

Diagnóstico del sarampión según la definición de casos clínicos en zonas donde el dengue es endémico: repercusiones para la vigilancia y el control del sarampión¹

V. J. Dietz,² P. Nieburg,³ D. J. Gubler⁴ e I. Gómez⁵

En muchos países la vigilancia del sarampión depende, en gran medida, de la definición estándar de un caso clínico; sin embargo, los signos y síntomas clínicos del sarampión son similares a los del dengue. Por ejemplo, en 1985 se confirmó mediante exámenes serológicos que 22 de 94 (23%) casos de enfermedad eruptiva cuyas características coincidían con la definición de casos clínicos de sarampión en Puerto Rico eran, de hecho, sarampión, pero que otros 32 (34%) eran casos de dengue. El análisis retrospectivo efectuado en los laboratorios de los Centros para el Control de Enfermedades en San Juan también reveló que por lo menos 28% de todos los casos de dengue confirmados mediante pruebas de laboratorio en Puerto Rico en 1985 se ajustaban a la definición de casos clínicos de sarampión. Si suponemos que la eficacia verdadera (EV) de la vacuna antisarampionosa es de 90%, los casos de dengue que han sido confirmados en el laboratorio y que coinciden con la definición de casos clínicos de sarampión reducen la EV aparente de dicha vacuna a solo 64% (lo que representa una reducción de 29% en relación con la EV verdadera). Los resultados del estudio demuestran la importancia que tiene un sistema de vigilancia basado en pruebas de laboratorio para planear actividades de control o eliminación del sarampión en zonas donde el dengue es endémico.

El sarampión es la principal causa de morbilidad y mortalidad infantil en el mundo y deja un saldo de 1,5 millones de defuncio-

nes anuales en los países en desarrollo (1). Por lo tanto, el control del sarampión debe revestir máxima prioridad para los ministerios nacionales de salud. La situación ha llevado a algunas regiones, como la del Caribe de habla inglesa, a fijarse la meta de eliminar dicha enfermedad (2).

En su reunión de 1990, el Grupo Consultivo Mundial del Programa Ampliado de Inmunización de la OMS formuló pautas y recomendaciones para respaldar las actividades de control y eliminación del sarampión que se llevan a cabo en cada país.⁶ Se hizo hincapié en la necesidad de mejorar la vigilancia mediante la aplicación de una definición estándar de casos clínicos, así como en ampliar la cobertura con la vacuna e iniciar

¹ Se publica en inglés en el *Bulletin of the World Health Organization*, Vol. 70, No. 6, 1992, con el título "Diagnosis of measles by clinical case definition in dengue-endemic areas: implications for measles surveillance and control". © Organización Mundial de la Salud, 1992.

² Centros para el Control de Enfermedades, Oficina de Programas de Epidemiología, Atlanta, Georgia, Estados Unidos. Dirección postal: Infant Immunization Section, Division of Immunization, National Center for Prevention Services, Centers for Disease Control, Atlanta, GA 30333, Estados Unidos de América. Las solicitudes de separatas deben enviarse al doctor V. J. Dietz a esta última dirección.

³ Oficina de Programas de Epidemiología, Centros para el Control de Enfermedades, Atlanta, GA, Estados Unidos de América.

⁴ División de Enfermedades Infecciosas Transmitidas por Vectores, Centro Nacional de Enfermedades Infecciosas, Centros para el Control de Enfermedades, Fort Collins, CO, Estados Unidos de América.

⁵ Laboratorios de San Juan, Sección de Dengue, División de Enfermedades Infecciosas Transmitidas por Vectores, Centro Nacional de Enfermedades Infecciosas, Centros para el Control de Enfermedades, San Juan, Puerto Rico.

⁶ Global Advisory Group, Expanded Program on Immunization. Measles control in the 1990's. (OMS, documento inédito EPI/GAG/89/WP.8).

rápida-mente actividades energéticas para el control de brotes cuando se notifiquen casos de sarampión. Puesto que muchos países en desarrollo no tienen los servicios de laboratorio necesarios para diagnosticar la enfermedad, toda definición de casos clínicos que se emplee en los programas de control o eliminación del sarampión debe tener alta sensibilidad y especificidad. La identificación de posibles casos de sarampión, seguida de medidas inmediatas y a menudo extensas para el control de brotes, debe estandarizarse. Es imprescindible que la identificación, notificación y tratamiento de los casos sean uniformes, ya que la impresión clínica puede variar de una zona geográfica a otra. Por ejemplo, diferenciar el dengue del sarampión puede ser difícil. En Puerto Rico, hace muchos años que se vienen confirmando en el laboratorio casos de dengue con un diagnóstico clínico de sarampión y viceversa (3), y en México se han confirmado en el laboratorio varios casos de sarampión con un diagnóstico clínico de dengue (4).

