



BOL. MED. HOSP. INFANT.  
VOL. XXXI — NUM. 3  
MAYO - JUNIO, 1974

# Vacunación masiva contra el sarampión en la República de Guatemala, 1972. Evaluación de la campaña

# Vacunación masiva contra el sarampión en la República de Guatemala, 1972. Evaluación de la campaña

LEONARDO J. MATA\*  
FRANCISCO J. AGUILAR\*\*  
DONALD L. EDDINS\*\*\*  
KENNETH L. HERRMANN\*\*\*  
JAMES H. NAKANO\*\*\*  
JUAN R. AGUILAR\*\*\*\*

---

Se presenta un resumen de la evaluación de la Campaña Nacional contra el Sarampión que se llevó a cabo en Guatemala en 1972. Esa evaluación consistió en establecer el control de calidad de la vacuna empleada, tanto al principio como al final de la campaña; en la determinación serológica de la cobertura de la población; y en la vigilancia epidemiológica que se mantuvo durante el año subsiguiente a la campaña.

La investigación de anticuerpos en una muestra proporcionada de la población urbana y rural de Guatemala reveló, por una parte, que más del 80% de los niños de 1 a 4 años tenían anticuerpos después de la

vacunación. Por la otra, demostró que la eficiencia del programa, estimada como porcentaje de seroconvertidos susceptibles, excedió del 80, y a veces, del 90%. Esto indica una logística eficiente y la preservación de la calidad de la vacuna durante su distribución y administración. Así, el control de calidad reveló que la vacuna tenía una concentración de virus dentro de los límites estipulados. Finalmente, la vigilancia epidemiológica mostró que, en el primer año postvacunación, la incidencia de sarampión y la mortalidad específica habían disminuido hasta niveles muy bajos, no registrados en los 10 años precedentes.

---

\* Jefe, División de Microbiología del Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP), Guatemala, C. A.

\*\* Jefe, Departamento de Laboratorios Centrales de la Dirección General de Servicios de Salud de Guatemala.

\*\*\* Miembros del Centro para el Control de Enfermedades (CDC) de los Estados Unidos de América, Atlanta, Georgia.

\*\*\*\* Jefe, Departamento de Nutrición, División Maternoinfantil y Familiar de la Dirección General de Servicios de Salud de Guatemala.

Publicación INCAP E— 720.

## INTRODUCCIÓN

En un trabajo anterior<sup>1</sup> se describió la planificación, logística y ejecución de un programa nacional de vacunación contra el sarampión en la República de Guatemala, demostrándose que, utilizando la infraestructura existente, se logró una excelente cobertura. Casi todos los programas de vacunación que se realizan en países en vías de desarrollo enfrentan grandes dificultades en su ejecución, las cuales se agravan aún más si no se hace una evaluación de los mismos que permita determinar su eficacia. En el caso de Guatemala, los planificadores de la campaña, con gran visión, programaron desde el inicio de la planificación, la evaluación de dicha campaña.<sup>1</sup>

La etapa de evaluación consistió de tres fases: *a)* control de calidad de la vacuna; *b)* evaluación serológica en la población general, y, *c)* vigilancia epidemiológica.

### *Control de calidad*

El objetivo del control de calidad fue determinar la potencia de la vacuna después de recibida y almacenada en Guatemala. La investigación fue a ciegas y se realizó simultáneamente en dos laboratorios.

La vacuna que se empleó en la campaña fue preparada con la cepa del virus Edmonston muy atenuada (Moraten), conocida comercialmente

como Attenuvax. Se recogieron frascos de vacuna de todos los lotes la misma semana en que se recibieron los embarques, colocándose inmediatamente en una hielera, por un período no mayor de 6 horas hasta su almacenamiento a  $-20\text{ C}$ , que no excedió de 30 días. Para el estudio de la vacuna en el Centro para el Control de Enfermedades (CDC), Atlanta, Ga., E. U. A., las muestras fueron transportadas bajo hielo seco.

