA HORAS/DÍA QUE LOS ESTUDIANTES DEDICAN A LOS DISTINTOS TIPOS DE ACTIVIDAD E INACTIVIDAD FÍSICA, COMO SE ESTIMÓ EN LA SEGUNDA APLICACIÓN DEL CUESTIONARIO A LOS ESTUDIANTES, A LAS MADRES Y EN LOS RECORDATORIOS DE ACTIVIDAD FÍSICA DE 24 HORAS PARA ESTUDIANTES DE 10-14 AÑOS DE EDAD EN LA CIUDAD DE MÉXICO. *,[†],[§] MÉXICO, 1996

Tipo de actividad	Cuestionario de los estudiantes-recordatorios de 24 horas			Cuestionario de las madres-recordatorios de 24 horas			Cuestionario de los estudiantes-recordatorio de las madres	
	Crudos	Deatenuados	Ajustados	Crudos	Deatenuados	Ajustados	Crudos	Ajustados
Ver televisión [#]	0.55 ^{&}	0.69 ^{&}	0.51 ^{&}	0.25 ^{&}	0.32 ^{&}	0.17	0.32 ^{&}	0.26 ^{&}
Dormir	0.19	0.25	0.14	0.13	0.17	0.10	0.43 ^{&}	0.39 ^{&}
Leer/hacer tareas	0.16	0.23	0.11	0.12	0.17	0.11	0.27 ^{&}	0.26 ^{&}
Actividad física moderada	0.02	0.03	0.03	0.26 ^{&}	0.38 ^{&}	0.27 ^{&}	0.12	0.13
Caminar	0.04	0.08	0.04	0.22	0.42 ^{&}	0.24	0.22 ^{&}	0.22 ^{&}
Actividad moderada excluyendo caminar	0.05	0.11	0.06	0.22	0.49	0.21	0.12	0.14
Actividad física vigorosa	0.23 ^{&}	0.54	0.15	0.32 ^{&}	0.75	0.31 ^{&}	0.27 ^{&}	0.17
Actividad moderada y vigorosa excluyendo caminar	0.04	0.07	0.04	0.18	0.30	0.18	0.09	0.06
Actividad moderada y vigorosa	0.01	0.01	0.02	0.22	0.30 ^{&}	0.21	0.11	0.09

* Este cuadro incluye datos de 111 estudiantes que proporcionaron información en al menos dos de las siguientes medidas: la segunda aplicación del cuestionario a los estudiantes, el cuestionario de las madres o los recordatorios de actividad física de 24 horas, tomando en cuenta la existencia de valores perdidos

[†] Las correlaciones deatenuadas son correlaciones crudas deatenuadas por variación intraindividual³²

[§] Las correlaciones ajustadas fueron ajustadas por sexo, grado, ingresos y enfermedad anterior a la aplicación del cuestionario

[#] Incluye ver programas de televisión, películas o videos en la videograbadora y jugar con videojuegos

[&] $p < 0.05$

Cuadro IV
 MEDIAS, DESVIACIONES ESTÁNDAR Y CORRELACIONES DE TIEMPO (HORAS/DÍA) QUE LOS ESTUDIANTES DEDICAN A DIFERENTES TIPOS DE ACTIVIDAD E INACTIVIDAD FÍSICA, COMO SE ESTIMÓ EN LA PRIMERA Y SEGUNDA APLICACIONES DEL CUESTIONARIO A ESTUDIANTES DE 10 A 14 AÑOS DE EDAD EN LA CIUDAD DE MÉXICO. * MÉXICO, 1996

Tipo de actividad	Primera aplicación mayo 1996		Segunda aplicación noviembre 1996		Coeficiente de correlación de Pearson r
	Media	DE	Media	DE	
Ver televisión [†]	5.1	3.4	4.3 [†]	3.5	0.53 [†]
Dormir	8.8	0.9	9.0	0.8	0.40 [†]
Leer/hacer tareas	1.8	1.2	2.3 [†]	1.2	0.09
Actividad física moderada	1.1	0.8	1.2	0.8	0.39 [†]
Caminar	0.3	0.3	0.4	0.4	0.43 [†]
Actividad moderada excluyendo caminar	0.8	0.7	0.8	0.6	0.38 [†]
Actividad física vigorosa	1.0	0.9	1.0	1.0	0.55 [†]
Actividad moderada y vigorosa excluyendo caminar	1.8	1.3	1.8	1.5	0.48 [†]
Actividad moderada y vigorosa	2.1	1.5	2.2	1.6	0.48 [†]

* Cuestionarios llenados con un intervalo de seis meses entre las aplicaciones. Las medias y correlaciones hacen referencia a la muestra de n= 114 estudiantes que llenaron al menos uno de los cuestionarios

[†] Incluye ver programas de televisión, películas o videos en la videogradora y jugar videojuegos
 DE: desviación estándar

EUA ($r= 0.63$)^{*} o en estudios con adultos.^{22,23} El CAINM tuvo reproducibilidad aceptable para la mayoría de las formas de inactividad, actividad moderada y vigorosa durante un periodo de seis meses.

