

CIET

www.ciet.org
building the community voice into planning

Thesis
TH-MX-sp-99

Mexico

***Cinco experiencias sobre el sarampión: lecciones para la
vigilancia epidemiológica de la enfermedad en México***

Sergio Paredes Solis

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUERRERO

CENTRO DE INVESTIGACION DE ENFERMEDADES TROPICALES

Cinco experiencias sobre el sarampión: Lecciones para la vigilancia epidemiológica de la enfermedad en México.

SERGIO PAREDES SOLIS

TESIS

PRESENTADA PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS MEDICAS
VERTIENTE EPIDEMIOLOGIA APLICADA
ACAPULCO, GUERRERO 1999

TESIS DE MAESTRIA EN CIENCIAS MEDICAS

VERTIENTE EPIDEMIOLOGIA APLICADA

JURADO CALIFICADOR

SINODALES:

PRESIDENTE _____

SECRETARIO _____

PRIMER VOCAL _____

Agradecimientos

A todos los compañeros del Centro de Investigación de Enfermedades Tropicales se hace un reconocimiento por su trabajo, aportaciones y observaciones para el desarrollo del presente documento. Un reconocimiento también, a estudiantes y maestros de la Facultad de Medicina, que junto con el CIET, apoyaron a las actividades de atención del brote de sarampión de 1989-90 en el Estado de Guerrero.

Para el Profesor Neil Andersson, un sincero y especial agradecimiento por la paciencia, calidad humana y científica para orientar mi formación y por su asesoría para la elaboración del presente trabajo.

Se agradece a las instituciones que permitieron la participación del autor en alguna etapa de las investigaciones siguientes: "Investigación Evaluativa del Programa Nacional de Inmunizaciones 1985-1988", Dirección General de Medicina Preventiva de la SSA; "El brote de sarampión en Barranca de Guadalupe", Servicios Estatales de Salud de Guerrero; "La epidemia de sarampión y sus costos en Guerrero 1989-90", Centro de Investigación de Enfermedades Tropicales; y "La encuesta de la Región de Bakool", UNICEF Somalia.

Indice General

	página
Agradecimientos	3
Indice de cuadros	6
Indice de figuras	7
Abreviaturas usadas	8
Resumen	10
Capitulo 1: Introducción	15
1.1 El sarampión en México	17
1.2 Los programas de vacunación antisarampión en México	23
1.3 Objetivos de la tesis	31
1.3.1 Objetivo general	31
1.3.2 Objetivos específicos	31
Capitulo 2: Estudios sobre sarampión	32
2.1 Investigación Evaluativa del Programa Nacional de Inmunizaciones 1985-1988	32
2.2 El brote de sarampión en Barranca de Guadalupe	35
2.3 CIET: Asistencia a 337 comunidades remotas	36
2.4 La epidemia de sarampión en Guerrero 1989-90	37
2.5 La encuesta de la Región de Bakool en Somalia	47

Capítulo 3: Discusión: Los elementos básicos de la vigilancia epidemiológica	51
3.1 Cobertura de vacunación	51
3.1.1 Cómo medir la cobertura de vacunación	52
3.1.2 Cómo lograr la cobertura de vacunación universal	55
3.2 Impacto y eficacia de la vacuna	58
3.2.1 Control de calidad	60
3.3 Niveles de responsabilidad	61
3.4 Manejo de un brote de sarampión	64
3.5 Consideraciones finales sobre costos	65
Referencias	68

Indice de cuadros

	página
1. Concordancia censo nominal/INEGI, junio 1999.	29
2. Porcentaje de cumplimiento por capítulo de la investigación evaluativa del PNI en el Sector Salud por entidad federativa, México, 1988	34
3. Población estudiada y casos de sarampión por región de 43 comunidades de Guerrero, abril 1990	38
4. Casos de sarampión y tasa de ataque por 100 habitantes según grupo de edad en 43 comunidades de Guerrero, abril 1990	39
5. Lugar de atención de los casos de sarampión en 43 comunidades de Guerrero, abril 1990	39
6. Número de casos de sarampión hospitalizados y lugar de atención en 43 comunidades de Guerrero, abril 1990	40
7. Riesgo relativo y riesgo diferencia en niños no vacunados y eficacia de la vacuna antisarampión por grupo de edad en 43 comunidades de Guerrero, abril 1990	41
8. Relación vacunación/sarampión estratificado por el número de niños menores de cinco años en la vivienda en 43 comunidades de Guerrero, abril 1990	42
9. Riesgo relativo y riesgo diferencia en niños no vacunados y eficacia de la vacuna antisarampión por región en 43 comunidades de Guerrero, abril 1990	42
10. Análisis simultáneo de la relación vacunación/sarampión con perímetro braquial y grupo de edad en 43 comunidades de Guerrero, abril 1990	43
11. Tasa de ataque por sarampión y coberturas de vacunación en 43 sitios centinela Guerrero 1989-90.	45
12. Porcentajes de coberturas de vacunación antisarampión en 43 comunidades de Guerrero en agosto 1989 y abril 1990	46
13. Eficacia de la vacuna antisarampión en ocho comunidades de la región de Bakool, Somalia	50
14. Costos de la cobertura de inmunización universal (CIU).	

Indice de figuras

	página
1. Tasa de morbilidad por sarampión, Estados Unidos Mexicanos 1950-1998	18
2. Tasa de mortalidad por sarampión, Estados Unidos Mexicanos 1950-1998	19
3. Tasa de letalidad por sarampión, Estados Unidos Mexicanos 1950-1998	20
4. Tasa de morbilidad por sarampión y dosis aplicadas de vacuna antisarampión. Estados Unidos Mexicanos 1950-1998	21

Abreviaturas usadas

CIET	Centro de Investigación de Enfermedades Tropicales
CONAVA	Consejo Nacional de Vacunación
CUI	Cobertura Universal de Inmunización
DICT50	Dosis Infectantes de Cultivo de Tejido al 50%
ELISA	Enzayo Inmunoabsorbente Ligado a Enzimas
EV	Eficacia de la Vacuna
FE	Fracción Etiológica
gl	Grados de Libertad
IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
ISSSTE	Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores del Estado
LC95%	Límites de Confianza al 95%
OMS	Organización Mundial de la Salud
PNI	Programa Nacional de Inmunizaciones
MSF	Médicos sin Fronteras
SESA	Servicios de Salud
RD	Riesgo Diferencia
RR	Riesgo Relativo estimado por razón de momios
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
TAV	Tasa de Ataque en Vacunados

TanV	Tasa de Ataque en no Vacunados
X ² het	Cai Cuadrada de Heterogeneidad
Xmh	Cai de Mantel-Haenszel

Resumen

Durante 1991 a 1996 se registraron las tasas de morbilidad más bajas por sarampión en México (menos de 1.0 por 100,000 habitantes), desde que se tienen reportes de esta enfermedad, los cuales datan de 1950. A partir de 1997, no se han registrado casos confirmados de sarampión en México. Esto pudo ser producto de la reducción de susceptibles por la vacunación específica, agotamiento por la epidemia de 1990, o por subregistro de casos de sarampión. Datos del Consejo Nacional de Vacunación de 1999 indican que se tienen coberturas antisarampión cercanas al 100%. La base poblacional para calcular el porcentaje de cobertura es cuestionable. Aún si la cobertura verdadera es así, disminuye la relevancia de tener coberturas de vacunación universal, si no hay garantía en la calidad de la vacuna. Existen obstáculos para tener la seguridad que todos los niños de las 212 jurisdicciones sanitarias del país son cubiertos por una inmunización óptima. Estos incluyen: insuficiente personal capacitado, escaso financiamiento para evaluación y falta de un esquema eficiente. Diferentes estudios coinciden en el beneficio económico como resultado de la vacunación contra el sarampión. Por esta razón es justificable y necesario monitorear la inversión realizada. Se hace una revisión de diferentes estudios sobre el sarampión del cual se toman elementos que se pueden retomar para establecer un esquema de evaluación de la eficacia de la vacuna antisarampión.

En la Investigación Evaluativa del Programa Nacional de Inmunizaciones 1985-1988, resaltó la falta de relevancia y representatividad regional o local para tomar decisiones respecto al programa de vacunación. En cada estado se realizó una entrevista sobre los aspectos operativos del programa de vacunación a nivel estatal, en dos jurisdicciones sanitarias y en cuatro unidades de salud. La eficacia de la vacuna sólo se

estudió en 11 estados. Aún para aquellas entidades donde se estudió la eficacia, es dudoso que el estudio haya proporcionado elementos suficientes para una planificación local adecuada.

A finales de 1989, el brote de sarampión en Barranca de Guadalupe, Guerrero, reflejó una problemática que aún puede persistir en la actualidad: debilidad del sistema de vigilancia del sarampión en los diferentes niveles, desconocimiento en el nivel local de los procedimientos para su control en situaciones de emergencia y dificultad institucional para el conocimiento del brote.

Durante la epidemia de sarampión en 1989-90 en Guerrero, el control de brote por parte de los servicios de salud fue a base de intensificar la vacunación en aquellas comunidades con reportes de casos, siguiendo las normas de la Secretaría de Salud. El Centro de Investigación de Enfermedades Tropicales (CIET) brindó asistencia a 337 comunidades remotas. La estrategia del CIET trató de limitar el daño de la epidemia a través de la capacitación de personal comunitario en el reconocimiento de las complicaciones más frecuentes del sarampión y el uso de medicamentos para su tratamiento. Se les dotó de medicinas incluyendo sobres para la terapia de rehidratación oral. También se recomendó a las madres la continuidad de la alimentación y el control de la temperatura corporal del niño con sarampión.

En abril de 1990 después de la epidemia, el CIET realizó una investigación para determinar la magnitud del brote y los costos erogados a consecuencia de ésta. Se recolectaron datos en 9,016 hogares de las diferentes regiones del Estado de Guerrero. El análisis caso-testigo en los niños de seis meses a cuatro años, estratificado por edad, vacunación, perímetro braquial, hacinamiento y región, mostró que un niño

no vacunado tuvo 2.8 veces más riesgo de enfermar de sarampión en comparación con uno sí vacunado (límites de confianza 95% 2.4-3.3, Xmh 11.0). Se observó efecto protector de la vacuna a partir de los seis meses de edad. No hubo evidencia de tal efecto entre los niños con menos de 13 cms. de perímetro braquial. Hubo una gran heterogeneidad geográfica en el efecto protector, dos regiones del estado no tuvieron evidencia de protección (X^2 heterogeneidad 25 6gl, $p < 0.001$). Este estudio dió detalles sobre la enfermedad y la vacunación que no son posibles de conocer a través del sistema de vigilancia convencional.

Otro estudio hecho en una región rural de Somalia, mostró la importancia de recolectar datos sobre los centros finales de distribución de la vacuna. La observación de la manera de almacenar y manejar el producto biológico permitió orientar sobre las posibles causas del bajo efecto protector de la vacuna. En tres de cuatro comunidades con cobertura de la unidad de salud de Médicos Sin Fronteras (MSF), la eficacia de la vacuna no fue nula. En esta unidad, se observó que el almacenamiento y manejo de la vacuna fue diferente al puesto que vacunó en las comunidades donde no hubo eficacia de la vacuna.

Si la reducción de la ocurrencia del sarampión en México es atribuible a las cantidades de vacuna aplicadas, hay que impulsar la calidad del sistema de vigilancia hasta un nivel que permita monitorear la enfermedad hasta alcanzar el objetivo de eliminar el sarampión del territorio nacional. Se requiere de un esquema de vigilancia que involucre a todos los niveles de atención, y que sea sensible a la medición de la morbilidad, cobertura de vacunación y la eficacia vacunal. La baja notificación de casos hace difícil determinar la eficacia de la vacuna, basándose en la falla de la vacuna determinada por los niños que

adquirieron sarampión después de haber sido vacunados. El índice de eficacia debe ser la proporción de cobertura verdadera, o sea, porcentaje de niños que tienen anticuerpos contra sarampión después de ser vacunados y que no hayan padecido la enfermedad. Este indicador debe ser estimado mediante estudios con base poblacional.

La medición de la cobertura verdadera debe hacerse con estudios que tengan el tamaño suficiente para tener confianza estadística. Los niveles regionales tienen la posibilidad de coordinar y desarrollar este tipo de estudios, desde luego con personal capacitado. También necesitará de capacitación y descentralización de técnicas de laboratorio. La prueba de laboratorio para titulación de anticuerpos por ELISA que usa el sistema de vigilancia actual no es barata cuando se trata de aplicar a un número considerable de niños. También la medición de la seroconversión requerirá de determinaciones realizadas con cierta frecuencia, debido a que no se puede asumir que los resultados encontrados se mantendrán de manera definitiva. Como alternativa se cuenta el método utilizado por el CIET que es muy económico y diseñado precisamente para este tipo de situaciones. Se usa sólo una gota de sangre depositada en papel filtro después de una punción con lanceta de un dedo y no requiere de medios refrigerantes para su transporte.

Las evaluaciones deben de detectar las posibles explicaciones de la falta de impacto -- si este fuera el caso-- por lo que los resultados serológicos deben vincularse a otros factores tales como condiciones de la red de frío; lugar donde fue vacunado el niño (es decir, si fue en su casa, por brigadas de vacunación o en la unidad de salud), tipo de programa que cubrió al niño (campana o el programa permanente), y si

fuera posible, la dosis recibida y tiempo transcurrido entre la reconstitución de la vacuna y su aplicación. Se debe tener la seguridad que las vacunas están llegando de manera adecuada a todos los niños en todas las regiones del país; si ésto no es así, también es importante saberlo.

Además, necesitamos mantener la confianza de la población en las instituciones. Un ejemplo de estrategia equivocada es el de los "cercos sanitarios". Con frecuencia son impulsados por la presión de la opinión pública, para demostrar que se está dando respuesta a los problemas. En localidades donde el sarampión fue más rápido que la vacunación preventiva durante la epidemia de 1990, para algunas madres fue complejo comprender la relación entre el período de incubación del sarampión y la falla de la vacuna. Para ellas, sus hijos fueron vacunados sin que ésto evitara que enfermaran de sarampión. Se puede discernir si este costo en la credibilidad de la vacuna es debido a la falta de entendimiento de la madre o por el uso de una estrategia equivocada. La coordinación con las instituciones del sector en todos los niveles debe reforzarse con otras instituciones de educación media superior. Su inclusión dentro de las evaluaciones funcionaría como un control de calidad externo para el programa.

Las recomendaciones hechas aquí tienen implicaciones económicas que deben ser objeto de estudios específicos. Finalmente depende de las prioridades de la sociedad si se va a invertir en un esfuerzo serio para eliminar el sarampión o si se va a mantener la situación actual hasta que venga la proxima epidemia de sarampión.

Capítulo 1: Introducción

La tasa registrada de morbilidad por sarampión en el período 1991-1996 en México es menor a 1.0 por 100,000 habitantes, siendo ésta la más baja del país en los últimos 46 años [1]. A partir de 1997, no se han registrado casos confirmados de sarampión en México. Se atribuye ésto al efecto de la vacunación masiva contra la enfermedad.

