

La poliomielitis y su eliminación en Cuba: una visión histórica

Enrique Beldarrain

RESUMEN

INTRODUCCIÓN La poliomielitis se detectó por primera vez en Cuba a finales del siglo XIX entre los residentes de una comunidad de estadounidenses en la Isla de Pinos (actualmente Isla de la Juventud), aparentemente introducida por la migración desde Estados Unidos. El primer brote se reportó en 1906 en esa localidad, y la primera epidemia ocurrió en la antigua provincia de Las Villas en 1909. Posteriormente, las epidemias se intensificaron y a partir de 1934 se presentaron periódicamente cada cuatro o cinco años, acompañadas por alta morbilidad, mortalidad y secuelas de invalidez, principalmente entre los niños.

OBJETIVO Revisar y analizar la historia de la poliomielitis y su control en Cuba desde la primera presentación de la enfermedad en 1898, hasta que la OMS-OPS certificó su eliminación en 1994.

MÉTODOS Se utilizó el método histórico; se revisaron documentos de archivo, historias clínicas e información estadística disponible de morbilidad y mortalidad por poliomielitis antes de 1959 y entre 1959 y 2000, provenientes de la Dirección Nacional de Estadística del Ministerio de Salud Pública. Se calcularon las tasas brutas de morbilidad y mortalidad a partir de los estimados poblacionales a mitad de período. Los informes y las publicaciones científicas que describen las campañas de vacunación y sus resultados también se revisaron y se entrevistaron especialistas y funcionarios que tuvieron una función protagónica en la organización y la ejecución de la campaña.

RESULTADOS En Cuba se registraron cinco grandes epidemias entre 1932 y 1958: en 1934 (434 casos y 82 fallecidos), 1942 (494 casos y 58 fallecidos), 1946 (239 casos y 33 fallecidos), 1952 (492 casos y 15 fallecidos) y 1955 (267 casos y 8 fallecidos). Entre 1957 y 1961 se presentó la enfermedad con carácter endemo-epidémico, y el último brote ocurrió en 1961 con 342 casos, de ellos el 30% eran niños mayores de cuatro años.

En 1962 Cuba realizó su primera campaña nacional de vacunación masiva. Esta fue la primera de las campañas anuales en el marco de un programa nacional coherente dirigido a la eliminación de la poliomielitis. Se aplicaron simultáneamente cinco millones de dosis de la vacuna oral Sabin en la primera campaña, que abarcó el 87.5% de la población infantil desde 1 mes hasta 14 años de edad, lo que constituyó el 109.4% de la cobertura planificada. A partir de ese año no se registraron muertes por poliomielitis (hubo diez casos no letales entre 1963 y 1989) y en 1994 la OMS-OPS certificó la eliminación de la poliomielitis en Cuba.

CONCLUSIONES Cuba ha controlado la poliomielitis con estrategias de vacunación efectivas y medidas epidemiológicas adecuadas en el contexto de un amplio apoyo social, financiero y político.

PALABRAS CLAVE Historia, poliomielitis, epidemiología, control de enfermedades, vacunación, vacuna Sabin, Cuba

INTRODUCCION

La poliomielitis anterior aguda, conocida también como fiebre polio vírica, parálisis infantil y enfermedad de Heine-Medin,[1] es una enfermedad viral que afecta principalmente a niños y produce grandes secuelas e invalidez. Se presenta en tres formas: subclínica, no paralítica y paralítica. Aproximadamente el 95% de las infecciones son subclínicas y la parálisis flácida se presenta en menos del 1% de los casos. El agente causal es el poliovirus (género *Enterovirus*) que se presenta en tres tipos denominados 1, 2 y 3; todos los tipos pueden producir parálisis.[1,2]

El virus se transmite a través del contacto directo persona a persona o mediante agua o alimentos contaminados con materia fecal infectada.[1,2] La circulación del poliovirus se limita cada vez más a un menor número de países y actualmente existe solo en Afganistán, Pakistán, Chad, Níger y Nigeria.[3]