La siguiente definición es la recomendada por la OMS y los Centros para el Control de Enfermedades (CDC) para casos de sarampión: enfermedad que dure un mínimo de tres días, con erupción maculopapular, fiebre ($\geq 38,3$ °C) y uno o más síntomas de tos, coriza o conjuntivitis (5). No hay datos sobre la fiabilidad o validez de esta definición de casos en las zonas donde el dengue es endémico. El dengue es la infección arboviral humana más común y es una enfermedad febril con erupción. Su distribución geográfica es muy amplia e incluye el Caribe, América Latina y el Asia Sudoriental (6–8). Aunque el dengue suele acompañarse de cefalea y dolor en todo el cuerpo, a menudo se presentan síntomas respiratorios. En Puerto Rico, por ejemplo, 43% de las personas con dengue confirmado mediante pruebas de laboratorio en 1985 tenían tos (CDC, datos inéditos). Estas observaciones han dado origen a la recomendación de que la vigilancia del dengue se base en pruebas de laboratorio (9).

A medida que ha aumentado el número de programas para erradicar la enfer-

medad, han salido a relucir varios puntos importantes con respecto al uso de una definición de casos en tales programas (10).⁷ Cuando se trata de actividades de eliminación, la definición de casos debe ser lo suficientemente sensible para permitir la detección de casi todos los casos potenciales y la iniciación subsiguiente de actividades de control normalizadas; sin embargo, el resultado es que la especificidad puede disminuir, lo que podría llevar a la toma de medidas injustificadas de control de brotes (OPS, datos inéditos, 1990) y, en el caso de las enfermedades inmunoprevenibles, a la falsa impresión de que la vacuna tiene una baja eficacia verdadera (EV).

En esta investigación empleamos datos de vigilancia obtenidos recientemente en Puerto Rico para cuantificar los errores de clasificación que podrían ocurrir cuando se emplea la definición de casos de sarampión en lugares donde hay sarampión y dengue, como en el Caribe. También cuantificamos el impacto que tuvieron esos errores de clasificación en la EV de la vacuna antisarampionosa cuando se empleó la definición estándar para identificar los casos clínicos de sarampión en lugares donde el dengue es endémico.

MATERIALES Y MÉTODOS

Acopio de datos y análisis de especímenes clínicos

Como parte de un sistema continuo de vigilancia del dengue, los laboratorios de los CDC en San Juan (SJL) reciben la notificación de los casos de dengue diagnosticados clínicamente en Puerto Rico y sus respectivos especímenes de suero para hacer pruebas de confirmación. También reciben especímenes de suero para la confirmación de muchos casos de sarampión diagnosticados clínicamente. Con objeto de cuantificar los posibles

⁷ Forty-second World Health Assembly, Geneva, 8–19 May 1989. Resolutions and decisions: annexes. (OMS, documento inédito WHA42/1989/REC/1, p.X).

errores de clasificación, hemos evaluado todos los casos de dengue y sarampión que se diagnosticaron clínicamente en Puerto Rico en 1985 y cuyas muestras de suero estaban disponibles. Puesto que en esa época los SJL eran los únicos en Puerto Rico que realizaban pruebas para el diagnóstico de ambas enfermedades, estamos prácticamente seguros de que en el estudio se han incluido todos los casos de sarampión y dengue confirmados en la isla mediante pruebas de laboratorio.

Las muestras de suero que se sometieron a las pruebas iban acompañadas de un cuestionario clínico estándar completado. El dengue se confirmó mediante el aislamiento del virus (11), la prueba de inhibición de la hemaglutinación (IH) (12), o la prueba de inmunoabsorción enzimática a base de anticuerpos monoclonales contra el dengue (G.E. Sather, *et al.*, CDC, datos inéditos). El diagnóstico de sarampión se confirmó en aquellos casos en que el título de la IgG específica contra el sarampión aumentó cuatro veces o más al realizarse dos pruebas de IH separadas por un intervalo de dos a tres semanas (13).