No hay duda que la vacuna contra el sarampión ha sido una de las aportaciones más importantes de la medicina moderna a la humanidad. Como estrategia de salud pública ha evitado un número incalculable de muertes y discapacitación desde que se introdujo el uso masivo de este biológico [2, 3]. Paralelo a los alcances de los programas de vacunación, también se ha avanzado en lo que respecta a la evaluación y monitoreo de los mismos, incluyendo técnicas sofisticadas de laboratorio [4, 5]. Sin embargo, la evaluación continua y oportuna a nivel local sigue siendo un reto para los planificadores de salud. Las políticas de aplicación a gran escala son diferentes entre los países, principalmente en la determinación de la edad de los grupos blanco. En México, desde la introducción de esta vacuna en 1972, el grupo prioritario han sido los menores de cinco años, y el criterio respecto a qué edad deben de iniciar a recibir la vacuna ha variado poco [6]. También se han realizado prueba piloto de vacunación a escolares usando la vía oral para la inoculación del virus [7, 8].

A pesar de los esfuerzos realizados, Latinoamérica tuvo una pandemia importante a finales de 1989 y principios de 1990 [9, 10]. La magnitud de la epidemia fue diferente entre las distintas regiones del continente. En México se notificó la ocurrencia de 68,786 casos y 5,899 defunciones [1], pero un estudio

realizado en Guerrero, México, con una población estimada de 3.5 millones de habitantes, estimó que ocurrieron solo en un estado aproximadamente 6,000 defunciones por sarampión, 4,000 de ellas en menores de cinco años [9].

Apenas un año anterior a la epidemia, fue reportado que el cumplimiento promedio nacional para los diferentes capítulos del programa nacional de inmunizaciones fue 73% [11]. El estado de Guerrero tuvo un porcentaje de cumplimiento similar a la media nacional (74%), y alcanzó la calificación de suficiente de acuerdo a los criterios de la investigación; en lo que respecta al capítulo de evaluación tuvo 100% de cumplimiento. Si la evaluación realmente se aproximó a los valores verdaderos, es difícil comprender que con este tipo de resultados, aún se haya presentado una epidemia de gran magnitud como la ocurrida en 1989.

Esto indica que, sin ignorar los avances, es necesario mejorar los sistemas específicos de vigilancia y de operatividad de los programas de vacunación antisarampión. Han sido detectadas fallas mediante investigaciones puntuales [11, 12], con la desventaja que describen los problemas en un contexto global, emitiendo recomendaciones para su aplicación a nivel nacional. Estos estudios pudieran fallar en lograr el impacto deseado, precisamente por no fijar los objetivos iniciales de evaluación a nivel local.

Diferentes estudios coinciden en el beneficio económico como resultado de la vacunación contra el sarampión [9, 10, 13, 14], por esta razón es justificable y necesario monitorear la inversión realizada en esta actividad. Pero existen obstáculos para hacer la medición y tener la seguridad que todos los niños de las 212 jurisdicciones sanitarias del país son cubiertos por una inmunización óptima, siendo uno de ellos

el costo.

Es necesario discutir sobre diferentes elementos y aspectos del programa de vacunación que las evaluaciones locales deben de considerar. Este trabajo toma la experiencia de investigaciones realizadas sobre el sarampión en diferentes ámbitos, y discute algunos aspectos operativos de la vacunación antisarampión y su probable relación con la evaluación de su eficacia, que pueden contribuir para la planeación de esquemas de evaluación y que pueden ser retomados para adecuarlos a las necesidades regionales o locales.

1.1 El sarampión en México

La República Mexicana tiene dos momentos de la situación epidemiológica del sarampión, el primero marcado por la ausencia de una vacuna específica contra la enfermedad, por lo que se puede decir que la enfermedad tuvo un control "natural", dependiendo su frecuencia principalmente del número de susceptibles (aquellos que no fueron infectados, y niños sin anticuerpos maternos específicos). El segundo está caracterizado por el uso masivo de la vacuna antisarampión, que cronológicamente ocurrió a partir de 1970, año en el cual por vez primera se reportaron 116,530 dosis aplicadas [6, 15]. Durante 1993, se aplicaron 25,438,167 dosis, la cifra más alta en la historia, y también en este año se reportó la tasa de notificación más baja en México con 128 casos (tasa 0.14 por 100,000 habitantes). En 1998 la cifra de dosis aplicadas es mayor a 15 millones y no se han reportado casos de sarampión desde 1997 [16].

La era prevacunal se caracterizó por altas tasas de notificación de la enfermedad (rango de 40.6 a 177.4

por 100,000 habitantes), con ascensos y descensos bianuales, patrón que se modificó a partir de la introducción de las vacunas (Figura 1). El registro de la mortalidad por sarampión ha sido paralelo al de la morbilidad (Figura 2). Comparando las altas tasas de morbilidad y mortalidad que México experimentó en la etapa prevacunacional con las actuales, es evidente que hay diferencias. Sin embargo, se debe pensar detenidamente si con el progreso alcanzado es admisible que se tenga un control efectivo sobre la enfermedad.

Figura 1

Tasa de morbilidad por sarampión, Estados Unidos Mexicanos 1950-1998

Tasa por 100,000 habitantes

Fuente: Dirección General de Epidemiología, SSA 1999.

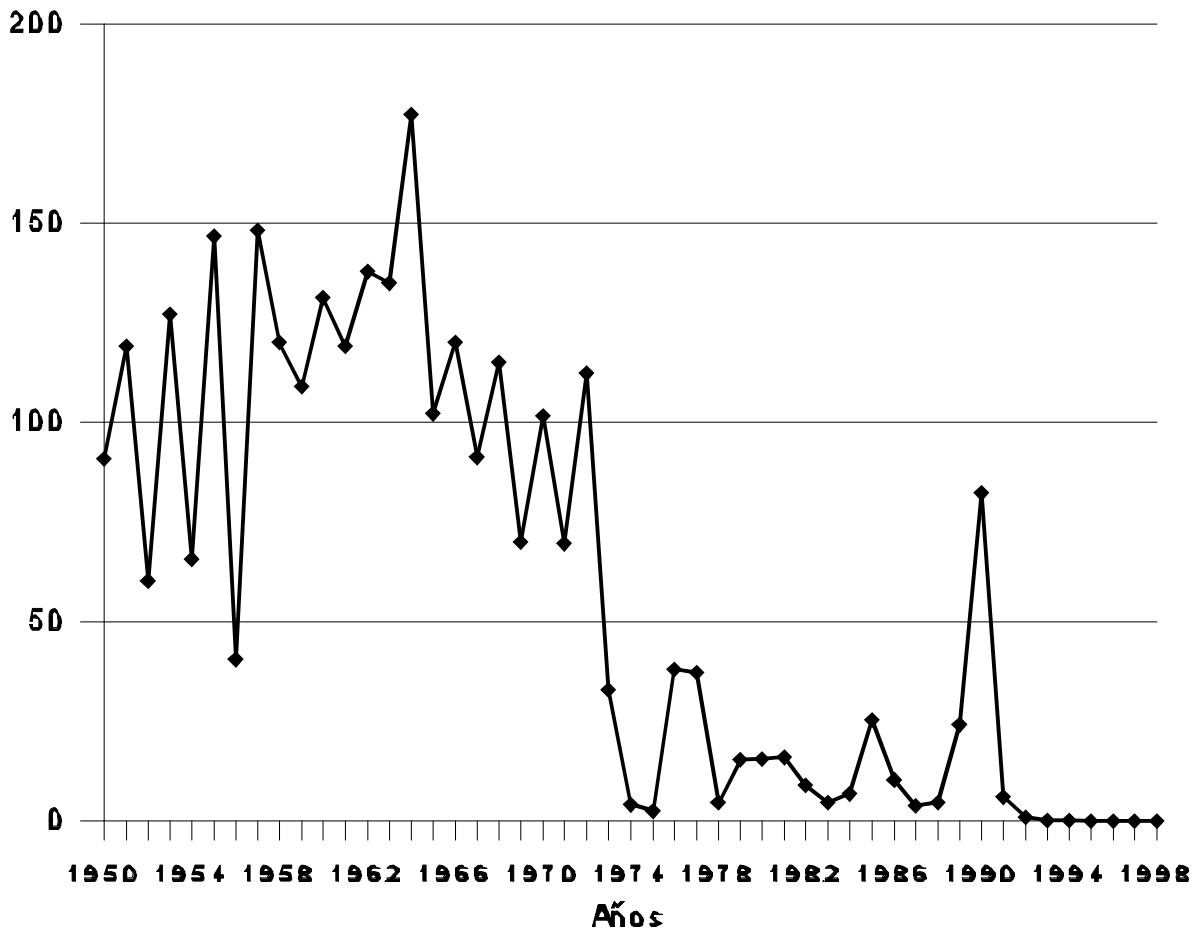
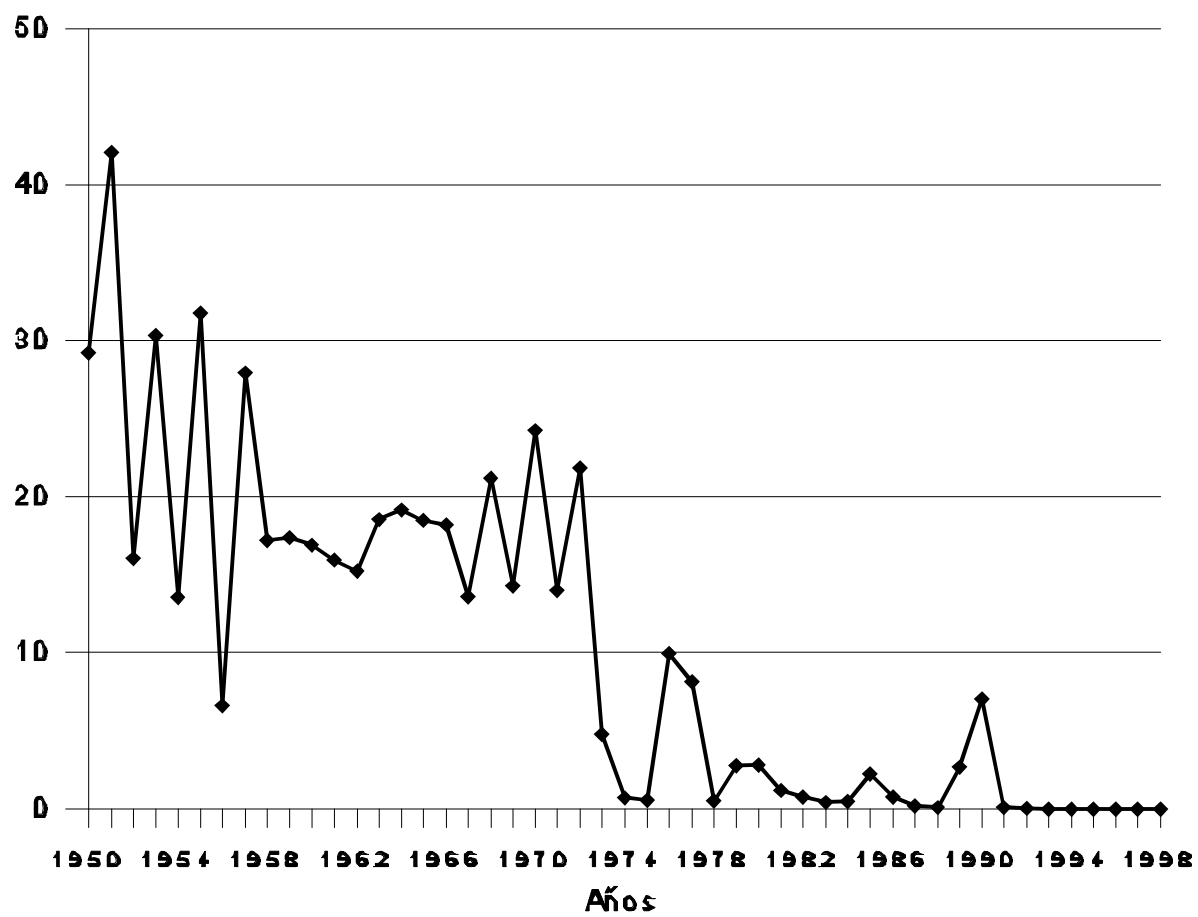


Figura 2

Tasa de mortalidad por sarampión, Estados Unidos Mexicanos 1950-1998

Tasa por 100,000 habitantes



Fuente: Dirección General de Epidemiología, SSA 1999.

Como se puede ver en las Figuras 1-4, antes de la introducción de la vacuna, las tasas de notificación tenían una tendencia descendente, sin que haya precisión acerca de las causas de este comportamiento. Probablemente la introducción masiva de la vacuna precipitó un descenso brusco de la enfermedad, aunque se continuaron presentando brotes importantes. Resaltan los presentados en 1976-77 que alcanzó niveles cercanos al rango inferior de la era prevacunal (tasas 38.0 y 37.2 por 100,000 hab.), otro de mediana intensidad en 1985 con tasa de 25.3, y el último ocurrido en 1990 que alcanzó una tasa de 82.5, la más alta desde que se inició con las actividades regulares de vacunación masiva.

Figura 3

Tasa de letalidad por sarampión, Estados Unidos Mexicanos 1950-1998

Fuente: Dirección General de Epidemiología, SSA 1999.