Este artículo describe y analiza la historia de las epidemias de poliomielitis anterior aguda en Cuba, desde los primeros registros de la enfermedad hasta la certificación oficial de su eliminación en 1994; se presentan datos de morbilidad y mortalidad de las epidemias de poliomielitis; se describe la campaña de vacunación de 1962 y su impacto protector en los niños y se caracterizan los ajustes para mejorar la efectividad de las campañas siguientes. El control exitoso de la poliomielitis en Cuba se evalúa en el contexto de las estrategias nacionales de salud y del apoyo social, político y financiero que recibieron.

MÉTODOS

Se utilizó el método histórico para analizar la documentación.[4] Los datos estadísticos de morbilidad y mortalidad entre los años 1932 y 2000, tomados de la base de datos de la Dirección Nacio-

nal de Estadística del Ministerio de Salud Pública (MINSAP), se utilizaron para calcular las tasas brutas de morbilidad y mortalidad a partir de los estimados poblacionales a mitad de período, provenientes del Comité Estatal de Estadística (actualmente la Oficina Nacional de Estadística).

Se realizó una revisión crítica de los informes y la literatura científica sobre las epidemias, las campañas de vacunación antipoliomielítica y sus resultados. Entre los años 2003 y 2012 se entrevistaron los dirigentes de la primera campaña de vacunación antipoliomielítica, los historiadores de la epidemiología cubana y los expertos involucrados en el trabajo de la primera y las sucesivas campañas: los doctores Helenio Ferrer Gracia, director de Epidemiología del MINSAP (1961-1979) y organizador de las campañas nacionales de vacunación antipoliomielítica (entrevistado en 2008); Conrado del Puerto Quintana, Subdirector de Salud encargado de Higiene y Epidemiología en la Provincia de Matanzas entre 1961 y 1963 (entrevistado en el 2003); Gabriel Toledo Curbelo, médico que participó en la campaña como miembro del Servicio Médico Rural (entrevistado en 2003 y 2005) y Miguel A. Galindo, jefe del Programa Nacional de Inmunización de Cuba (entrevistado en el 2011 y 2012).

A continuación se presentan los hallazgos del estudio, con subtítulos referentes a la cronología de la poliomielitis en Cuba, que incluye la detección temprana de casos y epidemias, así como los esfuerzos para su eliminación y sus componentes principales.

DETECCION DE POLIOMIELITIS, REPORTES Y EPIDEMIAS

El Dr. Francisco Cabrera Saavedra reportó los primeros casos de pacientes con secuelas de poliomielitis en Cuba en la ciudad de Caibarién en 1898, al final de la dominación colonial espa-

ñola.[5] Ese año, médicos norteamericanos observaron casos de la enfermedad en la Isla de Pinos (actualmente Isla de la Juventud).[5] En 1906 el Dr. Alberto Recio reportó un pequeño brote en el pueblo de Santa Fé (Isla de Pinos) sin dar más detalles.[6] Se supone que la enfermedad llegó importada de Estados Unidos por colonos residentes en esa localidad, como resultado de la fluida relación comercial y de personas entre los dos países a partir de la segunda mitad del siglo XIX.[5] Se considera que el movimiento de tropas durante las dos intervenciones militares norteamericanas en Cuba (1899 y 1906) contribuyó a la diseminación de la enfermedad.[7]

En 1909 el Dr. Recio reportó tres casos de poliomielitis parálitica: dos en La Habana y uno en Calabazar, pueblo ubicado en las afueras de la ciudad.[6] La primera epidemia se registró ese mismo año en la antigua provincia de Las Villas, en la región central de Cuba, principalmente en la ciudad de Santa Clara y algunos otros municipios. El informe del Dr. Recio al Dr. Juan Guiteras, entonces director de Sanidad, recoge 200 casos en Santa Clara con un 8% de mortalidad[8] y 140 casos en otros 10 municipios, para los que no existen datos accesibles actualmente sobre mortalidad.[9] Las principales víctimas fueron niños menores de 4 años.