Los cuestionarios de actividad física requieren que los estudiantes recuerden sus actividades y que las promedien en relación con un lapso determinado. El cuestionario se centra en formas de actividad en las que puede haber mayor variabilidad entre los escolares. De esta forma, no se evalúa, por ejemplo, el tiempo que pasan los niños sentados en el salón de clase por ser relativamente homogéneo en esta población. Las actividades que son menos comunes o que se distribuyen en cortos periodos durante el día pueden ser más difíciles de recordar y promediar.³² El CAINM mostró una validez pobre para medir actividad física moderada, quizá porque la actividad moderada normalmente se distribuye en periodos cortos durante el día. Por otra parte, se encontraron correlaciones más altas entre el informe del cuestionario y de los recordatorios de 24 horas para actividad vigorosa entre mujeres, estudiantes de primaria y niños de medianos ingresos. Estas diferencias pueden deberse a un mejor informe de actividades en estos grupos, ya sea por el tipo de actividad vigorosa que realizan o estricta-

mente por mayor facilidad para informar su actividad vigorosa en este instrumento.

Este estudio tiene limitaciones que influyen en la interpretación de los resultados. Hubo un mayor índice de participación de la población de bajos ingresos, lo que se asoció con la participación del personal de la escuela en el estudio, y no con otras características de los estudiantes como edad o sexo. No fue posible saber si la participación se asociaba con el IMC.

El estudio reunió información de tres fuentes: los cuestionarios de los estudiantes, los cuestionarios de las madres y los recordatorios de 24 horas. El cuestionario de las madres se refiere a un periodo distinto (julio-agosto de 1996) al de la segunda aplicación del cuestionario de los estudiantes y los recordatorios de actividad de 24 horas (septiembre-noviembre de 1996). El segundo cuestionario de los estudiantes incluye únicamente parte del periodo en el que se reunieron los recordatorios de 24 horas. Estas discrepancias pueden sesgar las estimaciones de asociación hacia el valor nulo; las correlaciones podrían ser mayores si hubieran hecho referencia a los mismos periodos del año.

La validez de una medida puede calcularse al comparar las estimaciones obtenidas por medio de cierto método con las estimaciones medidas con otro.⁵ En el caso de la actividad física se utilizó el recordatorio de actividad física de 24 horas como criterio de comparación, dado que se considera como medida más precisa que los cuestionarios.³³ Ya que los recordatorios

* Field A, Colditz GA, Fox MK, Bosch RJ, Peterson KE. Department of Nutrition, Harvard School of Public Health, Boston (MA), Estados Unidos de América, 1998. Comunicación personal.

de 24 horas dependen de los informes de los estudiantes se introdujo otra medida de comparación y se aplicó un cuestionario a las madres de los estudiantes. Las variables para las que se encontraron correlaciones moderadas o altas entre el cuestionario de los estudiantes y los recordatorios de actividad de 24 horas también mostraron correlaciones altas entre los cuestionarios de los estudiantes y las madres.

Otra limitación del estudio consiste en que la mayoría de los recordatorios con información durante días de asueto fueron reunidos en lunes y, por ello, hacen referencia a los domingos. Sin embargo, el ajuste del tiempo de dormir, leer/hacer tareas y ver TV por efecto del día de la semana no cambió las correlaciones encontradas entre las medidas basadas en distintas fuentes de información. Asimismo, sólo se pudieron llevar a cabo dos recordatorios de 24 horas, los que pueden no ser suficientes para captar la variabilidad intraindividual en la actividad e inactividad física de los estudiantes y, por ello, aumentar el error de medición. Las correlaciones para la actividad física vigorosa aumentaron sustancialmente tras la deatenuación dados los altos índices de variabilidad intra/inter-individual, lo que sugiere que el error de medición está atenuando estos resultados.