Tasa por 100 casos

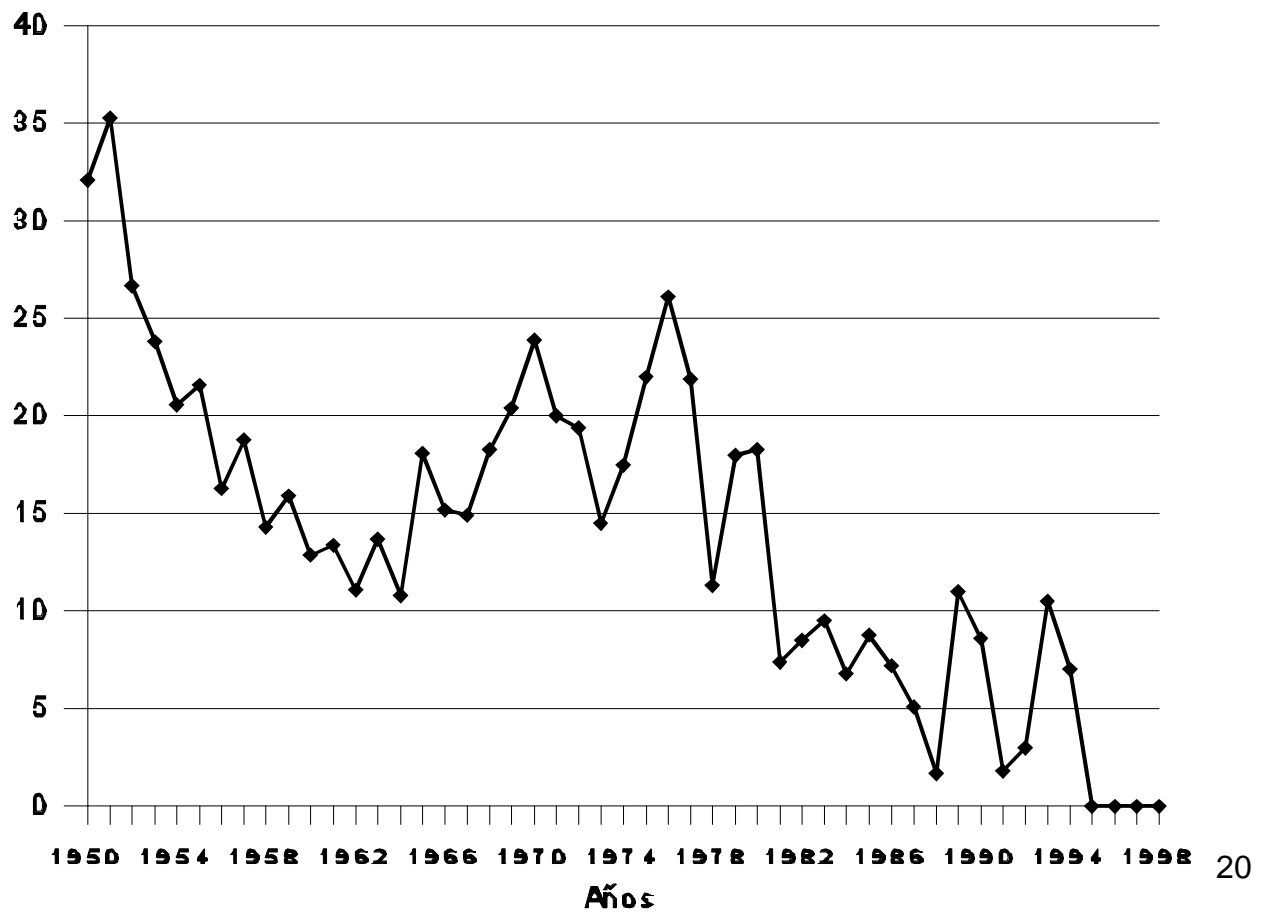


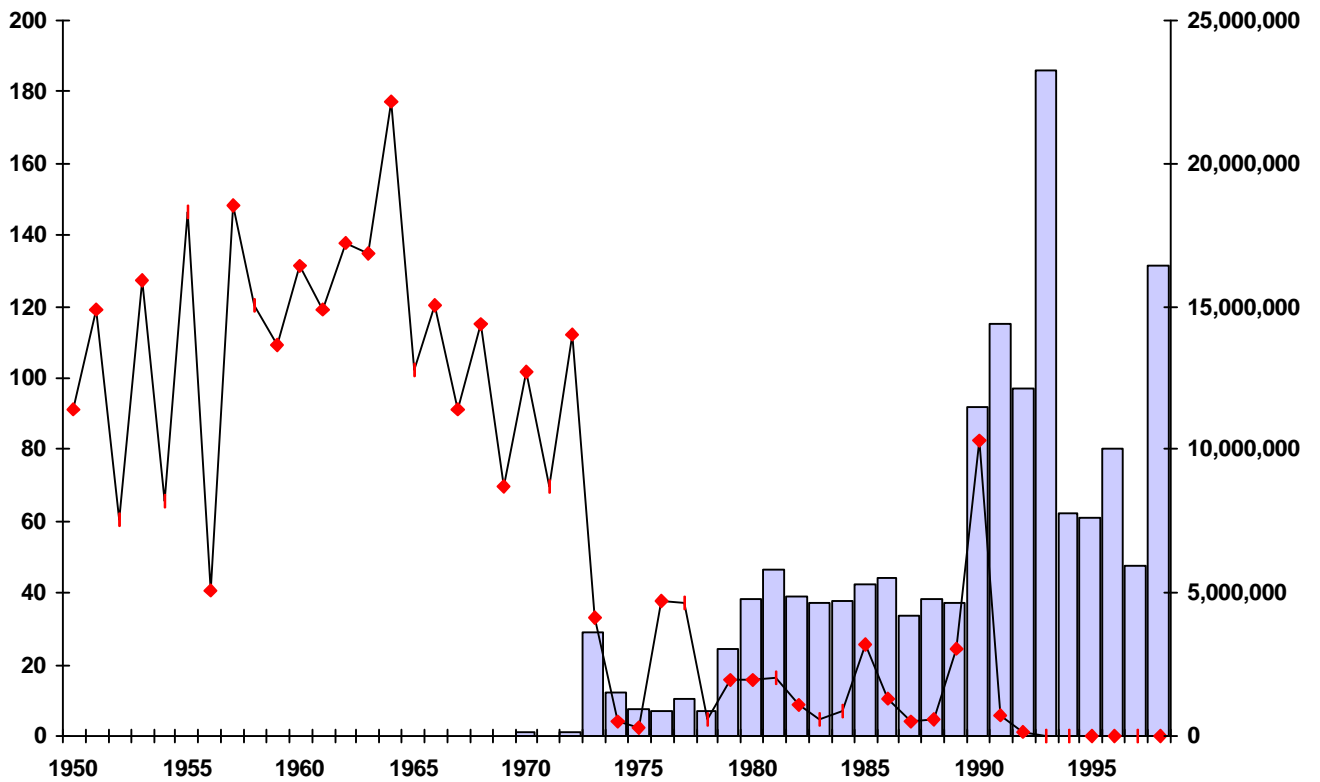
Figura 4

Tasa de morbilidad por y dosis aplicadas de vacuna antisarampión,
Estados Unidos Mexicanos 1950-1998

Tasa por 100,000 habitantes

Número de dosis

Fuente: Dirección General de Epidemiología, SSA 1999.



A partir de 1992, se tiene los registros de morbilidad más bajos en la historia de México, con tasas de 0.97, 0.19 y 0.14 por 100,000 habitantes para los años 1992-94 respectivamente [1]. También en esos años se tienen registradas las cifras récord de dosis de vacuna antisarampión con 15,201,660, 14,508,581 y 25,438,167 para los años 1991-93. Parece continuar el descenso de la morbilidad en los años siguientes; los dos últimos casos de sarampión registrados fueron en 1996. Esta baja morbilidad ha estimulado a las autoridades sanitarias a la instrumentación de un proyecto que pretende eliminar el sarampión del territorio nacional [17]. Tomando como base la experiencia del trabajo para la erradicación de la poliomielitis, este proyecto contempla alcanzar y mantener altas coberturas de vacunación; establecer un sistema de vigilancia de máxima sensibilidad y especificidad; acciones de control inmediatas ante casos, brotes y situaciones especiales. Las actividades complementarias del proyecto son: un sistema descentralizado de vigilancia, integración de la Red Nacional de Laboratorios para diagnóstico de sarampión mediante determinación de IgM por técnica de ELISA; incorporación de fuentes adicionales en la comunicación y estudios de casos; y manejo computarizado de la información desde el nivel intermedio.

La baja tasa de notificación de casos de sarampión observada en los últimos años en los servicios de salud pudiera deberse a la conjunción de varios factores, entre ellos a una disminución real de la frecuencia de sarampión como consecuencia del agotamiento de susceptibles después de la epidemia de 1990 y del gran número de dosis aplicadas en los años subsecuentes. También debe considerarse el subregistro de casos. El registro de casos está sujeto a que los servicios capten a todos los casos de sarampión que ocurran. El sarampión con manifestaciones subclínicas representa una dificultad, Por otro lado, la posibilidad que todos los casos de sarampión acudan a las unidades de salud está disminuida por la retracción de servicios

producto de la situación económica del país, que en este período ha obligado a disminuir la oferta de servicios, y poner más distancia entre el servicio y el usuario. Es posible que sólo los enfermos más graves se vean en la necesidad de acudir a los servicios. Esto puede explicar porque la tasa de letalidad del sarampión tenga un sensible aumento en los años 1991-93, con tasas de letalidad de 1.9, 2.7 y 11.6 por ciento respectivamente (Figura 3).

Otra probable explicación de la baja notificación puede ser la omisión de casos de sarampión en el reporte de los niveles operativos hacia los niveles superiores. Es posible que todavía sobrevive la antigua cultura de algunas autoridades sanitarias regionales, que creó que los lugares que reportan casos, son aquellos donde el personal de salud está trabajando de manera inadecuada. Se han conocidos casos en que la remoción del personal o carga de trabajo adicional (sin hacer una evaluación adecuada) se hayan utilizado como correcciones al problema. El temor a medidas como estas puede afectar a los pasantes de servicio social, quienes tienen precaución que su trabajo sea sin contratiempos hasta obtener su liberación de la pasantía. En la medida que haya esta cultura, es un fuerte desincentivo para la notificación de casos de sarampión por parte del personal de salud local. Esta presión puede ser causante también de la falta de identificación de casos secundarios o de casos relacionados con los notificados, suponiendo que no haya fallas en la sensibilidad del sistema descentralizado de vigilancia.

1.2 Los programas de vacunación antisarampión en México.

La Secretaría de Salud de México aplica principalmente una vacuna producida en México por el Instituto Nacional de Virología de la misma Secretaría. La vacuna se presenta en frascos con liofilizado que contiene

tres o diez dosis de virus de sarampión vivo atenuado cepa Edmonston-Zagreb, cada dosis contiene no menos de 1000 dosis infectantes de cultivo de tejido al 50% (DICT 50) [6, 18]. El número de organismos parece ser importante en cuanto a la capacidad de producir una adecuada respuesta inmunológica. El número de virus es reducido por un exceso de frío, calor o luz [12].

Se recomienda aplicar 0.5 ml de la vacuna reconstituida por vía subcutánea, en la región deltoidea del individuo. Esta contraindicada su aplicación para personas con padecimientos respiratorios o cardíacos crónicos, neurológicos, febriles, embarazadas, que padezca inmunodepresión o se hayan sometido a algún procedimiento que la induzca. Recomiendan posponer la aplicación de a vacuna tres meses después en personas que hayan recibido inmunoglobulinas, plasma o sangre total [6, 15].

Las otras dos grandes instituciones de salud (IMSS, ISSSTE) de México, utilizan principalmente vacuna de la cepa Schwarz producida e importada de los laboratorios Pasteur de Francia, o bien vacuna producida por los laboratorios Smith-Kline en los Estados Unidos de Norteamérica. Ambas vacunas siguen las mismas normas de almacenamiento y aplicación que la producida localmente. La Secretaria de Salud en situaciones especiales también ha usado el biológico importado. Se conoce que todas las vacunas pueden producir niveles adecuados de anticuerpos cuando son aplicadas de manera correcta [4, 19]

A partir de 1998, se inició la aplicación de vacuna viral triple (contra sarampión, rubéola y parotiditis) en algunas entidades federativas y para aplicación únicamente intramuros.

Las primeras pruebas piloto de la aplicación de la vacuna antisarampionosa en el país ocurrieron en los

años 1970-72 [6, 11, 15]. La aplicación masiva inicia en 1973, siendo el grupo blanco los niños de seis meses a cuatro años de edad. En 1974 se incluye en la "Campaña Nacional de Vacunación Simultanea", actividad que diera origen al Programa Nacional de Inmunizaciones (PNI). A partir de 1981 se instrumentaron las "fases intensivas de vacunación antisarampión" que se agrega como estrategia adicional al programa permanente. Estas fases tenían duración de cinco días y trataron de cubrir a los grupos blanco de las localidades con más de 2,500 habitantes [11]. La vacunación intensiva antisarampión amplió sus acciones a localidades más pequeñas desde 1986, tomando la experiencia de los "días nacionales de vacunación antipoliomielítica" de ese mismo año.

En México hay experiencias del uso de la vía respiratoria para la inoculación del virus del sarampión. Las primeras pruebas piloto datan de 1982 y 1983, iniciadas por los doctores Sabin y Fernández de Castro. Durante 1987 se utilizó esta vía para vacunar a toda la población menor de 15 años de una comunidad de 5,000 habitantes, y en 1988, se aplicó en el Estado de Aguascalientes con motivo de la fase intensiva de ese año, siendo el grupo blanco los niños de ocho meses a cuatro años de edad [7, 8].

A finales de 1989 en algunas provincias del país, se incluyó a todas las vacunas del PNI en la vacunación a localidades remotas y de difícil acceso, en la llamada "operación limpieza". Desde 1992 la vacunación intensiva se convirtió en una de las actividades sustanciales de las "semanas nacionales de salud", ejecutadas tres veces al año. Estas sustituyeron a los "días nacionales de vacunación antipoliomielítica" y a la "fase intensiva ampliada de vacunación antisarampión"[15]. A partir de 1990 se aplicó de manera masiva en la población escolar, independientemente de los antecedentes de haber padecido la enfermedad

o haber sido vacunados. A partir de 1994 no se ha vuelto a usar esta estrategia y se mantiene la aplicación de una vacuna adicional al ingreso a la educación primaria (6-7 años de edad) [16] . Las Semanas Nacionales de Salud, sustituyeron a los Días Nacionales de Vacunación, con la innovación de la distribución masiva de albendazol y vitamina A a los grupos receptores.

Las actividades del programa nacional de vacunación, hasta la actualidad, se basan principalmente en la aplicación intramuros de las vacunas, reforzadas con diferentes modalidades de vacunación intensiva. Las campañas de vacunación se planearon para responder a la necesidad de cubrir los lugares donde el programa permanente ha faltado. Por tanto, entre mayor sea el número de dosis aplicadas durante una campaña puede significar mayor deficiencia del programa permanente. Durante la campaña, se supone que son las mismas condiciones y razones para todas las áreas donde el programa permanente falló. Aún cuando las áreas operativas hacen ajustes, parece que no tienen datos suficientes para detallarlos. Falta confirmar si los resultados de mejor cobertura de las campañas se convierten también a más impacto.

Las campañas en las áreas urbanas usan puestos de vacunación atendidos por personal institucional o por estudiantes de medicina y enfermería voluntarios y algunas organizaciones no gubernamentales. En el área rural, se organizan brigadas conformadas en su mayoría por personal de salud, aunque es frecuente incluir personal voluntario en los equipos de trabajo, previamente capacitado para operar el programa. Es necesario conocer si la heterogeneidad del personal vacunador produce la misma calidad de la vacunación.

Por la cantidad de dosis aplicadas en los últimos años, se supone, se tienen las coberturas más altas

logradas [16]. Sin embargo, es irrelevante tener altas coberturas de vacunación, si no hay garantía en la calidad de la vacuna. Se espera que la vacuna tenga seroconversión e inmunidad permanente en el 95% de los individuos adecuadamente inmunizados [10, 20]. Los datos preliminares de Encuesta Nacional Seroepidemiológica 1987-88, reportan que 25% de los niños de uno a cuatro años no tenían anticuerpos contra sarampión [2]. También, reportes de estudios han señalado baja eficacia de la vacuna [9, 21, 22].