Los especímenes se dividieron en dos grupos y se analizaron simultáneamente en Atlanta y en Guatemala, empleando, respectivamente, cultivos de células VERO y células HEp-2 para la titulación de virus.<sup>2</sup> Las células fueron alimentadas con medio 199 con suero bovino fetal, y los títulos se expresaron como  $DI_{50}CT$  por 0.5 ml. En las pruebas se corrió un testigo del virus de potencia conocida.

En el Cuadro 1 se observa el título de virus del sarampión contenido en la vacuna. En todos los casos y en ambos laboratorios, éste reveló ser por lo menos de 1,000 dosis del virus en 0.5 ml. de fluido. Más de la mitad de los frascos contenían al menos 10<sup>3.5</sup> dosis, y según se determinó, la cuarta parte contenía 10<sup>4</sup> dosis.

### *Evaluación serológica*

El objetivo de la evaluación serológica fue determinar en una muestra representativa de la población general, los cambios en la proporción

CUADRO 1

## TITULACION DE LA VACUNA CONTRA EL SARAMPION EMPLEADA EN LA CAMPAÑA DE GUATEMALA, 1972

<i>Número del lote</i>	$\log_{10}$ <i>DI<sub>50</sub>CT/0.5 ml.*</i>	<i>Número del lote</i>	$\log_{10}$ <i>DI<sub>50</sub>CT/0.5 ml.</i>
0925 P	3.8	0930 P	3.8
1148 P	3.1	1157 P	4.1
0931 P	3.1	1155 P	3.8
2918 N	3.1	1158 P	4.1
0930 P	3.1	0931 P	4.1
0535 P	3.1	0926 P	3.8
0926 P	3.0	1395 P	3.8
2918 N	3.1	2383 P	3.5
0931 P	3.1	2384 P	3.5
1148 P	3.5	3235 P	3.5
0930 P	3.1	0926 P	3.5
2515 N	4.1	185713 G	3.5
0917 N	4.1	185701 A	3.5

\* Dosis infecciosas 50% para cultivo de células contenidas en 0.5 ml. de vacuna.

de personas con anticuerpos al virus del sarampión, con referencia a la campaña. Se juzga necesario hacer esta aclaración dado que las firmas comerciales que venden el producto han puesto particular énfasis en demostrar la capacidad de las vacunas de seroconvertir sujetos susceptibles, hecho que ya está bien establecido.

El aspecto crucial de una evaluación serológica es la selección de muestras representativas de la población, antes y después de la campaña. El diseño utilizado en Guatemala permitió obtener una muestra estratificada al azar, ya que el país se dividió en estratos urbano y rural, de manera proporcional a la densidad demográfica. El estrato urbano quedó representado por la ciudad de Guatemala, y el estrato rural por las

comunidades con menos de 25,000 habitantes. En cada estrato se seleccionaron 210 unidades familiares, definiéndose la unidad familiar como aquella estructura donde viven el padre, la madre, y sus hijos; esta definición fue estrictamente respetada en todo momento.

La muestra de 210 unidades familiares quedó distribuida a través de cada estrato, de tal forma que, teóricamente, 7 unidades familiares resultaron seleccionadas al azar por cada comunidad. Esto fue así porque cada unidad fue escogida al azar en cada una de 7 cuadras o manzanas, también seleccionadas al azar. Es obvio que, como se ilustra en las figuras 1 a 3, para lograr este objetivo fue preciso escoger 30 comunidades rurales y 30 segmentos urbanos, estos