La notificación obligatoria de la enfermedad se impuso en 1902, pero no siempre se cumplió en la primera mitad del siglo, y solo en 1932 comenzó el registro de morbilidad y mortalidad de forma continua, de ahí la ausencia de datos de epidemias entre 1909 y 1934 (Figura 1). De hecho, una revisión de la literatura no evidenció estudios sobre epidemias en ninguna población cubana durante este período, con la excepción del mencionado sobre Santa Clara y sus alrededores en 1909.[5]

Aunque pueden estar incompletos, los datos recogidos entre 1932 y 1958 mostraron cinco epidemias en ese período (Tabla 1). [5,10] A partir de 1934 aparecieron periódicamente las epidemias, generalmente en el verano, en los meses de julio y agosto. Pero en 1946 la epidemia se inició en mayo, coincidentemente con un brote en la Florida, EEUU. En Cuba, esta epidemia afectó principalmente a niños menores de 5 años, mientras que en EEUU los niños afectados tenían entre 5 y 14 años.[5] La proporción de niños mayores de 10 años en las epidemias cubanas creció de 3% en 1934 a 14% en 1946.[10]

Antes de 1959, Cuba, como muchos otros países, no tenía una política de salud pública que ofreciera profilaxis para la poliomie-

Tabla 1: Epidemias de poliomielitis en Cuba, 1934-1955

Año	No. de Casos	Incidencia*	Defunciones	Mortalidad*
1934	434	10.5	82	2.0
1942	494	10.5	58	1.6
1946	239	4.7	33	0.6
1952	492	8.5	15	0.3
1955	267	4.2	8	0.1

* Tasa por 100 000 habitantes

Fuentes: Boletín Oficial de Sanidad y Beneficencia (1932–1933)/ Boletín Oficial de Salubridad y Asistencia Social (1934–1953)/ Sistema de Información Estadística de Enfermedades de Declaración Obligatoria/ Poblaciones 1932–1954 Junta Central de Planificación/ Poblaciones 1955–1961 Comité Estatal de Estadística

litis o medidas para su control.[11] Sin embargo, las transformaciones que comenzaron ese año mejoraron el cumplimiento de la notificación obligatoria de la enfermedad y los datos estadísticos fueron más completos y confiables. Los informes confirmaron que la mayoría de los casos ocurrieron entre junio y agosto. Al inicio de los años 1960 se observó un incremento del número anual de casos (Figura 2). Entre 1957 y 1961 el número de casos reportados fue tan elevado como durante las epidemias ocurridas en las dos décadas anteriores. Esto se interpretó como una consecuencia del mejoramiento en la notificación de los casos por todas las unidades médicas del país, lo que se sustenta en el no incremento de las tasas de mortalidad durante el mismo período (Figura 1).

El último brote epidémico se presentó en Cuba en 1961 con 342 casos (Figura 1), 30% en niños mayores de 4 años.[9] Entre 1932 y 1961 se registraron 3 939 casos de poliomielitis, de ellos 3 134 parálitica; hubo 430 defunciones, con una letalidad de 10.9%.[10]

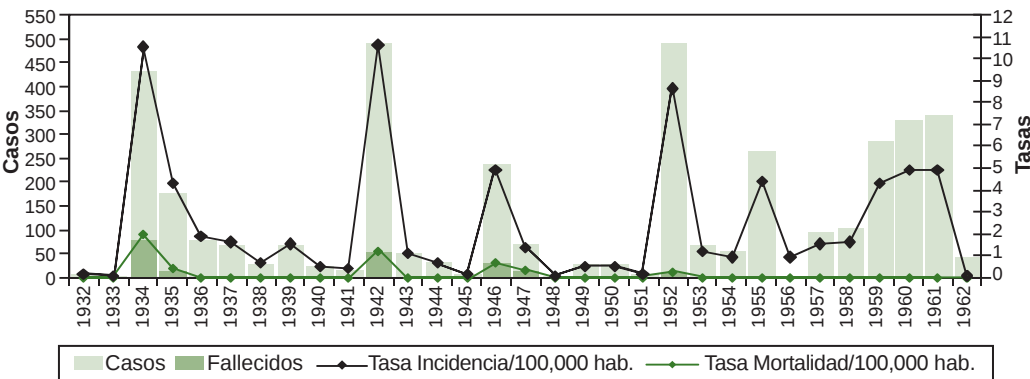
1962: DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA NACIONAL PARA ELIMINAR LA POLIOMIELITIS