La Encuesta Nacional de Cobertura de Vacunación realizada en 1990, reportó cobertura con vacuna antisarampión de 85.4% de los menores de cinco años, siendo ésta la más alta entre las incluidas en el programa nacional de vacunación. En 1991, con intención de fortalecer todas las actividades de vacunación, se conformó el Consejo Nacional de Vacunación (CONAVA) y sus similares a nivel estatal y en algunos casos también a nivel municipal [15]. Una de las grandes tareas de estos consejos fue la elaboración de un censo nominal nacional de los menores de cinco años, y lograr la vacunación universal en la población menor de cinco años. Para diciembre de 1991 se había censado al 77% de las viviendas del país. Este marco ha servido como referencia para evaluar los logros alcanzados. De acuerdo a este registro, en octubre de 1992 se tenían coberturas por biológico iguales o superiores al 95%. En lo que respecta a la vacuna antisarampión en 1998, las coberturas fueron mayores a 99% en 11 de las 32 entidades federativas [16].

Es posible que con este marco, los servicios estatales y regionales avancen sobre el problema de la definición del número de niños a vacunar. Hasta antes del censo nominal, los grupos blanco de vacunación se definían a partir de la estimación del número de nacimientos esperados, los cuales se calculan al aplicar

un "indicador" de tasa de crecimiento a una población "proyectada" con los datos del último censo, sin tomar en cuenta las variaciones regionales de natalidad, migración y mortalidad. Es frecuente que cada institución gubernamental tenga sus propias estimaciones. Para el año 1990, los servicios de salud estimaron una población en 3.5 millones de habitantes en el estado de Guerrero, mientras los resultados del censo de ese mismo año señalaron que había 2.6 millones. Esta discrepancia indica que las proyecciones realizadas son erróneas o el censo fue de mala calidad. La proyección del tamaño de la población se utiliza todavía en los procesos de evaluación.

Por tanto el CONAVA utiliza dos índices para evaluar los logros alcanzados, uno basado en las estimaciones del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) y otro en los censos nominales. Obviamente hay discrepancias. Por ejemplo, en Guerrero donde sus características geográficas hacen difícil el levantamiento de censos, en 1994 el INEGI estima 69,000 niños menores de un año y el censo nominal 66,075 niños de esa edad; para la población de 1 a 4 años el INEGI estima 269,506 niños, en tanto el registro nominal 347,711 infantes. Para junio de 1999, las cifras tienen variaciones similares. Los menores de un año son 72,416 según el INEGI mientras los datos del censo nominal reportan 62,691 niños. En el grupo de 1 a 4 años las cifras son 296,283 y 332,009 de acuerdo al INEGI y censo nominal respectivamente (Cuadro 1).

Estas diferencias se reflejan al evaluar la cobertura de vacunación. Se habla de dos coberturas antisarampión una en relación al censo nominal (99.1%) y otra (129%) referente a la población estimada en 1994 [16]. El conservar las dos cifras de referencia, puede ser reflejo de la inseguridad respecto a la determinación del tamaño del grupo blanco. Aparentemente no se han presentado fenómenos demográficos

que puedan explicar crecimiento poblacional, para tener una diferencia de 78,000 niños. Guerrero cuenta con zonas de difícil acceso y movimientos migratorios importantes.

Cuadro 1

Concordancia censo nominal/INEGI, junio 1999.

Institución y Grupo de Edad		Concordancia		
		INEGI	PROVAC	%
SSA	- 1 año	52067	47633	91.5
	1 a 4 años	213019	250918	117.8
IMSS	- 1 año	15310	12029	78.6
	1 a 4 años	62637	63258	101.0
ISSSTE	- 1 año	5039	3029	60.1
	1 a 4 años	20627	17833	86.5
TOTAL	- 1 año	72416	62691	86.6
	1 a 4 años	296283	332009	112.1

Fuente: Programa de atención a la salud del niño. Gobierno del Estado de Guerrero, 1999

Por lo tanto, los servicios de salud debieron enfrentar los mismos problemas que el INEGI para alcanzar a toda la población, y probablemente haya grupos no incluidos en el censo nominal. Hay necesidad de reafirmar el tamaño de la población blanco.

Debe considerarse que los consejos son conformados por personajes políticos regionales que atienden otros órganos o comités similares, como: consejo contra las adicciones; de población; de prevención de accidentes; de salud reproductiva; lucha contra el cáncer; maternidad sin riesgos, etc. Esto limita la gestión óptima al programa y el operador final del programa puede continuar sin ningún apoyo sustantivo.

Por otro lado, las investigaciones y la evaluación de la operación e impacto del programa de vacunación antisarampionosa, en la mayoría de las veces, son desarrolladas por personal del nivel nacional. Esto incluye la caracterización de brotes de sarampión en comunidades relativamente pequeñas [21, 22]. En pocas ocasiones los estudios son realizados o reportados por los servicios estatales y raramente por los niveles locales.

Se deben reconocer las dificultades para la evaluación rutinaria y permanente del impacto de la vacuna, como la presencia de casos suficientes para establecer asociación con los antecedentes de vacunación; falta de infraestructura o subutilización de laboratorios para determinaciones serológicas; múltiples factores asociados a la falta de impacto (red de frío, dosis inadecuadas, falla en la respuesta inmune, coberturas deficientes, etc.). Este último punto ha sido tratado en estudios aislados [11, 12, 23], y pocas investigaciones han incluido la combinación de dos o más de estos factores.

La frecuencia de las evaluaciones ha estado supeditada al apoyo de algún organismo financiador. Aunque se han determinado resultados y cifras extrapolables a nivel estatal, es discutible si se acercan a lo que realmente está ocurriendo a nivel comunitario. Probablemente por el alto costo que implica, la participación de los niveles locales generalmente se limita a la ejecución del programa. Los logros esperados son convenidos con los niveles regionales, hasta antes de los censos nominales. Resultan de una combinación de cifras o "metas" calculadas con indicadores estatales y la experiencia de logros anteriores. Así, las evaluaciones locales del programa se basan en el análisis de logros alcanzados.

En la medida que los censos no sean completos, dificultarán la toma oportuna y acertada de decisiones, puesto que esto no permite conocer el nivel de cobertura local -- número de niños vacunados entre todos

los elegibles -- y también impide la identificación precisa de los grupos vulnerables.

Sin embargo, la existencia de este censo nominal ha abierto la posibilidad de realizar un monitoreo cercano de la evaluación del programa de vacunación antisarampión a nivel local. Todavía hay algunos obstáculos entre los cuales se puede suponer las siguientes: a) falta de personal capacitado; b) falta de presupuesto suficiente para las evaluaciones; c) falta de un esquema accesible y práctico.

1.3 Objetivos de la tesis

1.3.1 Objetivo general:

Contribuir al mejoramiento de la vigilancia epidemiológica del sarampión en México mediante la discusión de los resultados de cinco diferentes investigaciones sobre sarampión y de su implicación sobre la evaluación de las actividades operativas de los programas de vacunación antisarampión en situaciones rutinarias y de emergencia.

1.3.2 Objetivos específicos:

-Analizar los métodos utilizados para estimar la cobertura de vacunación e identificación de la población susceptible a sarampión.

-Discutir el análisis de causas asociadas al efecto de la vacuna antisarampión, incluyendo también causas ligadas a la falta de impacto.

-Identificar ventajas y desventajas de las diferentes estrategias de vacunación antisarampión.

-Proporcionar elementos para :

mejorar la medición de cobertura de vacunación contra sarampión.

lograr la cobertura de vacunación universal

asegurar mejor impacto y eficacia de la vacuna antisarampión.

mejorar el diseño de actividades para el control de brotes de sarampión.

Capítulo 2. Estudios sobre sarampión

2.1 Investigación Evaluativa del Programa Nacional de Inmunizaciones 1985-1988

Durante el año de 1988, la Dirección General de Medicina Preventiva de la Secretaría de Salud, realizó por vez primera una evaluación nacional del Programa Nacional de Inmunizaciones (PNI) que abarcó todos los niveles de operación del programa [11]. El propósito fundamental fue determinar el perfil operativo del programa. Mediante entrevistas, revisión documental y trabajo de campo, se obtuvo información sobre capacitación del personal, logística, disponibilidad de recursos, coberturas de vacunación, sistemas de vigilancia, organización de actividades y eficacia de productos biológicos. El diseño fue hecho por personal del nivel central de la secretaría y contó con el apoyo de un coordinador estatal. El autor de esta tesis participó como coordinador estatal para el Estado de Guerrero. Por medio de un procedimiento aleatorio, se seleccionaron dos Jurisdicciones Sanitarias y de éstas, dos unidades de salud; para cada entidad. Obteniéndose así "representatividad" estatal, jurisdiccional y local.

El porcentaje de cumplimiento promedio nacional se estimó en 73%, el rango encontrado en las provincias fue de 51% a 94% (Cuadro 2). La cobertura de vacunación antisarampión reportada fue de 69% en los menores de un año y de 73% en el grupo de 1 a 4 años. La eficacia encontrada en la muestra fue 87.9, con rango de 77.5% a 94.8% en las provincias estudiadas. Entre algunos resultados el estudio mostró que había carencia de manuales de procedimientos del PNI en la mayoría de las unidades de salud de todo el país. A nivel estatal se confirmó la existencia de un programa estatal de inmunizaciones en el 94% de las entidades federativas, a nivel jurisdiccional en 84% de ellas, y en el nivel local en 52% de los centros visitados. Se reconoce que este último debería ser el origen de la programación. El grado académico de los responsables estatales fue 52% con maestría, 32% con licenciatura y 17% técnicos. En cuanto a la red de frío, la calificación nacional fue de 68%, y las temperaturas registradas durante el transporte de biológicos el 66% cumplió con las normas correspondientes.

El principal avance de este estudio fue documentar y cuantificar algunas deficiencias conocidas, desde una panorámica nacional. Tuvo la desventaja de ser poco relevante a nivel estatal y local en la mayoría de las provincias. Es difícil planificar a estos niveles con datos de dos jurisdicciones y cuatro unidades operativas, al menos en el caso de Guerrero que cuenta con siete jurisdicciones sanitarias con 470 unidades de salud. Para cinco jurisdicciones los resultados no tuvieron ninguna relevancia. Es dudoso que por azar se hayan seleccionado aquellas que tenían las mejores condiciones de las dos jurisdicciones seleccionadas.

Cuadro 2

Porcentaje de cumplimiento por capítulo de la investigación evaluativa de PNI en el Sector Salud por entidad federativa, México, 1988

Entidad	Porcentaje de cumplimiento								Prome-
	Normas y manuales	Progra- mación	Capaci- tación	Red de frío	Logís- tica	Infor- mación	Super- visión	Eva- luación	Estatal %
Aguascalientes	83	74	91	72	58	58	42	33	64
B California N	56	76	60	73	72	83	25	50	62
B California S	40	75	29	75	69	56	8	58	51
Campeche	63	65	96	82	97	67	50	75	74
Coahuila	58	76	91	76	75	83	75	92	78
Chiapas	42	54	58	65	83	79	58	17	57
Chihuahua	65	85	80	70	47	58	42	67	64
Distrito Federal	90	90	94	59	78	50	83	75	77
Durango	71	82	75	92	92	76	75	75	80
Guanajuato	60	76	75	56	44	75	50	75	64
Guerrero	60	79	74	65	67	71	75	100	74
Hidalgo	58	75	81	40	39	57	83	75	64
Jalisco	56	78	88	79	78	92	92	75	80
Edo. México	60	68	94	61	67	40	92	83	71
Michoacán	88	89	94	63	61	79	92	83	81
Nayarit	65	70	71	64	94	56	50	83	69
Nuevo León	94	74	94	67	75	83	83	92	83
Oaxaca	67	70	75	67	75	63	92	58	71
Puebla	54	72	69	62	69	75	58	50	64
Querétaro	77	92	88	81	83	92	100	83	87
Quintana Roo	48	72	69	60	44	49	100	75	65
S Luis Potosí	58	85	76	66	33	75	100	83	72
Sinaloa	71	87	96	53	61	75	83	33	70
Sonora	63	76	100	70	61	96	67	92	78
Tamaulipas	48	78	77	56	56	63	58	33	59
Tlaxcala	94	87	97	87	94	96	100	100	94
Veracruz	58	53	90	54	67	42	67	67	62
Yucatán	92	94	100	88	100	75	100	100	94
Zacatecas	98	77	73	85	100	92	100	100	91
Promedio Nacional	67	81	81	68	70	71	72	72	73

Fuente: Investigación Evaluativa del PNI, DGMP, SSA México, 1988

2.2 El brote de sarampión en Barranca de Guadalupe

En la primera semana de noviembre de 1989, se presentó un brote de sarampión en las comunidades indígenas del Municipio de Ayutla, Guerrero. En Barranca de Guadalupe ocurrieron 14 defunciones en un lapso de dos semanas (tasa de mortalidad de 55 por mil habitantes). El personal de salud de nivel local brindó las actividades asistenciales una semana después del inicio de brote y las medidas de "prevención" a las comunidades de la zona fueron tomadas diez días después de la notificación al nivel estatal (aproximadamente a los 24 días de iniciado el brote). Estas últimas consistieron en la vacunación antisarampión en comunidades cercanas al sitio del brote. El autor de esta tesis, brindó asistencia técnica como representante del nivel estatal.

El grupo técnico del nivel regional, inicialmente argumentó que se trataba de casos de rubeola. Una semana después, reconocieron que era un brote debido al sarampión [24].

Esta experiencia mostró tres cuestiones importantes: a) la debilidad del sistema de vigilancia en los diferentes niveles; b) el desconocimiento de procedimientos en situaciones de emergencia en el nivel local y c) dificultad institucional para admitir la presencia del brote. Cuando la epidemia se generalizó en la entidad, las autoridades estatales del sector salud tuvieron una actitud similar, no reconocieron -- al menos públicamente -- de la existencia de la epidemia. Situación que contrastó con el alto número de enfermos que los servicios atendían y hospitalizaban y el despliegue de personal vacunando contra el sarampión [25, 26].

2.3 CIET: Asistencia a 337 comunidades remotas.

La epidemia de sarampión alcanzó al Estado de Guerrero durante septiembre y octubre de 1989, coincidiendo con el mes en el cual se llevó a cabo la campaña anual de vacunación antisarampión. Las medidas para el control de la epidemia fueron iniciadas por las instituciones de salud en diciembre. En ese mes el Centro de Investigación de Enfermedades Tropicales (CIET), de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Guerrero, inició una campaña de emergencia con objetivo de disminuir los daños por el brote de sarampión que se padecía en Guerrero [27].

La estrategia fue la conformación de brigadas con personal del CIET y alumnos de la Facultad de Medicina capacitados en el diagnóstico del sarampión y el tratamiento de las complicaciones más frecuentes. Se visitaron 337 entre las 500 comunidades rurales más apartadas y se adiestraron a personas de la propia comunidad en el reconocimiento de las complicaciones del sarampión y el uso de medicamentos para su tratamiento. Al personal comunitario capacitado se le dotó de sobres de sales de rehidratación oral, acetaminofen y trimetoprim/sulfametoxazol. A las madres se les recomendó proporcionar alimentos, líquidos y el control de la temperatura a los enfermos. La vacunación no fue utilizada como recurso, conociendo que la rapidez de la transmisión del sarampión en comunidades pequeñas con casos de sarampión hace de ésta un recurso ineficaz.