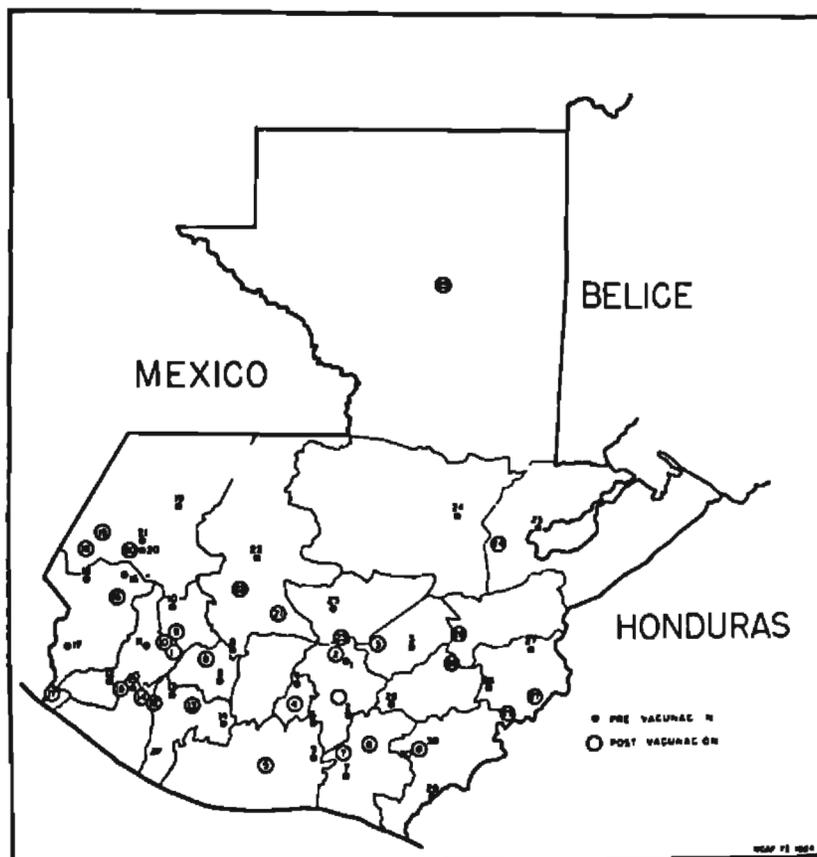


FIG. 1. Distribución de las comunidades rurales de las que se extrajo la muestra para la evaluación serológica pre y postvacunación. Guatemala, 1972.

últimos dentro de la ciudad de Guatemala. El proceso de selección permitió incluir aldeas o caseríos situados en los alrededores de las comunidades. No se permitió la substitución de ninguna de las unidades familiares seleccionadas, bajo ninguna circunstancia.

La muestra prevacunación corresponde a los meses de mayo (rural) y junio (urbano) de 1972, esto es, un mes antes de la campaña. La muestra postvacunación se obtuvo a finales de junio (rural) y agosto (urbano)

del mismo año, o sea cuatro semanas o más después de haberse administrado la vacuna.

Cabe señalar que en este tipo de muestreo es de esperar diferencias de  $\pm 20\%$  en el número de personas comprendidas en cada grupo etario. La magnitud del muestreo consideraba 600 niños de 1 a 4 años, la mitad del área urbana y la otra mitad de las zonas rurales, tanto en la fase pre como postvacunación. En la práctica sólo se logró recoger el 53 y el 59 por ciento de la muestra espe-

rada urbana y rural, respectivamente, antes de la campaña. Después de la vacunación, la muestra urbana y rural obtenida fue 94 y 100 por ciento respectivamente de lo esperado. En la presentación de los resultados, se asume que la proporción de susceptibles en la población que cooperó y que no cooperó era similar.

La logística establecida para obtener la muestra serológica fue como sigue. La identidad de la comunidad o área seleccionada en los estratos rural y urbano, se mantuvo en secreto hasta el momento de efectuar la visita. Se organizaron dos equipos,

integrados cada uno por un epidemiólogo, dos trabajadores de campo (enfermeras o técnicos de laboratorio) y un chofer. Los miembros de los equipos fueron instruidos adecuadamente en cuanto a la naturaleza del estudio y la importancia de seguir al pie de la letra los lineamientos del muestreo. Las comunidades rurales y segmentos urbanos fueron visitados secuencialmente, de acuerdo a un esquema en el que se tomó en cuenta las vías de acceso. La recolección de la muestra se completó en el término de cuatro semanas.