Se hicieron análisis estadísticos con el programa EpiInfo y se calculó el riesgo relativo usando intervalos de confianza de 95% y las pruebas de χ^2 al cuadrado y de Mantel-Haenszel para determinación de tendencias (14). Se consideraron significativos los valores de P de $< 0,05$.

Definición de casos clínicos de sarampión

Para investigar los posibles errores de clasificación, empleamos los datos ya descritos sobre el sarampión y el dengue para determinar cuántos casos de enfermedad eruptiva notificados a los laboratorios de San Juan coincidían con la definición de casos clínicos de sarampión. Posteriormente determinamos los siguientes: los casos de sarampión confirmados con pruebas de laboratorio (positivos verdaderos); los que dieron resultados positivos en las pruebas detectoras del virus del dengue (positivos falsos); y los que no

dieron resultados positivos en ninguna de las dos pruebas.

Inclusión inadvertida de casos de dengue entre los de sarampión

La EV de la vacuna antisarampionosa se determina normalmente calculando la diferencia entre las tasas de ataque (TA) del sarampión en poblaciones vacunadas y no vacunadas (15). En lugares con sistemas de vigilancia serológica, solamente se incluirían en los datos sobre la EV de la vacuna casos de sarampión confirmados en el laboratorio. Sin embargo, en lugares que basan la detección de casos en la definición clínica, se incluiría por error toda enfermedad eruptiva que se ajustara a la definición del sarampión (entre ellos los casos de dengue verdadero). Con el fin de demostrar el efecto de este error de clasificación, empleamos los datos de vigilancia obtenidos en Puerto Rico en 1985 (todos los casos de dengue y sarampión notificados a los laboratorios de San Juan y que tuvieran muestras de suero disponibles) y calculamos la EV de la vacuna antisarampionosa, incluyendo y omitiendo los casos de dengue confirmados en el laboratorio.

RESULTADOS

Evaluación de la definición de casos clínicos

En 1985, se notificaron a los laboratorios de San Juan 296 enfermedades febriles eruptivas para que se confirmara si eran casos de dengue o sarampión. De ellas, 226 tenían el diagnóstico clínico de dengue y así se notificaron; posteriormente este diagnóstico se confirmó con pruebas de laboratorio en 133 (59%) de los casos. Las otras 70 enfermedades eruptivas tenían el diagnóstico clínico de sarampión y se notificaron como tales; este diagnóstico se confirmó en 33 (47%) de ellas mediante pruebas de laboratorio. De las 296 enfermedades eruptivas notificadas, 94 coincidían con la definición de casos clínicos de sarampión; el diagnóstico de esta enferme-

CUADRO 1. Resultados serológicos, por grupo de edad, en pacientes con enfermedades eruptivas que coincidían con la definición de casos clínicos de sarampión. Puerto Rico, 1985

	Edad de los casos notificados (años)			Total
	<5	5-14	≥15	
No. que coincidía con la definición	55	13	26	94
Resultados del examen serológico:				
Sarampión	13 (24)*	4 (31)	5 (19)	22 (23)
Dengue†	9 (16)	7 (54)	16 (62)	32 (34)

* Las cifras entre paréntesis son porcentajes.

† $P < 0,05$, prueba de ji al cuadrado para la determinación de tendencias.

dad se confirmó en 23% de estos 94 casos mediante pruebas serológicas, y el de dengue en 34% (cuadro 1). La proporción de casos diagnosticados tanto clínica como serológicamente fue independiente de la edad. En el caso del dengue, sin embargo, la proporción de casos notificados en los cuales se confirmó el diagnóstico aumentó con la edad ($P < 0,05$, prueba del ji al cuadrado para la determinación de la tendencia).

Por lo menos 28% de todos los casos de dengue confirmados en laboratorios puertorriqueños coincidían con la definición clínica de sarampión (cuadro 2). La proporción de casos confirmados de dengue que se ajustaban a esta definición fue mayor en los niños menores de 5 años (56% frente a 24% de los mayores de 5 años; riesgo relativo (RR) = 3,3; intervalo de confianza de 95% (IC) = 1,3 a 8,0; $P = 0,008$ en la prueba del ji al cuadrado de Mantel-Haenszel). Si todos los casos de sarampión notificados sobre la base de criterios clínicos se hubieran tomado por verdaderos, estos casos que resultaron ser de dengue habrían dado lugar a medidas inmediatas para el control del sarampión.