Las actividades se extendieron hasta el mes de enero de 1990, tiempo durante el cual se visitaron 1459 hogares y 9765 personas, se registraron 1753 casos y 178 defunciones por sarampión. Paralelo a las

actividades de control, se realizó un estudio caso-testigo que incluyó a 650 casos y 2764 testigos. Se comparó la referencia de la madre o del encargado de los niños con el diagnóstico de sarampión hecho por médicos, y hubo coincidencia en el 95% de los casos [27]. Se encontró que un niño no vacunado contra el sarampión tenía casi cinco veces más riesgo de enfermar en comparación con un niño vacunado, (RR= 4.94, Límites de confianza de 95%, 4.1 a 6.0). La fracción etiológica (FE) o proporción de casos evitables atribuidos a la vacuna contra sarampión se estimó en 80%. Dado que fue un estudio caso-testigo, con éste índice se puede considerarse como el de eficacia de la vacuna.

2.4 La epidemia de sarampión en Guerrero, 1989-90.

En abril de 1990, después de la epidemia, el Centro de Investigación de Enfermedades Tropicales (CIET), llevó a cabo un estudio transversal en 43 comunidades, representativas del Estado de Guerrero. La investigación incluyó la estimación de los costos de la epidemia. Se encuestaron a 9,016 hogares con 50,594 habitantes, quienes representan al 1.4% de la población total estimada del estado de Guerrero (Cuadro 3). Solamente en dos de 43 sitios no se había presentado la epidemia, que inició en el mes de junio de 1989. Para el mes de noviembre de 1989, todas las regiones tenían localidades con sarampión.

Encuestando casa por casa, en total se detectaron 1,211 casos, lo cual representa una tasa cruda de 2.4% en la población encuestada. El sarampión afectó a individuos de todas las edades, el mayor número de casos (505) se presentó en el grupo de 5 a 14 años con una tasa de ataque de 3.3%. Sin embargo, la mayor incidencia fue para los grupos de 1 a 4 años y en los menores de 1 año con tasas de 8.0 y 7.2 respectivamente. El menor índice (0.6) se observó en los mayores de 14 años. Esta situación fue similar

en todas las regiones del Estado [9].

Cuadro 3

Población estudiada y casos de sarampión por región, de 43 comunidades de Guerrero, abril 1990.

Región	Viviendas encuestadas	Población estudiada	Casos de sarampión	Tasa por 1000 hb.	Población estimada en la región	Casos estimados por región (LC 95%) Límite inferior Límite superior	
Tierra Caliente	1234	7080	227	32	275,545	7716	9920
Zona Norte	1271	6250	153	24	557,414	11149	15608
Zona Centro	1206	7258	155	21	549,330	9888	13184
Montaña	1014	5962	71	12	222,473	2003	3338
Costa Grande	927	4910	88	18	371,141	5196	8166
Costa Chica	1648	9678	363	37	355,676	11738	14227
Acapulco	1707	9356	154	16	1183,011	16563	22478
Estado de Guerrero	9016	50594	1211	24	3514,589	80836	87865

El número de casos de sarampión que se estiman durante la epidemia en el Estado son entre 80,000 - 88,000 (Cuadro 3). La Costa Chica y la Tierra Caliente, que ocupan el tercero y quinto sitio en cuanto a número absoluto de casos, realmente fueron las regiones con mayor proporción de población con sarampión (3.7 y 3.2% respectivamente).

El número de casos y la tasa de ataque por grupo etáreo para cada región se presenta en el Cuadro 4. Del

total de casos en los menores de 1 año, el 74% fueron niños cuya edad estuvo entre los 6 y 11 meses, la menor proporción ocurrió en menores de 6 meses, lo cual es común para las distintas regiones con excepción de la Montaña. Del grupo de 1 a 4 años en todas las regiones la mayor

Cuadro 4

Casos de sarampión y tasa de ataque por 100 habitantes según grupo de edad en 43 comunidades de Guerrero, abril 1990

Región	Grupo etáreo									
	< 1 año		1-4 años		5-14 años		15 y más		total	
	casos	tasa*	casos	tasa	casos	tasa	casos	tasa	casos	tasa
Tierra Caliente	21	9.5	82	10.4	103	4.8	21	0.5	227	3.2
Zona Norte	16	9.5	54	8.1	58	2.3	25	0.7	153	2.4
Zona Centro	8	3.6	67	7.6	61	2.1	19	0.5	155	2.1
Montaña	4	2.4	26	3.5	29	1.6	12	0.4	71	1.2
Costa Grande	6	5.3	23	4.5	37	2.7	22	0.8	88	1.8
Costa Chica	20	6.7	159	12.3	151	4.7	33	0.7	363	3.7
Acapulco	7	2.8	56	4.3	66	2.4	25	0.5	154	1.6
Estado de Guerrero	82	7.2	467	8.0	505	3.3	157	0.6	1211	2.4

* tasa por 1000 habitantes

Cuadro 5

Lugar de atención de los casos de sarampión en 43 comunidades de Guerrero, abril 1990

Región	Número total de casos	Lugar de atención									
		Institución de salud		Medicina Privada		No buscó		Otros		Sin respuesta	
		n=	%	n=	%	n=	%	n=	%	n=	%
Tierra Caliente	227	54	24	96	42	57	25	15	6.6	5	2.2
Zona Norte	153	60	39	42	27	34	22	14	9.1	3	1.9
Zona Centro	155	79	51	25	16	32	21	11	7.0	8	5.1

Montaña	71	22	31	25	35	18	25	1	1.4	5	7.0
Costa Grande	88	38	43	37	42	6	7	5	5.6	2	2.2
Costa Chica	363	145	40	95	26	65	18	56	15	2	0.5
Acapulco	154	32	21	49	13	24	15	44	29	5	3.2
Estado de Guerrero	1211	430	35	369	30	236	19	146	12	30	2.5

proporción de casos se presentó en las edades de 1 y 2 años, con excepción de Acapulco donde los casos en niños de 1 año de edad representan poco más de la mitad del total.

El 43% de los casos refirieron haber sido atendidos en alguna institución de salud oficial (SESA, IMSS, ISSSTE), un 31% recurrieron a la medicina privada y el 20% no buscó ayuda (Cuadro 5). En total, 97 enfermos de sarampión (8.6%) se hospitalizaron. De éstos, el 56% refirió haber sido atendido en los servicios de salud oficiales, el resto se atendió en forma particular. Las regiones con mayor proporción de casos hospitalizados fueron la Costa Grande, la Tierra Caliente y la Norte (Cuadro 6). Se entrevistaron 28 unidades médicas de los servicios de salud en las comunidades centinela. El número de casos, hospitalizaciones y defunciones registradas durante la epidemia fueron 704, 151 y 87 respectivamente, la población de influencia de los puestos de salud fue 110,350 habitantes, los puestos de salud tuvieron altas tasas de hospitalización (20%) y de letalidad (12%) en relación a los casos registrados.

Cuadro 6

Número de casos de sarampión hospitalizados y lugar de atención, en 43 comunidades de Guerrero, abril 1990

Región	Número total de casos	Casos hospitalizados			Lugar de hospitalización		
		Institución de salud		Medicina Privada		n= %	
		n= %	n= %	n= %	n= %		
Tierra Caliente	227	22	11	7	32	15	68

Zona Norte	153	6	4	6	100	0	
Zona Centro	155	13	9	11	85	2	15
Montaña	71	8	13	5	63	3	27
Costa Grande	88	12	14	4	33	8	67
Costa Chica	363	24	7	12	50	12	50
Acapulco	154	12	8	9	75	3	25
Estado de Guerrero	1211	97	9	54	59	43	41

Cuadro 7

Riesgo relativo y riesgo diferencia en niños no vacunados por grupo de edad y eficacia de la vacuna antisarampión en 43 comunidades de Guerrero, abril 1990

Edad	RD	RR	Límites de confianza del RR 95 %	Xmh *	Tasa ** de sarampión en vacunados	Tasa** de sarampión en no vacunados	Eficacia de la vacuna
< 6 meses	-0.007	0.7	5.3 - 0.01	0.38	2.1	1.4	0
6- 11meses	0.072	2.4	1.2 - 4.8	2.5	6.0	13.0	55%
1 año	0.098	2.4	1.7 - 3.4	4.9	8.8	18.6	53%
2 años	0.126	3.4	2.4 - 4.8	6.7	6.2	18.8	67%
3 años	0.087	2.9	1.9- 4.5	4.7	5.4	14.1	62%
4 años	0.100	2.9	1.7 - 4.8	4.1	6.2	16.2	62%

Análisis no sesgado

RR = 2.8 , Xmh= 10.3 X² heterogeneidad= 9.9 grados de libertad = 4 p= < 0.05

* prueba de Mantel-Haenszel

** por 100

En el análisis estratificado por edad, se observó un efecto protector de la vacuna a partir de los seis meses de edad, que se modificó ligeramente a la edad de 2 y 3 años, RR=3.4 y 2.9 respectivamente. Esta heterogeneidad es difícil que se explique al azar ($p < 0.05$). El mayor número de casos de sarampión que

se evitarían por acción de la vacunación es a la edad de dos años, (RD=0.126) (Cuadro 7). En el grupo de seis meses a cuatro años, un niño no vacunado tiene 2.8 veces más riesgo de enfermar de sarampión en comparación con un niño sí vacunado (límites de confianza de 95%, 2.4 a 3.3, X=11.0). La protección de la vacuna antisarampionosa no se explica por la edad (RR No sesgado= 2.8, X=10.3), ni el perímetro braquial (RR No sesgado=2.4, X=8.4), o por región socioeconómica, (RR No sesgado= 2.7, X=10.6) (Cuadros 6, 8 y 9). El factor "número de niños menores de cinco años en la vivienda" tampoco explica la asociación (RR No sesgado = 2.9, X=11.4). Sin embargo, el efecto protector de la vacuna fue más evidente entre niños de casas con más hacinamiento, X²het. 8.0 (Cuadro 8).

Cuadro 8

Relación vacuna/sarampión estratificado por número de niños menores de cinco años en la vivienda, en 43 comunidades de Guerrero, abril 1990

	1- 2 menores de cinco años en la vivienda		3 - 4 menores de cinco años en la vivienda	
	No vacunados	Vacunados	No vacunados	Vacunados
Casos	171	249	58	40
No casos	944	3489	209	674
	RR= 2.5 Xmh= 9.4		RR= 4.7 Xmh= 7.5	

Análisis no sesgado

RR= 2.9 , Xmh= 11.4 X² heterogeneidad= 8.0 grados de libertad= 1 p= <0.01

Cuadro 9

Riesgo relativo y riesgo diferencia en niños no vacunados, y eficacia de la vacuna antisarampión por región, en 43 comunidades de Guerrero, abril 1990

Región	RD	RR	Límites de confianza del RR 95 %	Xmh *	Tasa ** de sarampión en vacunados	Tasa** de sarampión en no vacunados	Eficacia de la vacuna
Tierra Caliente	0.171	5.5	3.6 - 8.3	8.2	7.1	24.2	71%
Zona Norte	0.045	1.6	0.96 - 2.7	1.8	8.8	13.3	34%
Zona Centro	0.083	2.4	1.5 - 3.9	3.5	6.9	15.2	55%
Montaña	-0.03	0.3	0.1 - 1.3	1.7	4.4	1.4	0
Costa Grande	0.063	2.9	1.4- 6.1	2.8	3.7	10.0	63%
Costa Chica	0.132	2.5	1.8 - 3.5	5.5	9.0	22.2	60%
Acapulco	0.071	2.8	1.6 - 3.7	3.7	4.5	11.6	61%

Análisis no sesgado

RR = 2.7 , Xmh= 10.6 χ^2 heterogeneidad= 25 grados de libertad = 6 p= < 0.001

* prueba de Mantel-Haenszel

** por 100

Cuadro 10

Análisis simultáneo de la relación sarampión/vacunación con perímetro braquial y grupo de edad en 43 comunidades de Guerrero, abril 1990

	Menores de 1 año				1 año			
	Perímetro braquial < 13 cm		Perímetro braquial > 13 cm		Perímetro braquial < 13 cm		Perímetro braquial > 13 cm	
	No vac	Vac	No vac	Vac	No vac	Vac	No vac	Vac
Casos	9	1	30	6	6	9	52	48
No casos	94	15	368	92	23	28	212	542
	RR= 1.4 Xmh= 0.33		RR= 1.3 Xmh= 0.5		RR= 0.8 Xmh= 0.34		RR= 2.8 Xmh= 4.9	

	2 años				3 y 4 años			
	Perímetro braquial < 13 cm		Perímetro braquial > 13 cm		Perímetro braquial < 13 cm		Perímetro braquial > 13 cm	
	No vac	Vac	No vac	Vac	No vac	Vac	No vac	Vac
Casos	2	5	36	43	1	1	53	102
No casos	6	22	124	703	5	24	242	1590
	RR= 1.5 Xmh= 0.4		RR= 4.8 Xmh= 6.8		RR= 4.8 Xmh= 1.14		RR= 3.4 Xmh= 7.1	

Análisis no sesgado

RR= 2.9 , Xmh= 9.84 X^2 heterogeneidad= 35.5 grados de libertad = 7 $p = < 0.0001$

Combinado < 13 cm (<1 año, 1 año, 2 años) RR crudo= 0.6

RR combinado= 1.03 Xmh= 0.07 LC95%= 0.41-2.3 $p = 0.94$

Los límites de confianza para los niños de un año y dos años de edad con perímetro braquial menor de 13 cm, fueron de 0.23 a 2.8 y de 0.21 a 10.7 respectivamente.

En el análisis por regiones (Cuadro 9) no se tuvo evidencia de un efecto protector de la vacuna en dos de ellas. En la Montaña, la tasa de sarampión fue menor en los no vacunados (RR=0.3, LC95%=0.1 - 1.3, X=1.7). En la región Norte un niño no vacunado tuvo 60% más riesgo de enfermar que uno vacunado (LC95% = 0.96 - 2.6, X=1.7) La heterogeneidad del riesgo entre las regiones del estado es difícil que se explique al azar, $p < 0.001$. El mayor número de casos de sarampión que se evitarían por acción de la vacunación sería en la región de la Tierra Caliente, (RD=0.171).

En este estudio no se encontró una relación fuerte entre vacunación y enfermedad en los niños de perímetro braquial de menos de 13 cm. En los niños con perímetro braquial de 13 cm. o más, el riesgo de enfermar de sarampión de los no vacunados fue 2.7, X=9.1. Cuando se toma en cuenta simultáneamente la edad y perímetro braquial, se revela una modificación del efecto en los niños de dos y mayores de tres años con perímetro braquial de 13 cm. o más, RR=4.8 y 3.4 respectivamente ($X^2_{het.}=35.5$, 7 gl, $p < 0.0001$) lo

cual difícilmente se explica al azar. Para los menores de tres años con menos de 13 cm. de perímetro braquial, no hubo evidencia fuerte de efecto protector de la vacuna (Cuadro 10).