Se aplicó el procedimiento que se

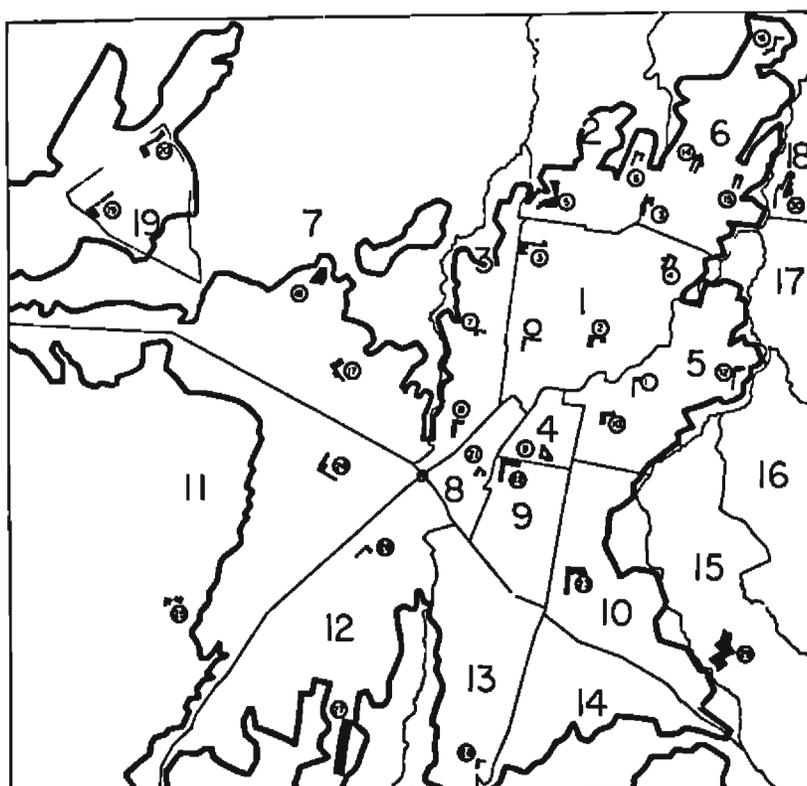


FIG. 2. Distribución de los 30 segmentos urbanos de 7 manzanas cada uno, de los cuales se extrajo la muestra de la etapa prevacunación. Ciudad de Guatemala, 1972. Los números grandes indican las zonas de la ciudad.

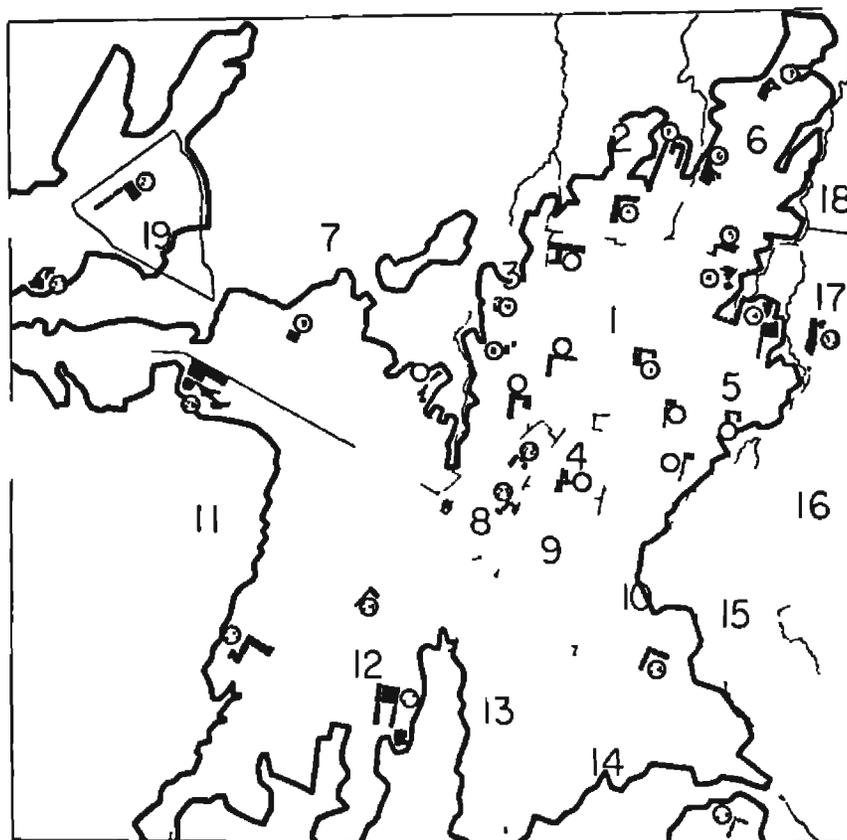


FIG. 3. Distribución de los 30 segmentos urbanos de 7 manzanas cada uno, de los cuales se extrajo la muestra de la etapa postvacunación. Ciudad de Guatemala, 1972.