Inclusión inadvertida de casos de sarampión entre los de dengue

La eficacia verdadera de la vacuna (EV) se determina normalmente empleando la siguiente relación:

$$EV = ((TAN - TAV)/TAN) \times 100\%$$

en que TAN y TAV son las tasas de ataque en la población no vacunada y vacunada, respectivamente (15).

Partimos del supuesto de que los datos de vigilancia en Puerto Rico se recolectaron durante un aparente brote de sarampión en una población de 1 000 habitantes. Las 94 personas que tenían las características clínicas del sarampión, según la definición establecida, se contaron como casos clínicos de la enfermedad; en realidad, solo 22 de ellas tenían sarampión, 32 dengue y las 40 restantes otras virosis. También adoptamos la premisa de que la EV de la vacuna antisarampionosa era de 90% y el grado de cobertura de 80% (800 personas). La proporción de pacientes con

CUADRO 2. Proporción de casos de dengue que se confirmaron con pruebas de laboratorio y que coincidían con la definición de casos de sarampión. Puerto Rico, 1985

	Edad (años)			Total
	<5	5-14	≥15	
No. de casos	16	33	64	113
No. que coincidía con la definición	9 (56)*.†	7 (21)	16 (25)	32 (28)

* Las cifras entre paréntesis son porcentajes.

† $P = 0,008$, prueba de ji al cuadrado de Mantel-Haenszel.

sarampión que ya estaban vacunados (PCV) se puede determinar con la relación siguiente:

$$\begin{aligned} \text{PCV} &= (\text{PPV} - (\text{PPV} \times \text{EV})) / \\ &\quad (1 - \text{PPV} \times \text{EV}) \\ &= (0,80 - 0,72) / (1 - 0,72) = 29\% \end{aligned}$$

donde PPV = proporción de la población total que ha sido vacunada (15). Por consiguiente, se habría vacunado a seis (29%) de los 22 casos verdaderos de sarampión. Estos seis casos ocurrieron en un grupo de 800 personas vacunadas (tasa de ataque de 0,8%) y los otros 16 en un grupo de 200 no vacunadas (tasa de ataque de 8%). Sin embargo, durante la transmisión del dengue endémico o epidémico, los casos de dengue que se ajustan a la definición de casos clínicos de sarampión quedarían contados entre los sarampiñosos y figurarían, por consiguiente, en los cálculos de la EV de la vacuna. Ya que la frecuencia anticipada del dengue es uniforme en toda la población, independientemente del antecedente de vacunación antisarampiñosa, cabe suponer que 26 (80%) de los 32 casos de dengue ocurrieron en las 800 personas vacunadas y 6 (20%) en las 200 no vacunadas. Por ende, a la hora de calcular la EV de la vacuna antisarampiñosa, 32 casos (6 de ellos verdaderos) corresponderían a personas vacunadas y 22 (16 de ellos verdaderos) a personas no vacunadas, lo que da el siguiente porcentaje:

$$\text{EV} = ((22/200) - (32/800)) / ((22/200)) = 64\%$$

Aunque la EV de la vacuna sería, en realidad, de 90%, los cálculos sobre el terreno —debido a la inclusión de casos de dengue tomados incorrectamente por casos de sarampión al aplicarse la definición de casos clínicos— darían una EV de 64%, una reducción absoluta de la EV de 26% y una reducción relativa de la misma de 29% (26/90).

DISCUSIÓN

La definición de casos de sarampión se ha empleado extensa y exitosamente en los Estados Unidos de América y Europa, donde no hay dengue endémico. Sin embargo,

nuestros resultados indican la confusión que puede producirse a la hora de tratar de distinguir el sarampión del dengue, si la definición clínica del sarampión se aplica en una zona donde el dengue es endémico. La aplicación de la definición clínica para identificar casos de sarampión e iniciar posteriormente medidas de control o eliminación puede dar origen a actividades epidemiológicas innecesarias. La magnitud y frecuencia de estas actividades dependería de la incidencia de dengue en un momento dado. Sin embargo, el dengue y el sarampión a menudo muestran actividad endémica y epidémica al mismo tiempo. Por ejemplo, el brote de dengue que ocurrió en Puerto Rico en 1987 coincidió con brotes de sarampión y rubéola (16) y los investigadores tuvieron dificultad en distinguir clínicamente entre las tres enfermedades.