Las tasas de ataque fueron entre el 7.5% y el 12% en los diferentes grupos de edad (Cuadro 11) a pesar de la cobertura de más del 80% en los niños de mayor edad. La vacunación contra el sarampión tuvo un fuerte, aunque incompleto, efecto protector -- un niño no vacunado tuvo casi tres veces más riesgo que un niño vacunado (RR=2.76, X=10.6, RD=0.10, Eficacia de la vacuna (EV)=53%), entre la mitad y dos terceras partes de los casos de sarampión eran potencialmente prevenibles con el uso de la vacuna. El procedimiento usado para el cálculo de la Eficacia de la Vacuna (EV) antisarampión es el cociente de la razón de la tasa de ataque en no vacunados (TAnV) menos la tasa de casos en vacunados (TAV), sobre la tasa de ataque en no vacunados, expresado en porcentaje. $EV = [TAnV - TAV] / TAnV \times 100$.

Cuadro 11

Tasa de ataque por sarampión y coberturas de vacunación en 43 sitios centinela, Guerrero 1989-90.

Edad	6 - 11 meses		12 - 23 meses		24 - 59 meses	
	Vac	No vac	Vac	No vac	Vac	No vac
sarampión	10	58	76	69	203	102
no casos	161	387	783	302	3219	514
Cobertura de vacunación antisarampión, Agosto 1989 *	28%		70%		85%	
Tasa de ataque Epidemia sept 1989 - mar 1990	11%		12%		7.5%	
Tasa de ataque, niños no vacunados	13%		19%		16.6%	

Tasa de falla de la vacuna			
Tasa de ataque en vacunados	6%	9%	6%
Riesgo diferencia RD (tasa de vacunados - tasa de no vacunados)	7%	10%	10.6%
Razón de productos cruzados (vacunados / no vacunados)	0.41	0.42	0.32
Número de niños estudiados	616	5,268	
Total de niños en Guerrero	50,000	414,000	

* Excluyendo niños vacunados durante los 30 días anteriores al inicio de la epidemia.

En estos cálculos se consideraron como "vacunados" únicamente a aquellos niños que recibieron la vacuna antes de la epidemia, excluyendo del estudio a aquellos que han padecido sarampión y a aquellos a quienes se vacunó entre los 30 días previos a la epidemia. Es posible que algunos niños estuvieran incubando la infección en el tiempo de la vacunación, y en algunos es posible que aún hayan sufrido la infección, sin saberlo, antes de que hayan sido vacunados. No obstante, no se puede escapar al hecho de que la epidemia tuvo lugar en los tres meses siguientes a la campaña anual de vacunación. En aquel tiempo hubo una estimación de 126,000 niños no vacunados de 6-59 meses de edad en el Estado. El número de susceptibles se habría incrementado mediante los porcentajes del fracaso de la vacuna de un 6%, 9% y 6% entre los niños de 6-11 meses de edad, 12 - 23 meses y 24 - 59 meses respectivamente (Cuadro 11).

Cuadro 12

Porcentajes de coberturas de vacunación antisarampión
en 43 comunidades de Guerrero, agosto 1989 y abril 1990

Región	Agosto 1989					Abril 1990				
	Grupos de edad					Grupos de edad				
	- 1	1 año	2 años	3 años	4 años	- 1	1 año	2 años	3 años	4 años
Tierra Caliente	5	46	70	77	77	9	60	78	82	82
Zona Norte	8	51	78	80	82	26	65	80	84	86
Zona Centro	8	43	80	79	77	23	70	84	84	88
Montaña	20	64	83	79	83	34	74	85	82	88
Costa Grande	17	38	85	89	86	22	64	88	91	90
Costa Chica	6	52	68	74	79	22	65	75	78	83
Acapulco	5	51	89	91	93	7	72	92	93	95
Estado de Guerrero	8	49	81	82	85	17	68	85	87	88

Los resultados de la investigación son extrapolables sólo a nivel estatal, debido a que el marco muestral estudio fue concebido para reflejar las condiciones del estado, y está limitado para el análisis detallado para cada región. Sin embargo, en el proceso de estratificación durante el análisis muestra las diferencias regionales. Por ejemplo: en las regiones con mayor incidencia de sarampión en los menores de cinco años (Costa Chica y Tierra Caliente), se observó efecto protector de la vacuna, en tanto que en la Montaña y la Zona Norte, con incidencias menores, no hubo evidencia de efecto protector de la vacuna (Cuadros 2 y 8 respectivamente). Las dos regiones con mayor incidencia fueron aquellas con coberturas de vacunación más bajas, tanto en agosto de 1989 como en abril de 1990, en cada grupo de edad (Cuadro 12).

A partir de la evidencia respecto al poco impacto de la vacuna o la baja cobertura de vacunación en las

regiones, pueden diseñarse estudios con mayor profundidad en esas regiones para detectar las posibles fallas implicadas en el poco impacto o cobertura deficiente, y también definir áreas prioritarias en el ámbito jurisdiccional. Estos niveles pueden diseñar estudios similares con una representatividad regional, teniendo que ajustar seguramente, el número de sitios seleccionados. El trabajo de campo por región requirió en promedio una semana (5-7 sitios por región) excepto Acapulco que tuvo 12 sitios y consumió dos semanas. Los equipos de trabajo se compusieron de tres a cuatro elementos apoyados por 5-6 encuestadores locales, ésto es alcanzable fácilmente para las instituciones de salud en México.

2.5 La encuesta de la Región de Bakool en Somalia.

En México las unidades de los servicios de salud del medio rural generalmente tienen la responsabilidad de extender la cobertura de atención a comunidades periféricas, incluyendo las actividades de vacunación. Además, funcionan como cuarto nivel de distribución del biológico. Para hacer llegar la vacuna a la población blanco en áreas de difícil acceso es una tarea complicada por las mismas condiciones geográficas del estado, los medios de transporte escasos, ausencia de fabricas de hielo, fragilidad de los termos, etc. De tal manera, la evaluación de las condiciones y los procedimientos utilizados en la cadena de frío deben ser contempladas. La medición de ésto no es sencilla, aunque técnicas cualitativas permiten tener cierta información.

La vinculación de información cualitativa con datos cuantitativos, es una herramienta útil en la evaluación de la eficacia de la vacuna antisarampión. En este ejemplo la observación de la manera de almacenar y manejar el producto biológico permite orientar algunas posibles causas del bajo efecto protector de la

vacuna. El reporte de la investigación de región de Bakool en Somalia, sugiere alguna relación entre el manejo de la red de frío y su efecto en la eficacia de la vacuna.

El estudio se realizó en 966 niños menores de cinco años. Se reportó que 43% padecieron sarampión a pesar de que muchos de ellos habían recibido la vacuna antisarampión. En el análisis se excluyó a aquellos que habían sido vacunados un mes antes de padecer sarampión o que habían recibido la vacuna hace más de un año antes del momento del estudio. Se encontró un efecto protector a la vacunación antisarampión, ya que un niño vacunado tuvo menos riesgo de padecer sarampión comparado con uno no vacunado (riesgo relativo de 0.75, LC95% 0.56-0.997). Este efecto reducido como fue, no se explicó por otros factores como edad, desnutrición, asistencia a centros de alimentación, número de niños en la casa, ser desplazado, o casas con muerte reciente de menores de cinco años.

La protección de la vacuna fue diferente entre las comunidades, la protección más alta ocurrió en lugares con cobertura de vacunación del centro de salud en Wajid, un puesto de "Médicos Sin Fronteras" (MSF) de Francia. En tres de cuatro comunidades que fueron abastecidas con vacuna de ese puesto, la eficacia de la vacuna no fue nula (Cuadro 13). En esta unidad, se observó que el almacenamiento y manejo de la vacuna fue diferente al puesto que vacunó en las comunidades donde no hubo eficacia de la vacuna. Las otras comunidades de la región recibían asistencia sanitaria del puesto de salud ubicado en Hoddur, abastecido directamente por UNICEF. Mientras que en Wajid se conservó la vacuna en un refrigerador exclusivo para biológicos y medicamentos, en Hoddur, la vacuna se conservó en termos con refrigerantes. Debido al descongelamiento de los refrigerantes, la vacuna era sacada temporalmente del termo dos a tres

veces al día para el cambio de los refrigerantes. En Wajid que tuvo mejores condiciones para la conservación de la vacuna presentó, en comparación con las demás comunidades, se observó baja tasa de falla de la vacuna (26%), alta eficacia de la vacuna (63%), y alta proporción de casos prevenibles por la vacunación (85%). En las cuatro comunidades vacunadas por el puesto de Wajid hubo una proporción variable de casos prevenidos por la vacunación.

Se sabe que el cambio de temperatura disminuye la potencia de la vacuna [12]. Otros factores no estudiados pudieran explicar la falta de protección de la vacuna, tales como dosis de inoculación, inclusive el transporte de la vacuna a las comunidades, etc. Sin embargo, fue evidente que la débil infraestructura de salud en el área no permite apoyar la idea que en Bakool se disponía de una cadena de frío en condiciones óptimas.

Aunque es posible medir la calidad del proceso de vacunación antisarampión mediante la determinación de títulos de anticuerpos específicos en aquellos que la reciben, generalmente esto no es factible en países o regiones con insuficientes recursos económicos e infraestructura de laboratorio, o en situaciones de emergencia como fueron las de Somalia. Sin embargo, esas mismas situaciones obligan a optimizar los recursos destinados. No se puede continuar simulando que se hacen acciones en beneficio de los "más necesitados" sin confirmar que dichas actividades están alcanzando el objetivo por el cual fueron implementadas.

Cuadro 13

Eficacia de la vacuna antisarampión en ocho comunidades de la región de Bakool, Somalia 1993.

Comunidad	Riesgo relativo	Límites de confianza 95%	Falla de la vacuna	Eficacia de la vacuna	Fracción etiológica
Wajid +	0.15	0.07 - 0.3	26%	63%	85%
Camp 8 +	0.55	0.16 - 1.9	57%	19%	45%
Dhanaawe +	0.6	0.18 - 1.9	10%	35%	40%
Teyeglow *	0.8	0.4 - 1.5	20%	16%	20%
Ceel Caran +	1.1	0.4 - 2.9	59%	0	-
Moorgabay *	1.4	0.6 - 3.6	77%	0	-
Ceel Berde *	2.4	0.8 - 7.5	71%	0	-
Buur Dhuxule *	2.6	0.9 - 7.4	74%	0	-

+ Sitios bajo responsabilidad del puesto de salud con sede en Wajid.

* Sitios bajo responsabilidad del puesto de salud con sede en Hoddur.

Capítulo 3. Discusión: Los elementos básicos de la vigilancia epidemiológica

Se ha referido que los procesos en salud no solamente deben ser evaluados en función de su eficacia, sino en función de su impacto. Además, al menos otros dos aspectos deben evaluarse de manera sistemática y conjunta: la cobertura y los costos [28]. Para la planificación de salud a nivel regional se requiere de información adicional a la que se recolecta a través de los sistemas rutinarios que permita medir los eventos de salud y evaluar el impacto de las acciones, de manera ágil y de costo aceptable [29]. En un programa de eliminación del sarampión, las evaluaciones deben ser útiles para planificación regionales y local. Para lograr ésto en las 212 jurisdicciones sanitarias del México es necesario disponer de un sistema integral, de alta sensibilidad y especificidad y especialmente de bajo costo.

3.1 Cobertura de vacunación

En este contexto, cobertura es definida como el número de niños que recibieron beneficio de la vacuna entre el total que la necesitan [30]. Por lo tanto debe desecharse la práctica de declarar que la cobertura de vacunación es el porcentaje que se logró respecto a una meta de vacunación que se propusieron los servicios de salud [16]. El aclarar cual es la cobertura que realmente se tiene es un paso importante para la planificación acertada. Más importante aún, es la diferencia entre ser vacunado y ser inmunizado. Las estrategias deben de lograr la vacunación e inmunización de todos los susceptibles.

3.1.1 Como medir la cobertura de vacunación

Se pueden monitorear los avances de coberturas a través de evaluaciones administrativas. Este procedimiento consiste en el cálculo de la cobertura de vacunación para un grupo de edad restando a la población estimada para ese grupo los casos y defunciones conocidas por sarampión y las dosis de vacuna antisarampión aplicadas a los niños de ese grupo. Utilizando el procedimiento descrito, sobre el número de dosis aplicadas por las instituciones de salud en cada grupo de edad en los últimos cuatro años anteriores a 1990, resulta que aparentemente se han vacunado más niños que los existentes en los grupos de tres y cuatro años. Esta diferencia contrasta con los resultados de la encuesta realizada por CIET en 1990 y sugiere que muchos niños son vacunados dos o más veces, mientras otros quizás no reciben ni una dosis [31].

La medición de la cobertura a través de encuestas es otro procedimiento útil para planificar las acciones de vacunación. Durante la epidemia de sarampión en Guerrero se determinó la cobertura de vacunación antisarampionosa en el grupo de menores de cinco años, calculándose para los meses de agosto de 1989, previa al brote, y para abril de 1990 (durante la encuesta). A nivel estatal, las coberturas de vacunación en menores de dos años durante el mes de abril fueron inferiores al 70%, y en los niños de dos a cuatro años el porcentaje fue entre 80 y 90% (Cuadro 12).

En los niños de cuatro años la cobertura se incrementó sólo un 6% (durante abril respecto a agosto del año anterior) y, en cambio, en los niños de un año el incremento fue del 36% y en más del 100% para los menores de un año. Esta situación ocurrió en todas las regiones. Las coberturas de vacunación fueron mayores en el mes de abril de 1990 respecto a agosto del año anterior, aunque se debe de considerar que

en septiembre de 1989 se realizó la campaña anual de vacunación antisarampionosa y que las actividades de vacunación se intensificaron durante el brote. A pesar de lo anterior, los grupos con menos cobertura en agosto de 1989 continuaron siendo los menos protegidos en abril del año siguiente.

El hecho de que a mayor edad de los niños haya menor incremento porcentual de cobertura de vacunación, indica que la mayoría de los niños no vacunados en estos grupos continúan sin vacunarse a pesar de las campañas de vacunación realizadas. Si no ocurrieran cambios en las estrategias de vacunación, las coberturas "altas" de abril de 1990, para el mes de agosto de 1990, con el incremento observado es posible que sean prácticamente las mismas que las de agosto de 1989 (Cuadro 12).