describe en seguida. Cada equipo llegaba a una comunidad, establecía contacto con las autoridades, y seleccionaba el punto de partida (parque, plaza principal o iglesia). Por números al azar se escogía un punto cardinal, en cuya dirección se contaban todas las manzanas. De acuerdo con el número de éstas y utilizando una tabla de números al azar, se seleccionaba una manzana que marcaba el inicio de la inclusión de seis manzanas más en esa dirección, y cuando esto no fue posible, en el sentido de

las agujas del reloj. La selección de la unidad familiar dentro de cada manzana se hizo mediante números al azar, partiendo en todos los casos de la esquina de la manzana a que primero se tuvo acceso.

Para cada unidad familiar se llenó un formulario precodificado, identificando la comunidad, unidad familiar e individuos. Se trató de obtener una muestra de 5 ml. de sangre (por medio de Vacutainer o jeringa descartable) de cada niño de 1 a 4 años de edad. El rechazo por parte de un in-

dividuo o de una unidad familiar no se consideró como justificación para substituir por otros a ese individuo (o familia).\*

Las muestras de sangre fueron almacenadas y transportadas bajo refrigeración, llegando al laboratorio central del INCAP dentro de las 48 horas de su recolección. Las muestras se mantuvieron refrigeradas hasta el momento de separar el suero, lo que se hizo no más tarde de 72 horas después de la extracción. Los sueros fueron separados asépticamente y almacenados a  $-20^{\circ}\text{C}$  hasta ser sometidos a estudio.

La investigación de anticuerpos se llevó a cabo siguiendo la técnica de inhibición de la hemaglutinación (IHA) de Rosen<sup>3</sup> modificada, con equipo microtiter. La modificación consistió en utilizar solución amortiguadora de fosfatos (PBS) a un pII de 7.2, y células Vervet; los sueros no fueron tratados con kaolín. Se consideró seronegativo todo título menor de 1:10. Aquellos títulos de 1:10 o mayores se consideraron positivos. Las pruebas se llevaron a cabo a ciegas, sin existir conocimiento en lo referente al estado inmune de los sujetos, ni sobre el origen de los sueros con referencia a las fases pre y postvacunación.

Los resultados de la evaluación se-

---

\* El protocolo con los procedimientos a seguir para la selección de manzanas, casas y familias, puede obtenerse solicitándolo de los autores.

rológica se ilustran en los Cuadros 2 y 3. Es indudable que antes de la campaña de vacunación, el nivel de anticuerpos en el país era bajo, principalmente en las zonas rurales. Por ejemplo, sólo el 26% de los niños de 1 y 2 años tenían anticuerpos contra el virus (Cuadro 1), lo que explica la gran vulnerabilidad de esos grupos de edad en quienes también se observan las mayores deficiencias nutricionales. Por otro lado, sólo el 38% de los niños menores de 5 años del área rural (Cuadro 2) y el 54% de los de la ciudad de Guatemala (Cuadro 3), eran inmunes a la enfermedad, óptimo para la diseminación del virus. La situación serológica postvacunación fue totalmente diferente, ya que más del 90% de la población rural y urbana de 1 a 4 años de edad mostró anticuerpos al virus.

Otra manera de apreciar los efectos de la campaña es examinando el Cuadro 4, donde se muestran los porcentajes de personas susceptibles seroconversas por la vacunación. En general, más del 90% de la población rural y más del 80% de la urbana susceptible, acusó seroconversión al virus en la fase postvacunación.

Debe considerarse que la interpretación que se ha dado a los Cuadros 2, 3 y 4 asume fidelidad absoluta en el muestreo y en los métodos de campo usados para la selección de familias y recolección de muestras de sangre.