Este posible error de clasificación acarrea graves consecuencias para las medidas de control del dengue y sarampión. Si se identifican casos de sarampión, es aconsejable calcular el grado de cobertura de la vacuna, evaluar la EV de la misma y, de ser necesario, iniciar actividades inmediatas de inmunización. Por otra parte, cuando se identifican casos de dengue, lo recomendable es adoptar medidas de control vectorial que, si han de ser eficaces, deben iniciarse rápido y a gran escala. La interpretación equivocada de casos verdaderos de dengue como si fueran sarampiñosos podría demorar la iniciación de las actividades de control. Como hemos demostrado, la inclusión inadvertida de casos verdaderos de dengue entre los de sarampión a la hora de hacer encuestas para determinar la EV de la vacuna antisarampiñosa en lugares donde ocurren ambas enfermedades da por resultado la subestimación de la EV. Además, Cutts et al. demostraron, en un estudio en Mozambique, que cuando se dependió exclusivamente de casos de sarampión diagnosticados por recordación de los síntomas clínicos, la estimación de la EV de la vacuna dio una cifra 50% más baja que la obtenida tras la confirmación serológica de los casos (17). Este tipo de subestimación puede llevar a un énfasis equivocado en los sistemas de pro-

ducción y distribución de vacunas (cadena de frío).

Nuestro análisis retrospectivo está limitado por una carencia de datos sobre conjuntivitis (síntoma que entra en la definición de casos de sarampión) debida a que los cuestionarios usados para recolectar datos clínicos fueron diseñados para el dengue. Sin embargo, esta omisión redujo la posibilidad de un error de clasificación, ya que la inclusión de síntomas adicionales habría aumentado el número de casos de dengue y de otras enfermedades que se ajustan, equivocadamente, a la definición del sarampión. La conjuntivitis, además, no se ha asociado con el dengue, pero investigaciones recientes en México han revelado que de 115 casos de sarampión confirmados en diversos brotes, casi 100% tenían conjuntivitis (Secretaría de Salubridad y Asistencia de México, datos inéditos). Por consiguiente, lo más probable es que la falta de datos sobre esta afección no haya afectado adversamente nuestro análisis.

Otra limitación es que no sabemos con certeza si nuestros datos fueron o no representativos de todos los casos de sarampión o dengue en Puerto Rico. No tenemos ninguna información que permita defender o refutar la hipótesis de que los médicos suelen sacar muestras de sangre a los casos más dudosos o difíciles desde el punto de vista clínico; de ser este el caso, sin embargo, se explicarían algunos de los errores de clasificación.

No obstante estas limitaciones, nuestro análisis ilustra la posibilidad de cometer errores de clasificación. El efecto en la EV es independiente del tamaño de la población; no obstante, la EV no es independiente de la PCV y aumenta en la medida en que esta se reduce. Se escogió una PCV de 80% porque se aproxima a la cobertura oficial de la vacuna antisarampionosa (18).

En zonas que no participan en programas oficiales para la eliminación del sarampión, la impresión clínica a menudo sirve de base para planear actividades subsiguientes de notificación y control. Por ejemplo, los casos de dengue diagnosticados clínicamente pero que también se ajustan a la definición de

casos de sarampión podrían notificarse como si fueran dengue exclusivamente. Nuestro análisis se concentró en errores potenciales de clasificación cuando una enfermedad, al ajustarse a una definición clínica estándar, lleva a la adopción de medidas para el control de un brote. No obstante, cuando se presentan brotes simultáneos de sarampión y dengue, lo ideal es corregir los errores cometidos en la clasificación clínica mediante la identificación serológica de ambas enfermedades.

Es posible aplicar al sarampión los actuales métodos de vigilancia del dengue y combinar ambos sistemas. La vigilancia de todas las enfermedades eruptivas por medio de pruebas aleatorias en sitios determinados es una forma eficaz de detectar nuevos focos de dengue o un aumento de su actividad (6). Por ende, las pruebas serológicas y virológicas son los métodos más sensibles para la vigilancia del dengue en la actualidad (6). Cualquier enfermedad febril con un diagnóstico clínico de sarampión y un resultado negativo en la prueba serológica correspondiente debe someterse automáticamente a la prueba del dengue, y todo caso notificado de dengue con resultados negativos en las pruebas serológicas y virológicas correspondientes deben someterse a la prueba de detección de anticuerpos contra el sarampión.

Dado el mayor énfasis que se pone actualmente en las actividades de control del sarampión, es necesario prestar más atención a la vigilancia serológica de la enfermedad. El no tener en cuenta los posibles errores de clasificación clínica del sarampión y dengue en zonas donde este último es endémico podría llevar a diagnósticos equivocados y a actividades inapropiadas para el control de ambas enfermedades. Además, si no se identifican correctamente los verdaderos casos de sarampión, sobre todo en épocas en que el dengue muestra actividad endémica, la comunidad puede perder fe en la vacuna antisarampionosa.

AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen a los doctores L. Markowitz y J. Rigau (Centros para el

Control de Enfermedades) su revisión de la versión preliminar y su crítica constructiva del presente documento.

REFERENCIAS

1. Henderson RH, et al. Immunizing the children of the world; progress and prospects. *Bull WHO* 1988;66:535-543.
2. Measles occurrence in the Caribbean prior to the measles elimination campaign. *CAREC Surveillance Report* 1991;17:1-6.
3. Centers for Disease Control, Centers for Infectious Diseases. *Dengue Surveillance Summary* 1986; 31(marzo). San Juan, Puerto Rico: San Juan Laboratories, Dengue Branch.
4. Mexico, Secretariate of Health, Directorate-general for Epidemiology. *Informe Diario* 1990; 3(142)julio 27. (En español).
5. Centers for Disease Control. Classification of measles cases and categorization of measles elimination programs. *MMWR* 1983;31:707-711.
6. Gubler DJ. Dengue and dengue haemorrhagic fever in the Americas. En: Thongcharoen P, ed. *Dengue haemorrhagic fever*. New Delhi: WHO Regional Office for South-east Asia. (En prensa).
7. Gubler DJ. Dengue. En: Monath TP, ed. *The arboviruses: epidemiology and ecology*, vol II. Boca Raton, Florida: CRS Press Inc.
8. World Health Organization. *Dengue haemorrhagic fever: diagnosis, treatment and control*. Geneva: WHO; 1986.
9. Dietz VJ, et al. Epidemic dengue 1 in Brazil, 1986: evaluation of a clinically based dengue surveillance system. *Am J Epidemiol* 1990;131:693-701.
10. Pan American Health Organization. Director announces campaign to eradicate poliomyelitis from the Americas by 1990. *Bull PAHO* 1985;19:213-215.
11. Gubler DJ, et al. Mosquito cell cultures and specific monoclonal antibodies in surveillance for dengue viruses. *Am J Trop Med Hygiene* 1958;33: 158-165.
12. Clark DH, Casals J. Techniques for hemagglutination and hemagglutination-inhibition with arthropod-borne viruses. *Am J Trop Med Hygiene* 1958;7:561-573.
13. Lennette EH, Schmidt NJ. *Diagnostic procedures for viral, rickettsial and chlamydial infections*, 5a. ed. Washington, D.C.: American Public Health Association; 1979:685-686.
14. Dean AG, et al. *Epi-Info, version 5: a word processing, database and statistics program for epidemiology on microcomputers*. Atlanta: Centers for Disease Control; 1990.
15. Orenstein WA, et al. Field evaluation of vaccine efficacy. *Bull WHO* 1985;63:1055-1068.
16. Morens DM, et al. Dengue in Puerto Rico, 1977: public health response to characterize and control an epidemic of multiple serotypes. *Am J Trop Med Hygiene* 1986;35:197-211.
17. Cutts F. Field evaluation of measles vaccine efficacy in Mozambique. *Am J Epidemiol* 1990;131: 349-355.
18. Pan American Health Organization. *EPI newsletter, Expanded Program on Immunization in the Americas* 1991;13:1-8.

ABSTRACT

Diagnosis of measles by clinical case definition in dengue-endemic areas: implications for measles surveillance and control

In many countries, measles surveillance relies heavily on the use of a standard clinical case definition; however, the clinical signs and symptoms of measles are similar to those of dengue. For example, during 1985, in Puerto Rico, 22 (23%) of 94 cases of illnesses with rashes that met the measles clinical case definition were

serologically confirmed as measles, but 32 (34%) others were serologically confirmed as dengue. Retrospective analysis at the San Juan Laboratories of the Centers for Disease Control showed also that at least 28% of all laboratory-confirmed cases of dengue in Puerto Rico in 1985 met the measles clinical case definition. If the true measles vaccine efficacy (VE) is assumed to be 90%, the occurrence of laboratory-confirmed dengue cases that meet the measles clinical case definition results in a reduction of the apparent measles VE to only 64% (a 29% relative reduction from the true VE). The results of the study demonstrate the importance of a laboratory-based surveillance system in measles control or elimination efforts in dengue-endemic areas.