Con respecto a los susceptibles no vacunados, el brote de 1989 tuvo mayor magnitud en aquellas regiones con coberturas de vacunación más bajas (Cuadro 12). En relación a las coberturas de vacunación por región, las que tenían bajo porcentaje de vacunación durante agosto de 1989 (Tierra Caliente, Centro y Costa Chica, las de menos recursos en general), continuaron con cifras de vacunación inferiores si se comparan con los demás regiones en el mes de abril de 1990. En cambio, las regiones con mejor desarrollo tuvieron las coberturas de vacunación más altas en ambos períodos. La región de la Montaña, aunque sus recursos naturales y económicos son escasos, recibe apoyos extraordinarios en los programas de salud. Esto quizá le permitió alcanzar coberturas relativamente más "altas" que otras regiones. Entonces, la eficacia nula de la vacuna en esta región, no se explica por vacunar tarde. En Acapulco, los niños de cuatro años tuvieron coberturas del 95%, lo cual implicaría que para tener este nivel de protección contra el sarampión habría que disponer de la infraestructura y recursos con los que cuenta el área de

Acapulco durante cuatro años para proteger únicamente a este grupo de edad.

En cuanto a los estudios de cobertura de vacunación, con el censo nominal de menores de cinco años se tiene un marco propicio para hacerlo, aunque es necesario adicionar algunas acciones. Una de las primeras es la verificación de los alcances de este censo, ya que es conocido que los grupos con alta tasa de migración, aquellos que viven en las zonas marginadas de las grandes ciudades y los que habitan en zonas rurales de difícil acceso tienen menos oportunidad de ser alcanzados por los censos. Un estudio en el estado de Guerrero no publicado por el CIET, realizado una semana después del censo de 1990, encontró que al menos 15% de la población de los sitios -- los cuales excluyen las comunidades con menos de 50 casas -- no fue censada. Las diferencias encontradas entre las estimaciones de la población de 1 a 4 años por el INEGI, y las cifras reportadas por el censo nominal de Guerrero [16, 32], son compatibles con los resultados encontrados por el CIET.

El denominador más apropiado para conocer la cobertura de vacunación real debería ser el censo nominal. Sin embargo hay dificultades para el manejo de este sistema debido a los movimientos migratorios y el difícil acceso a comunidades remotas. Además del manejo del registro mismo de los niños y el costo del programa mismo presenta otras dificultades. El manejo manual de la información por parte de los puestos de salud consume demasiado tiempo al personal y es un desincentivo cuando tienen que cumplir además con el sistema de información rutinario de los servicios. El cambio anual de los médicos pasantes en servicio social es otro obstáculo para la continuidad del censo, principalmente en el área rural. Lo anterior quizá explique la discrepancia entre los datos del INEGI y las cifras de los censos nominales. Datos

recientes de 1999 del Estado de Guerrero aún tienen discrepancia respecto al número de niños menores de cinco años[33]. A pesar de tener el registro y la vacunación del total de los niños menores de cinco años, el problema de medición de la inmunización de los niños sigue sin resolverse.

Otra explicación posible de la falla en la inmunización del niño vacunado es la inadecuada inoculación de la vacuna o la insuficiente cantidad de partículas infectantes. En esta encuesta no había cómo detectar el efecto protector de una dosis inadecuada de vacuna antisarampión (menos de 0.5 ml) o de una inoculación deficiente.

3.1.2 Como lograr la cobertura de vacunación universal

Alcanzar coberturas útiles depende sobre todo en las estrategias de vacunación, las cuales deben sustentarse en la identificación precisa de los susceptibles. Además, se debe tener seguridad que las vacunas están llegando de manera adecuada a todos los niños en todas las regiones del país; si esto no es así, también es importante saberlo. La baja notificación de casos hace difícil determinar la eficacia de la vacuna basándose en la falla de la vacuna en los niños que adquirieron sarampión después de haber sido vacunados. Por eso el índice de eficacia debe ser la proporción de cobertura verdadera, o sea, porcentaje de niños que tienen anticuerpos contra sarampión después de ser vacunados y que no hayan padecido la enfermedad. Este indicador debe ser estimado mediante estudios con base poblacional.

El hecho de que la presencia de anticuerpos maternos pueda interferir con el desarrollo de la inmunidad en un niño si es vacunado a temprana edad, ha provocado establecer como criterio la vacunación antisarampión después del año de edad [34, 35]. La presencia de casos en menores de un año sugiere que

la protección de anticuerpos maternos tiene corta duración. Recientemente se ha reglamentado la vacunación después de los 12 meses de edad y una segunda dosis al ingresar a la educación primaria (6-7 años de edad) [16]. Sin embargo, la combinación de campañas anuales y vacunación después de los doce meses de edad, deja desprotegidos a un grupo de niños que antes de tener esa edad no tienen anticuerpos adecuados para resistir la infección, y también a los que no habían cumplido la edad en el momento de la campaña anterior. Un esquema de vacunación de dos dosis, la primera a partir de los seis meses de edad y la otra al cumplir el año, dejaría menos niños sin protección. En el estudio de CIET en 1990 se observó un efecto protector de la vacuna antisarampión a partir de los seis meses de edad. En México se ha evaluado la aplicación de vacuna a diferentes títulos en menores de nueve meses de edad, sin hallar diferencias significativas de complicaciones incluyendo mortalidad, que las que tienen los niños que la recibieron después de esa edad, resultado que difiere a lo encontrado en Africa [10, 23, 36, 41].

Para que haya una epidemia de la magnitud de la que ocurrió en México en 1989-90, es necesario que se conjuguen varios factores en torno al acúmulo de susceptibles, principalmente los no vacunados y, en menor proporción, los que no habían estado en contacto con el virus y aquellos en quienes la vacunación no produjo el efecto deseado. Individuos mayores de 15 años representarían al grupo de quienes no han tenido contacto con el virus. Esto se ejemplifica con la Región de la Montaña en donde el 75% de los casos en menores de un año tenían menos de 6 meses de edad. Este fenómeno indica que una proporción importante de las madres de esta región no tenían memoria inmunológica al sarampión, o no la transfirieron al niño.

La dispersión poblacional, el difícil acceso a un número importante de localidades, el bajo nivel económico de los habitantes, la cobertura parcial y los recursos escasos de los servicios de salud contribuyen a la baja cobertura de vacunación, favoreciendo así a la conformación de grupos más vulnerables. La edad de vacunación y las prácticas adecuadas de la inyección de la vacuna también son factores que deben considerarse en un programa de erradicación del sarampión[38]. Si se mantienen las mismas estrategias y coberturas de vacunación, será necesario que se acumulen susceptibles durante varios años para detectar otro brote que afecte a la población infantil. La dificultad del diagnóstico de la enfermedad en población joven o adulta puede impedir conocer la presencia y circulación del sarampión entre la población general.

Hasta el momento se piensa que la manera más adecuada de mantener en control epidemiológico efectivo al sarampión es la vacunación universal de los susceptibles (coberturas de 100%) [15], siempre y cuando el proceso tenga la calidad suficiente para producir una inmunidad adecuada. La gran inversión realizada en las dosis de vacuna aplicadas en los últimos cuatro años, debe tener un seguimiento cercano para garantizar que está produciendo los efectos deseados. Por tanto es necesario monitorear la tasa de seroconversión o niveles de anticuerpos específicos entre aquellos que reciban la vacuna. El procedimiento recomendado por la normatividad vigente es de un alto costo si se pretende utilizar a gran escala [39]. Hay procedimientos más baratos como la recolección de muestras en papel filtro que están disponibles en México. Además, el poco número de casos notificados hace que el procedimiento óptimo para la evaluación del impacto alcanzado con la vacunación antisarampión sea mediante estudios serológicos.

3.2 Impacto y eficacia de la vacuna.

El impacto corresponde al cambio en la salud como resultado de una acción específica [30]. Con respecto a la vigilancia del sarampión, deben considerarse por separado los conceptos de vacunación e inmunización. El primero puede ser indicador para evaluar los alcances operativos de los servicios de salud. La inmunización sólo podrá ser evaluada mediante estudios que contemplen niveles de anticuerpos séricos contra sarampión.

La cobertura universal requiere de la identificación de la población susceptible (no vacunados y aquellos en donde hubo falla de la vacuna para producir anticuerpos contra sarampión) para lo cual es indispensable el apoyo del laboratorio. La prueba de laboratorio para titulación de anticuerpos por ELISA que usa el sistema de vigilancia actual requiere una muestra de 5 a 7 ml de sangre [17, 39], la cual tiene que conservarse en refrigeración hasta su llegada al laboratorio de referencia. El procedimiento para obtener las muestras es costoso, y tiene algunas dificultades logísticas debido a la conservación de las muestras. También es un proceso poco agradable para los padres y niños a quienes se les toma la muestra. En este sentido, la toma de muestras en papel filtro supera ampliamente estas desventajas. Además la medición de la seroconversión requerirá de determinaciones realizadas con cierta frecuencia, debido a que no se puede asumir que los resultados encontrados se mantendrán de manera definitiva. Como alternativa se cuenta el método utilizado por el CIET que es muy económico diseñado precisamente para este tipo de situaciones. Usa sólo una gota de sangre depositada en papel filtro después de una punción con lanceta de un dedo y no requiere de medios refrigerantes para su transporte. Las características patógenas del sarampión que producen infecciones subclínicas, son un obstáculo para las pruebas de laboratorio. El

diseño de los instrumentos de recolección de datos deben de tratar de disminuir esta limitante. Los resultados serológicos deben vincularse a otros factores tales como condiciones de la red de frío y lugar donde fue vacunado el niño (es decir, si fue en su casa por brigadas de vacunación o en la unidad de salud; también el tipo de programa que cubrió al niño, campaña o el programa permanente). Si fuera posible, sería útil conocer la dosis recibida y tiempo transcurrido entre la reconstitución de la vacuna y su aplicación. La dosis correcta de vacuna es otra aspecto que requiere atención. El autor observó durante la supervisión de los programas de vacunación en Guerrero, México, que los errores en la cuantificación de la vacuna fueron comunes en el area rural, y en menor grado en el área urbana. La razón principal atribuida es la deficiencia en la capacitación del personal.

Donde no es factible medir niveles de anticuerpos hay otras maneras de estimar el impacto. Este puede ser estimado a través de los cambios observados entre la incidencia de la enfermedad en dos o más periodos, o las diferencias en la reducción de la mortalidad. Si durante una primera investigación de la eficacia vacunal la eficacia es 40% y al repetir el estudio tiempo después, cuando se ha vuelto a capacitar al personal, reforzado la red de frío, etc., se encuentra eficacia de 60%, esto también puede indicar impacto. Si no hay cambio, o por el contrario las cifras son en sentido contrario, también es bueno saberlo, porque habrá manera de como detectar las fallas y corregirlas.

Sin embargo, este tipo de medición tiene una limitación seria durante un periodo no epidemico. Para la estimación de la eficacia de la vacuna se requiere de un número determinado de casos de sarampión que permita tener confianza estadística en los resultados. En regiones endemicas con condiciones normales de transmisión de la enfermedad, dificilmente se podrá tener un número suficientes de casos en algún municipio

o inclusive una provincia. En México, en las condiciones actuales que no hay notificación de casos de sarampión, ni en todo el país podrían reunirse un número suficiente de casos para estas estimaciones. La vigilancia del sarampión debe enfocarse a una observación cuidadosa de cambios en el comportamiento de otros fenómenos de salud. Las enfermedades con las cuales se hace diagnóstico diferencial de sarampión como rubeola, dengue, escarlatina y otras enfermedades exantemáticas, deben ser objeto de monitoreo. Aumento en la notificación de éstos padecimientos puede estar ligado a la presencia de sarampión.

Cambios en la mortalidad a consecuencia de diarreas o infecciones respiratorias agudas pueden ser otras formas de monitoreo. Estas incrementan su frecuencia en los enfermos de sarampión, principalmente si los enfermos son de la población infantil o en edad escolar. Incremento en las tasas de mortalidad específica por causa, edad y área geográfica deben ser una alerta para la búsqueda de sarampión.

3.2.1 Control de Calidad

En los países desarrollados de Norteamérica, se han visto niños vacunados que enferman de sarampión [7]. La potencia de una vacuna antisarampionosa bien fabricada dependerá de cómo se almacene y cómo se traslade hasta los grupos meta. El eslabón más débil de la cadena de frío en estos dos puntos se encuentra en el nivel local [12, 40].

Las fallas frecuentes en la energía eléctrica, el traslado de biológico en termos a lugares lejanos no garantizan que todos los niños reciban vacuna de la misma calidad, y algunos no tendrán suficiente nivel de seroconversión para evitar la enfermedad. Esto podría ser una causa de la baja eficacia de la vacuna

en las regiones del estado de Guerrero durante la epidemia de 1990 (Cuadro 9).

Si las fallas en la red de frío no explican por qué niños vacunados enferman, habría que considerar la posibilidad de dosis inadecuadas o insuficientes para producir inmunidad o, en el peor de los casos, vacuna de deficiente calidad. En México, generalmente se utiliza vacuna antisarampión producida por laboratorios de la Secretaría de Salud, que contiene virus de sarampión vivo atenuado, cepa Edmonston-Zagreb. La vacuna debe mantenerse entre una temperatura de 4 a 8 grados centígrados y debe evitarse su exposición a la luz solar. Cada dosis de 0.5 ml por vía subcutánea inocula poco más de 1000 DICT50 [6, 18]. Por los resultados de la encuesta de CIET en 1990 se puede inferir que el efecto protector de la vacuna antisarampión disminuye después de los dos años de edad (Cuadro 6).

3.3 Niveles de responsabilidad

La vacunación antisarampión en México ha evolucionado de acuerdo a la pauta establecida por la OMS [15]. Se ha atendido las sugerencias de personal experto del extranjero, parcialmente por no tener experiencias y datos locales suficientes para la planificación, y también porque sus agencias tienen que ver con la gestión de los recursos financieros para este fin. La planificación desde el nivel central o estatal, puede tener fallas por falta de conocimiento de realidades regionales o muy focalizadas que impiden una óptima aportación a la planificación.

La Secretaría de Salud ha tratado de usar a la mayor capacidad su infraestructura para la procuración de salud en las entidades federativas con apoyo de las demás instituciones del sector salud. La coordinación

con las instituciones del sector en todos los niveles debe reforzarse con otras instituciones como las universidades e institutos de educación media superior. Hasta ahora la coordinación local con estos organismos ha sido principalmente con la etapa de ejecución de las campañas de vacunación. Su inclusión dentro de las evaluaciones vendría a disminuir el sesgo a nivel local cuando el evaluador es juez y parte, funcionando como un control de calidad externo al programa.

A nivel nacional la estructura para la vigilancia de las enfermedades inmunoprevenibles cuenta con personal propio para cada una de las actividades de programa, en tanto en los niveles locales, sobre todo en el área rural, el personal de salud debe responder a todas las necesidades de los diferentes programas de salud. En el área rural de Guerrero, se ha visto una reducción del número de recursos humanos a nivel local en los últimos años, probablemente debido a los ajustes económicos del país. El personal de salud en todos los niveles se encuentra saturado de trabajo, situación que obliga a encontrar mecanismos más eficientes para la vigilancia de todas las enfermedades inmunoprevenibles, especialmente sobre el sarampión. El riesgo de brotes de sarampión sigue presente principalmente debido al acúmulo de susceptibles, niños no vacunados y fallas de la vacuna. Otro factor a considerar es la migración de personas de países con coberturas de vacunación más bajas que las de México, como los de América Central y América del Sur, quienes tienen una permanencia temporal en el intento de internarse a los Estados Unidos o Canadá.