CUADRO 2

FRECUENCIA DE SEROPOSITIVOS (CON ANTICUERPOS IHA\* AL VIRUS DEL SARAMPION), EN RELACION CON LA CAMPAÑA DE VACUNACION MASIVA. MEDIO RURAL DE GUATEMALA, 1972

Edad (años)	Prevacunación		Postvacunación	
	Núm. examinado	Positivos	Núm. examinado	Positivos
1	37	9 (24)**	64	59 (92)
2	40	11 (28)	72	69 (96)
3	45	23 (51)	58	54 (93)
4	50	22 (44)	85	82 (96)
Total	172	65 (38)	279	264 (95)
Desconocido	5	1 (20)	22	21 (95)

\* IHA = Inhibidores de la hemaglutinación.

\*\* Número de positivos (título de anticuerpos IHA mayor o igual a 1:10), y porcentaje redondeado entre paréntesis.

CUADRO 3

FRECUENCIA DE SEROPOSITIVOS (CON ANTICUERPOS IHA\* AL VIRUS DEL SARAMPION), EN RELACION CON LA CAMPAÑA DE VACUNACION MASIVA. MEDIO URBANO DE GUATEMALA, 1972

Edad (años)	Prevacunación		Postvacunación	
	Núm. examinado	Positivos	Núm. examinado	Positivos
1	30	11 (37)**	28	25 (89)
2	42	24 (57)	64	58 (91)
3	41	23 (56)	76	71 (93)
4	42	25 (60)	109	100 (92)
Total	155	83 (54)	277	254 (92)
Desconocido	5	4 (80)	6	6 (100)

\* IHA = Inhibidores de la hemaglutinación.

\*\* Número de positivos (título de anticuerpos IHA mayor o igual que 1:10), y porcentaje redondeado entre paréntesis.

CUADRO 4

EFICIENCIA DE LA CAMPAÑA DE VACUNACION CONTRA EL SARAMPION.  
GUATEMALA, 1972

Edad años	Rural Porcentaje de susceptibles*				Urbano Porcentaje de susceptibles***			
	Antes	Después	Diferen- cia	Eficien- cia**	Antes	Después	Diferen- cia	Eficien- cia**
1	76	8	68	89	63	11	52	83
2	72	4	68	94	43	9	34	79
3	49	7	42	86	44	7	37	84
4	56	4	52	93	40	8	32	80
Total	62	5	57	92	46	8	38	83

\* Obtenido de los datos en el Cuadro 2.

\*\* Eficiencia como porcentaje de susceptibles seroconvertidos (estimado a partir de los datos).

\*\*\* Obtenido de los datos en el Cuadro 3.

*Vigilancia epidemiológica*

Al igual que en otros países en vías de desarrollo, el registro de morbilidad en Guatemala es deficiente. En este país existe una subnotifica-

ción notable de casos de enfermedades infectocontagiosas. No obstante, el registro proporciona una información que, aun cuando subestimada, fue relativamente consistente durante el período 1962-1971 (Cuadro 5).

CUADRO 5

## CASOS NOTIFICADOS DE SARAMPION. GUATEMALA, 1962-1973

Año	Número de casos	Tasa por 100,000 habitantes
1962	2,007	50.92
1963	2,543	62.56
1964	2,092	49.71
1965	3,306	76.22
1966	3,272	72.92
1967	5,551	119.83
1968	2,093	43.85
1969	3,010	60.84
1970	2,000	37.15
1971	3,275	58.97
1972	1,110	19.99
1973*	131	4.72**

\* Meses de enero a junio.

\*\* Estimado, asumiendo una distribución uniforme de casos durante el año.

## CUADRO 6

CASOS DE SARAMPION ATENDIDOS EN LA CONSULTA EXTERNA,  
O EGRESADOS DEL HOSPITAL "MARIA TERESA",  
CIUDAD DE GUATEMALA, 1968-1973

Año	Casos en la consulta externa	Núm. de egresos	Relación de egresos a casos de consulta externa
1968	756	490	.64
1969	720	400	.55
1970	509	283	.55
1971	600	537	.89
1972	290	229	.78
1973*	37	11	.29

\* Meses de enero a junio.