Los estudiantes que participan en este estudio pudieron experimentar un proceso de aprendizaje, ya que contestaron el cuestionario de actividad/inactividad física dos veces. La repetición de la evaluación de validez comparando los recordatorios de 24 horas con la primera aplicación del CAINM dio resultados similares, aunque las correlaciones fueron menores que las encontradas entre los recordatorios y la segunda aplicación de CAINM.

La evaluación de reproducibilidad se efectuó en un periodo de seis meses en el que es posible que las estudiantes hayan modificado sus patrones de actividad. Los coeficientes de reproducibilidad podrían ser mayores a los encontrados si ésta se hubiese evaluado a un periodo más corto.

Esta investigación encontró que los estudiantes dedican mucho tiempo a ver TV, mientras que realizan durante cortos periodos actividad física moderada y vigorosa. El tiempo promedio de actividad moderada y vigorosa, como se informó en los recordatorios de 24 horas, excede los niveles recomendados para los niños en los EUA (30 minutos/día),^{34,35} aunque se ha documentado una sobrestimación del tiempo de actividad vigorosa en recordatorios de 24 horas.* En el

cuestionario del estudiante, las estimaciones del tiempo de ver TV, actividad moderada y vigorosa son similares a las que se encontraron entre los estudiantes de EUA.^{9,36}

En el cuestionario, los estudiantes sobrestimaron el tiempo de leer, ver TV y de actividad vigorosa, y subestimaron la actividad moderada en comparación con las estimaciones de los recordatorios de 24 horas. El CAINM tuvo una reproducibilidad aceptable para evaluar el tiempo de inactividad, actividad moderada y vigorosa; sin embargo, mostró validez aceptable sólo en la evaluación del tiempo de ver TV. Dados su bajo costo y fácil aplicación, el cuestionario parece ser adecuado para estudios de investigación que pretendan categorizar a los individuos de acuerdo con el tiempo que ven TV dentro de grandes poblaciones de estudiantes en las áreas urbanas de México.

Agradecimientos

A los estudiantes y personal del Centro de Integración Educativa, Escuela Secundaria Delfina Huerta López, Escuela Primaria sin nombre, clave 41, por la ayuda proporcionada. A Alison Field quien aportó importantes comentarios para el análisis de los datos. A Irma Aldana, Victoria Cervantes, José Luis Xicoténcatl y Edith Yáñez que trabajaron en la recolección de datos y en los procesos de codificación. El registro de datos se realizó en el Instituto Nacional de Salud Pública de México, bajo la supervisión de Antonio García. Noemí Figueroa estuvo a cargo del control de las bases de datos.

Referencias

1. U.S. Department of Health and Human Services. Physical activity and health: A report of the surgeon general. Atlanta (GA): U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 1996.
2. Secretaría de Salud. Mortalidad 1996. México D.F.: Secretaría de Salud, 1997.
3. Hernández B, Peterson K, Sobol A, Rivera J, Sepúlveda J, Lezana MA. Sobre peso en mujeres de 12 a 14 años y niños menores de cinco años en México. *Salud Publica Mex* 1996;38:178-188.
4. Markovitz JH. Cardiovascular risk factors in rapidly developing countries. *Ann Epidemiol* 1998;8:1-2.
5. Willet W. Nutritional epidemiology. 2a. edición. Nueva York (NY): Oxford University Press, 1998.
6. Gortmaker SL, Dietz WH, Cheung L. Inactivity, diet and the fattening of America. *J Am Diet Assoc* 1990;41:33-35.
7. Blair SN, Kohl HW, Gordon NF. How much physical activity is good for health? *Ann Rev Public Health* 1992;13:99-126.
8. Dietz WH. Physical activity and childhood obesity. *Nutrition* 1991;7: 295-297.

* Gortmaker S. Department of Health and Social Behavior, Harvard School of Public Health, Boston (MA), Estados Unidos de América, 1997. Comunicación personal.