Se requiere de un esquema de vigilancia que involucre a todos los niveles de atención, y que sea sensible a la medición de la morbilidad, cobertura de vacunación y la eficacia vacunal; que no sea una carga más para el personal del nivel local. Hasta ahora, el nivel local realiza principalmente las actividades de

vacunación, teniendo poca participación en la evaluación. Algunas veces el ámbito local impide realizar estudios que tengan el tamaño suficiente para tener confianza estadística. Además, en muchos lugares se carece de personal capacitado para realizar estudios de calidad aceptable. En cambio, los niveles regionales sí tienen la posibilidad de coordinar y desarrollar este tipo de estudios.

La cultura política de México con sus cambios sexenales de gobierno federal y estatal, altera transitoriamente la continuidad de los programas de salud, y es frecuente la remoción de funcionarios. Esto es de menor trascendencia al nivel estatal debido a que el nivel central concentra un gran número de personal capacitado que se acopla rápidamente a los cambios estructurales de la secretaría. Cuando sucede este fenómeno en los cambios de gobierno de las entidades federativas, la llegada de personal con poca o ninguna experiencia en estas actividades sí causa mayores problemas. A nivel regional la carencia de personal con preparación formal en epidemiología es común, y a nivel local generalmente las grandes ciudades concentran a este tipo de recurso. Por estas razones, la capacitación de personal debe ser uno de los primeros aspectos a superar. Esto incluye al personal de nivel nacional, quienes tienen que profundizar en el análisis de los datos. Muchos estudios están reportados de manera descriptiva [21, 22]. También se necesita capacitación y descentralización de técnicas de laboratorio, aunque posiblemente requiera de gastos de inversión por los insumos para procesar las muestras. En lo que se refiere a la capacitación del personal de campo, el CONAVA está impulsando la capacitación del personal vacunador y supervisor [15], que necesariamente debe ser continuo debido al cambio anual de personal, principalmente de enfermería y médicos en servicio social.

Los procedimientos operativos ante casos confirmados de sarampión incluyen la participación del nivel central [17]. La ventaja de esto es una mayor calidad del proceso y la oportunidad de adiestrar al personal regional, aunque tiene el inconveniente de perpetuar el modelo de programa vertical que impide avanzar hacia una verdadera descentralización. Por tanto se debe promover la delegación de funciones hasta los niveles locales. Hay que rebasar la etapa donde los estudios epidemiológicos de brotes sean realizados por personal del nivel nacional [21, 22].

Si la reducción de la ocurrencia del sarampión es atribuible a las cantidades de vacuna aplicadas (Figura 4), hay que impulsar la calidad del sistema de vigilancia hasta un nivel que permita monitorear la enfermedad hasta alcanzar el objetivo de eliminar el sarampión del territorio nacional.

3.4 Manejo de un brote de sarampión

En las actuales condiciones de México con cero casos de sarampión reportados desde 1997, la confirmación de un solo caso de la enfermedad representaría la existencia de un brote de sarampión. El procedimiento habitual de los servicios de salud como respuesta ante un brote de sarampión en la conformación de los “cercos sanitarios”. Esto es, vacunación indiscriminada de la población infantil del area cercana al lugar de residencia del caso índice del brote [17]. ¿Cuál será el costo de los "cercos sanitarios", los cuales con frecuencia son impulsados por la presión de la opinión pública, para crear la impresión de que se esta dando respuesta a los problemas? En localidades donde el sarampión fue más rápido que la vacunación preventiva durante la epidemia de 1990, para algunas madres fue complejo comprender la relación entre el período de incubación del sarampión y la falla de la vacuna. Para ellas, sus hijos fueron

vacunados sin que ésto evitara que enfermaran de sarampión, y por otro lado, se puede discernir si este costo en la credibilidad de la vacuna es debido a la falta de entendimiento de la madre o por usar una estrategia equivocada.

Otra manera de enfrentar el brote es mediante la capacitación a la población para el reconocimiento de las complicaciones y el tratamiento de la enfermedad, lo cual fue una estrategia seguida por CIET en el inicio de la epidemia de 1989 en Guerrero [27]. Se está debatiendo si la administración de vitamina A, tiende a disminuir la severidad y letalidad del sarampión o a mejorar la respuesta inmune de quienes la reciben simultáneamente con la vacuna antisarampión [42, 43, 44]. Sin embargo se desconoce si su uso durante situaciones de emergencia lograría el mismo efecto.

Además, necesitamos mantener la confianza de la población en las instituciones; no se debe negar la existencia de un problema cuando es evidente. La opinión de la población y del personal de salud, después de escuchar declaraciones de las autoridades sanitarias argumentando la inexistencia de brotes mientras ellos padecen la realidad, puede resultar en falta de credibilidad y desaliento para la participación en programas de salud.

3.5 Consideraciones finales sobre costos

Las recomendaciones hechas aquí tienen implicaciones económicas:

- evaluaciones para medir cobertura verdadera

- pruebas de laboratorio y descentralización de las técnicas de laboratorio
- control de calidad y capacitación de personal, con énfasis en los niveles regional y local
- nuevo esquema de vacunación a los seis y 12 meses
- vacunación e inmunización universal

En la medida que existiera la voluntad de enfrentar los problemas señalados aquí, habría que realizar estudios para estimar los costos marginales de implementar tales recomendaciones.

Algunos autores señalan la dificultad económica [19], otros consideran que es más barato vacunar que sostener casos endémicos y brotes de sarampión [13]. En base a los ‘años de vida ajustados por la discapacidad’, recientemente se estimó que la vacunación antisarampión es una de las intervenciones con mayor costo-eficacia en los países en desarrollo [14].

Sin embargo, al final de cuentas, la determinación de pagar lo que cuesta para eliminar una enfermedad como el sarampión depende de las prioridades y los valores éticos de una sociedad. Un estudio ya publicado, en que este autor participó, hizo el intento de estimar el costo verdadero de la vacunación universal en el Estado de Guerrero y de comparar este costo con los costos de la epidemia de 1989-90 [9].

Si se considera únicamente los costos para los servicios de salud, parece menos costoso enfrentar una epidemia de vez en cuando que de lograr una cobertura verdaderamente universal (Cuadro 14). Sólomente si se toma en cuenta el costo enorme que sostiene la población cuando hay una epidemia como la de 1989-90 puede uno concluir que la vacunación universal sea más ‘costo-eficaz’ que dejar las cosas tal como

están ahora.

Cuadro 14

Costos de la cobertura de inmunización universal (CIU).

Guerrero, precios de 1989

COSTOS DE CIU		
Costo de lograr 80% de cobertura M\$ 3,564/niño	M\$ 1,323,000,000	
Costo de incrementar 80% de cobertura al 95% M\$ 14,900/niño	M\$ 1,036,000,000	
Costo de incrementar 95% de cobertura al 100% M\$ 89,300/niño	M\$ 2,072,000,000	
Cobertura de inmunización universal anual (cobertura 100%)	M\$ 4,431,000,000	
Equivalente en personas-día de trabajo		291, 513 días
Costos de la CIU por cinco años		1,457,565 días
COSTOS DE LA EPIDEMIA		
Para los servicios de salud y universidad		161,557 días
Para las comunidades en el estado		1,627,324 días
Costo total de la epidemia		1,788,881 días

Fuente: Andersson N, Paredes S, Legorreta J and Ledogar JR. Who pays for measles? The economic arguments for sustained immunization. *Health Policy and Planning* 1992;7(4):352-363.

Referencias

1. *Registros de morbilidad y mortalidad por sarampión 1950-1998*. Dirección General de Epidemiología. Secretaría de Salud, México 1999.
2. Velázquez O, Alvarez LC, Lezana FM, Avila FC. Panorama epidemiológico del sarampión en México: Situación actual y perspectivas. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1990; 47: 462- 473.
3. Bloch BA, Orenstein AW, Harrison SC and cols. Health impact of measles vaccination in the United States. *Pediatrics* 1985;76:524-532.
4. Diaz Ortega JL, Clements JC, and Milstien J. The relationship between dose and response of standar measles vaccines. *Biologicals* 1994; 22:35-44.
5. Ayala González M. Pruebas de titulación y estabilidad de la vacuna antisarampionosa. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1990; 47:512-515.
6. Programa de Vacunación Universal. Manual de procedimientos técnicos. Consejo Nacional de Vacunación. México 1992.
7. Fernández de Castro J, Kumate J. La vacunación contra el sarampión. Situación en México y América. Avances en el método de inmunización por aerosol. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1990; 47:449-461.
8. Fernández de Castro J, Kumate-Rodríguez J, Sepúlveda J y cols. La vacunación antisarampionosa en México por el método de aerosol. *Salud Publica Mex*, 1997; 39:53-60
9. Andersson N, Paredes S, Legorreta J and Ledogar JR. Who pays for measles? The economic arguments for sustained immunization. *Health Policy and Planning* 1992;7(4):352-363.
10. Cárdenas AV, Sánchez VC. El impacto social de la vacunación contra el sarampión en México. Comentarios durante el curso de la epidemia de 1988-1990. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1990; 47:500-505.
11. *Investigación evaluativa del Programa Nacional de Inmunizaciones 1985-1988, Informe Final*. Secretaria de Salud, México 1988.
12. Camacho AL, Valdespino GJ, Ayala GM y cols. Evaluación de la cadena de frío y seguimiento de la potencia de la vacuna antisarampión en campo, México 1986. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1990; 47:506-511.

13. Cárdenas AVM, Ruiz MC, Cabrera CL y cols. Estimación de la razón beneficio/costo de la vacunación contra el sarampión. *Salud Publica Mex* 1989;31:735-744.
14. Shepard SD. Economic analysis of investment priorities for measles control. *J Infect Dis* 1994;170 (suppl 1):s56-62.
15. *Memoria Consejo Nacional de Vacunación 1990-1994*. Consejo Nacional de Vacunación, Subsecretaría de coordinación y Desarrollo, Secretaría de Salud, México 1994.
16. *Programa de Vacunación Universal*. Coberturas Junio 1999. Consejo Nacional de Vacunación, México 1999.
17. *Manual simplificado de Vigilancia Epidemiológica de Sarampión y Enfermedad Febril Exantemática*. Dirección General de Epidemiología SSA, México 1993.
18. *Vacunas, Antisueros y Hemoderivados*. Gerencia General de Biológicos y Reactivos. Secretaria de Salud, México 1985.
19. Consideraciones inmuno-epidemiológicas en la prevención del sarampión en México. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1990; 47:474-481.
20. Beneson SA. El control de las enfermedades transmisibles en el hombre. Publicación Científica No. 507. Organización Panamericana de la Salud. Decimocuarta edición 1985.
21. Tavera Díaz MC, Díaz OJL, Galindo RC. Probable brote de sarampión en el municipio de Tecamachalco, Pue. *Boletín Mensual de Epidemiología*. 1989;4(2):22-24
22. Sanchez VM, López OO, Bustamante HA. Brote de sarampión en la comunidad indígena de Yaitepec, Oaxaca. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1990; 47:489-494.
23. Markowitz LE, Sepulveda J, Diaz-Ortega JL and cols. Immunization of six-month-old infants with different doses of Edmonston-Zagreb and Schwarz measles vaccines. *New Engl J Med* 1990;322:580-587.
24. *Reporte del brote de sarampión en Barranca de Guadalupe, Gro*. Servicios Estatales de Salud de Guerrero, México 1989.
25. Rodríguez R y Díaz E. Tardío combate al sarampión en Guerrero: han muerto 23. *Excelsior* Dic. 8, 1989.
26. Sánchez L. Anuncia el IMSS una campaña especial contra el sarampión. *El sol de Acapulco* Dic. 8

, 1989.

27. Legorreta J. *La campaña contra sarampión: Informe a UNICEF*, CIET 1990.
28. Andersson N, Martínez E, Villegas A, Rodríguez I. Vigilancia epidemiológica y planificación descentralizada: El uso de sitios centinela en Guerrero. *Salud Pública Mex* 1989; 31:493-502.
29. Andersson N, Arostegui J, Laínez O y cols. Sitios centinela: La experiencia de Centroamérica y Guerrero (México) en la descentralización de planificación. *Prioridades de Salud: el CIET informa* 1990;2:18-29.
30. Andersson N, Morelli R, Ledogar RJ. Principios orientadores de medición en la salud. *Prioridades de Salud: el CIET informa* 1990;2:1-8.
31. *Panorama epidemiológico del sarampión en el Estado de Guerrero 1985-1989*. Cuadros 2 y 3. Servicios Estatales de Salud de Guerrero.
32. Distribución de población por grupos de edad y entidad federativa, Estados Unidos Mexicanos 1990-1995. Proyecciones del Centro de Estudios de Población y Salud. Secretaría de Salud, 1995.
33. Programa de atención a la salud del niño. Gobierno del Estado de Guerrero. 1999:26
34. Normas técnicas para la aplicación de las vacunas del Programa Nacional de Inmunizaciones. Secretaría de Salud, México 1987.
35. Marco MV, Kumate J. Edad óptima de vacunación contra el sarampión. *Salud Publica Mex* 1989;31:645-57.
36. Aaby P, Knudsen K, Whittle H and cols. Long-term survival after Edmonston-Zagreb measles vaccination in Guinea-Bissau: Increased female mortality rate. *J Pediatr* 1993;122:904-908.
37. Diaz Ortega JL, Luna-Abascal M, Valdespino JL and cols. Mortality and morbidity after high titre measles vaccine in Mexico. *The Lancet* 1992;340:924-925.
38. Cutts TF, Steinglass R. Should measles be eradicated? *BMJ* 1998;316:767-70
39. Sánchez Gutiérrez F. Diagnóstico de sarampión por técnicas de laboratorio. Epidemiología, Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Semana 41. Dirección General de Epidemiología. México 1995.
40. Camacho AML, Morales RA, Díaz OJL y cols. Evaluación de la cadena de frío en los días nacionales de vacunación antipoliomielítica México 1987-1988. *Salud Publica Mex* 1990;32:43-51.

41. Aaby P, Knudsen K, Jensen GT and cols. Measles incidence, vaccine efficacy, and mortality in two urban African areas with high vaccination coverage. *J Infect Dis* 1990; 162:1043-1048.
42. Frieden RT, Sowell LA, Henning KJ and cols. Vitamin A levels and severity of measles. *AJDC* 1992;146:182-186
43. Dollimore N, Cutts F, Binka NF and cols. Measles incidence, case fatality, and delayed mortality in children with or without vitamin A supplementation in Rural Ghana. *Am J Epidemiol* 1997;146:646-654
44. Benn CS, Aaby P, Balé C and cols. Randomised trial of effect of vitamin A supplementation on antibody response to measles vaccine in Guinea-Bissau, west Africa. *The Lancet* 1997;350:101-105