Los efectos del programa de vacunación fueron notorios en 1972, observándose una tasa de sólo 20 por 100,000 habitantes, cifra significativamente inferior a cualesquiera otras determinadas en los 10 años precedentes. Aún más, sólo 131 casos de sarampión fueron notificados en los primeros 6 meses del año 1973, cifra en realidad pequeña si se compara con la que, con base en la experiencia previa, cabía esperar para ese período. La tasa estimada para el año 1973 considerado globalmente, a partir de los casos observados, es de sólo 4.7 por 100,000 habitantes.

La consulta hospitalaria por sarampión, que en el caso de la ciudad de Guatemala se centraliza casi exclusivamente en el Hospital "María Teresa", proporciona un índice de morbilidad muy indicativo de la situación epidemiológica. Debe indicarse que muchos casos serios de sarampión que ocurren en el área rural

también son atendidos en ese hospital. El Cuadro 6 muestra el número de casos atendidos en la consulta externa, y el número de egresos que hubo durante el período 1968-1973, observándose de nuevo un descenso significativo en la consulta en 1972, y aún mucho mayor en el primer semestre de 1973.

Al analizar los Cuadros 5 y 6 debe tenerse en cuenta la posibilidad de que las cifras para los años 1972 y 1973 acusen cierto aumento, en vista de que la campaña motivó mayor interés en la enfermedad. La labor de promoción en lo que respecta a los peligros del sarampión fue tan intensa que es probable que haya influido en la respuesta de la población, y en el registro de los casos. Esto podría haberse reflejado también en la asistencia, al hospital, de una mayor proporción de niños bien nutridos que la observada usualmente, lo que explicaría la baja proporción de egre-

sos, comparada con los años anteriores. En otras palabras, hubo una proporción menor de hospitalizaciones en función de las consultas, por ser el porcentaje relativo de bien nutridos mayor del que tradicionalmente viniera observándose.

El análisis de la mortalidad también reflejó el impacto de la campaña, ya que en los 6 meses posteriores a la vacunación no se anotó ninguna muerte por sarampión en los registros oficiales del país. Antes de la vacunación ocurrían más de 4,000 muertes por año, ya que es un hecho aceptado que la alta prevalencia de la desnutrición es un factor en las complicaciones y muerte por sarampión.<sup>4</sup> Todavía no se dispone de los datos de mortalidad correspondientes a 1973, pero la información con que hasta ahora se cuenta revela ya que es notoriamente baja. Un informe específico sobre la mortalidad —antes y después de la campaña— será elaborado posteriormente.

## DISCUSIÓN

Algunos informes, entre los cuales cabe citar el de Borgoño y Greiber<sup>5</sup> y el de Mohs y Brenes<sup>6</sup> señalan que varias campañas de vacunación contra el sarampión, en las que se utilizaron vacunas de buena calidad confirmada, no tuvieron el éxito que era de esperarse. Entre las causas de los problemas, se menciona una selección inapropiada de la población a vacu-

nar, una distribución o mantenimiento inadecuados de la vacuna, o bien una cobertura insuficiente de la población, esta última quizá la más importante. Aún en países industrializados han surgido problemas por falta de una labor de sostenimiento de la vacunación, o por fallos en llegar a ciertos segmentos de población que representan un peligro potencial para el recrudecimiento de brotes y la perpetuación del virus.<sup>7</sup>

El presente trabajo describe la labor desarrollada en la evaluación de un programa de vacunación contra el sarampión, a nivel de todo un país. Este programa tiene el mérito de haberse efectuado utilizando la infraestructura y otros recursos propios de la nación, con mínima intervención del exterior,<sup>1</sup> sentándose así un ejemplo para Latinoamérica en general, de que tales programas pueden llevarse a cabo si se logra la mística de trabajo requerida, y la cooperación de agencias gubernamentales, de la iniciativa privada y de otras instituciones.