9. Gortmaker S, Must A, Sobol A, Peterson K, Colditz G, Dietz W. Television viewing as a cause of increasing obesity among children in the United States, 1986-1990. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1996;150:356-362.
10. Hernández B, Gortmaker SL, Golditz GA, Peterson KE, Laird NM, PARRA-Cabrera S. Association of obesity with physical activity, television programs and other forms of video viewing among children in Mexico City. *Int J Obes* 1999;23:845-854.
11. Dietz WH, Gortmaker SL. Do we fatten our children at the television set? Obesity and television viewing in the children and adolescents. *Pediatrics* 1985;75:807-812.
12. Sánchez E. Televisión, socialización y educación informal en Guadalajara. En: Rebeil MA, Montoya A, ed. *Televisión y desnacionalización*. Colima, México: Universidad de Colima, 1987:101-125.
13. Coleman K, Saelens B, Wiedrich-Smith M, Finn J, Epstein LH. Relationships between TricTrac-R3D vectors, heart rate, and self report in obese children. *Med Sci Sports Exerc* 1997;29:1535-1542.
14. O'Hara NM, Baranowski T, Simons-Morton BG, Wilson BS, Parcel GS. Validity of the observation of children's physical activity. *Res Q Exerc Sport* 1989;60:42-51.
15. Kriska AM, Casperson CJ, ed. A collection of physical activity questionnaires for health-related research. *Med Sci Sports Exerc* 1997;29:S1-S206.
16. Prentice AM, Black AE, Coward HL, Davies GR, Goldberg PR, Murgatroyd J *et al*. High levels of energy expenditure in obese women. *Br Med J* 1986;292:983-987.
17. Melanson EL, Freedson PS. Physical activity assessment: A review of methods. *Crit Rev Food Sci Nutr* 1996;36:385-396.
18. Gortmaker S, Peterson K, Wiecha J, Sobol AM, Dixit S, Fox MK *et al*. Reducing obesity via a school-based interdisciplinary intervention among youth: Planet Health. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1999;153(4):409-418.
19. Habicht JP. Estandarización de métodos epidemiológicos cuantitativos sobre el terreno. *Bol Oficina Sanit Panam* 1974;76:375-385.
20. Lohman TG, Roche AF, Martorell R, ed. *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Champaign (IL): Human Kinetics Books, 1988.
21. Chasen-Taber S, Rimm E, Stampfer J *et al*. Reproducibility and validity of a self-administered physical activity questionnaire for male health professionals. *Epidemiology* 1996;7:81-86.
22. Wolf AM, Hunter CJ, Colditz GA *et al*. Reproducibility and validity of a self-administered physical activity questionnaire. *Int J Epidemiol* 1994;23:991-999.
23. Ainsworth BE, Haskell WL, Leon AS, *et al*. Compendium of physical activities. *Med Sci Sports Exerc* 1993;25:71-80.
24. Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wth/ht²) –and triceps skinfold thickness. *Am J Clin Nutr* 1991;53:839-846.
25. Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wth/ht²) –a correction. *Am J Clin Nutr* 1991;54:773.
26. SAS Institute. *Statistical Analysis Software: Mixed models reference Manual*. Cary NC: SAS Institute, 1996.
27. Fitzmaurice GM, Laird NM, Zahner GE, Daskalakis C. Bivariate logistic regression analysis ratings using multiple informants. *Am J Epidemiol* 1995;142:1194-1203.
28. Cnaan A, Laird NM, Slator P. Using the general linear mixed model to analyse unbalanced repeated measures and longitudinal data. *Stat Med* 1997;16:2349-2380.
29. Beaton GH, Milner J, Corey P, McGuire V, Cousins M, Stewart E *et al*. Sources of variance in 24-hour dietary recall data: Implications for nutrition study design and interpretation. *Am J Clin Nutr* 1979;32:2456-2559.
30. Rosner B, Willett WC. Interval estimates for correlation coefficients corrected for within-person variation: Implications for study design and hypothesis testing. *Am J Epidemiol* 1988;127:377-386.
31. Ching PL. Reliability and relative validity assessment of physical activity measures in pre-adolescent girls (tesis doctoral). Boston (MA): Escuela de Salud Pública de Harvard, 1992.
32. Peterson KE, Field AE, Fox KM, Black B, Simon DS, Bosch RB *et al*. Validation of YRBSS questions on dietary behaviors and physical activity among adolescents in grades 9-12. Boston (MA): Escuela de Salud Pública de Harvard. Prepared for Centers for Disease Control and Prevention, Division of Adolescent and School Health, 1996.
33. Weston A, Petosa R, Pate R. Validation of an instrument for measurement of physical activity in youth. *Med Sci Sports Exerc* 1997;29:138-143.
34. Kolbe LJ, Kann L, Collins JL. Overview of the Youth Risk Behavior Surveillance System. *Public Health Rep* 1993;108(Suppl 1):2-10.
35. Kolbe LJ. An epidemiological surveillance system to monitor the prevalence of youth behaviors that most affect health. *Health Educ* 1990;21:44-48.
36. Shannon B, Peacock J, Brown MJ. Body fatness, television viewing and calorie-intake of sample of Pennsylvania sixth grade children. *J Nutr Educ* 1991;23:262-268.