Es criterio difundido que lo más importante de la campaña en Guatemala fue lograr la cobertura programada. En segundo término, el haber determinado, mediante el control de calidad, que la vacuna estaba en condiciones óptimas para su uso. Ambas finalidades se cumplieron a pesar de las dificultades en lo referente a vías de comunicación, clima, condiciones físicas deficientes y ca-

restía de personal en muchas áreas del país. El mérito corresponde a los planificadores y ejecutores de la campaña.<sup>1</sup> Finalmente, se pudo realizar también la evaluación serológica y la vigilancia epidemiológica, evidenciándose una cobertura de más del 80% de la población susceptible de uno a cuatro años de edad. En esta forma, se logró disminuir la morbilidad y mortalidad por esa enfermedad de una forma realmente dramática, aportando nuevo apoyo al concepto que la vacunación de poblaciones en las que priva una alta prevalencia de desnutrición, resulta en una respuesta inmune adecuada a nivel de la población general.<sup>2</sup>

La acción conjunta de organismos gubernamentales, de instituciones autónomas e internacionales, y de la iniciativa privada, utilizando —según se dijo— casi exclusivamente los recursos nacionales para la realización de la campaña, proyecta la esperanza de que mejorando y fortaleciendo la infraestructura existente, y contándose con esos recursos, pueda lograrse una labor de mantenimiento del programa de vacunación. Parece ser, pues, que existe una excelente oportunidad para que el sarampión sea reducido a un nivel mínimo en un país en desarrollo, tarea que todavía no ha logrado ninguna nación de condiciones similares.

---

## NATIONAL MEASLES VACCINATION PROGRAM IN THE REPUBLIC OF GUATEMALA, 1972. II. EVALUATION OF THE CAMPAIGN

This paper summarizes the evaluation of the National Measles Vaccination Program carried out in Guatemala in 1972. This evaluation consisted in: determining the quality control of the vaccine before its use and during the campaign; serological assessment of population coverage; and epidemiological surveyance in the year following the campaign.

Antibody determination in a proportional representative sample of the urban and rural population of Guatemala revealed that more than 80% of children 1 to 4 years old had antibodies after vaccination. On the other hand, it demonstrated that the efficiency of the program, estimated as percentage of susceptibles seroconverted, was more than 80, and sometimes even above 90%. This indicates adequate logistics and the preservation of the vaccine quality during its distribution and administration: the quality control showed an amount of virus within the stipulated requirements. Finally, surveyance revealed that, in the year after the campaign, measles incidence and deaths caused by this disease had dropped dramatically to levels not recorded in the preceding 10 years.

---

## BIBLIOGRAFIA

1. *Merida, J. C. y Aguilar, J. R.*: Vacunación masiva contra el sarampión en la República de Guatemala, 1972. Procedimiento y cobertura. Manuscrito en preparación.
2. *Lennette, E. H. y Schmidt, N. J.*: Diagnostic procedures for viral and rickettsial infections. New York, Am. Pub. Hlth. Assoc., 20: 978, 1969
3. *Rosen, L.*: Hemmagglutination and hemmagglutination-inhibition with measles virus. *Virol.*, 19: 139, 1961.
4. *Scrimshaw, N. S.; Taylor, C. E. y Gordon, J. E.*: Interactions of nutrition and infection. Geneva, World Health Organization, 1968, 329 p. (WIIO Monograph Series No. 37).
5. *Borgoño, J. M. y Greiber, R.*: Measles: A five year experience with a vaccination program in Chile. En: International conference on the application of vaccines against viral, rickettsial and bacterial diseases of man. Washington, D. C., Pan American Health Organization, 1970, p. 203-206. (PAHO Scientific Publication No. 226).
6. *Mohs, E. y Brenes, G. C. de*: Estado actual de la vacunación contra el sarampión en Costa Rica. En: Memorias del Simposio Centroamericano sobre el Sarampión y su Vacuna, celebrado en Guatemala, del 23 al 25 de febrero de 1972. Bol. Of. San. Pan. En prensa.
7. *Conrad, J. L.*: Problems with the U. S. measles program. A historical perspective. En: Memorias del Simposio Centroamericano sobre el Sarampión y su Vacuna, celebrado en Guatemala, del 23 al 25 de febrero de 1972. Bol. Of. San. Pan. En prensa.
8. *Mata, L. J. y Faulk, W. P.*: The immune response of malnourished subjects with special reference to measles. *Arch. Latinoamer. Nutr.*, 23: 345, 1973.