Las autoridades de salud pública diseñaron una estrategia coherente para el control de la enfermedad a partir de las campañas anuales de vacunación que comenzaron en 1962. Los tres elementos esenciales que caracterizaron las campañas y su seguimiento fueron los siguientes:

- alta cobertura de vacunación, alcanzada por campañas que duraron una semana y ejecutadas antes de los meses de verano;
- vigilancia de casos sospechosos;
- investigación y control de los brotes, cuando fue necesario.[12]

La estrategia también dependía de un fuerte apoyo del gobierno central, el adiestramiento del personal de salud y los voluntarios, y la divulgación que permitió un total apoyo público.

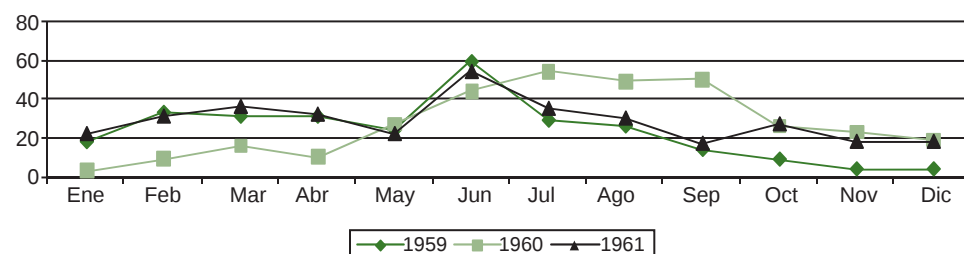
Figura 1: Poliomielitis: incidencia y mortalidad en Cuba, 1932-1962



* Tasas de mortalidad por 100,000 habitantes (cálculos del autor)

Fuente: Dirección Nacional de Estadística, MINSAP

Figura 2: Casos de poliomiélitis según el mes y año en Cuba, 1959–1961



Fuente: Dirección Nacional de Estadística, MINSAP

de los casos de poliomiélitis parálitica se presentaron en niños menores de 15 años, y las mayores tasas por grupos etarios fueron en niños menores de 4 años.[9]

En 1961, la Dirección Nacional de Estadística del MINSAP recibió asistencia técnica del Dr. Karel Sacek, Jefe de Epidemiología y Microbiología de Checoslovaquia y miembro del Comité de Expertos en Virología de la OMS. El Dr. Sacek estudió, entre otros aspectos, la incidencia por estación del año y la vulnerabilidad según la edad. Encontró la mayor incidencia entre junio y agosto, y observó que la enfermedad afectaba fundamentalmente a niños menores de 4 años, aunque todos los niños menores de 15 años estaban en riesgo. Así se decidió inmunizar a la población con edades de 1 mes a 15 años en los meses previos a la etapa de verano (Dr. Helenio Ferrer, comunicación personal, 2008). La campaña de 1962 se dirigió, por tanto, a todos los niños cubanos en este grupo de edad con la vacuna antipoliomielítica oral trivalente Sabin, que era una vacuna segura, fácil de aplicar y de probada efectividad.[12]

Contexto, concepción y organización de la campaña de vacunación de 1962 Para comprender el diseño de la primera campaña nacional de vacunación en Cuba y las que siguieron cada año, es necesario destacar los cambios políticos y administrativos ocurridos en el país desde 1959 a 1962. Estas transformaciones introdujeron apreciaciones y estrategias dirigidas a la prevención de enfermedades y a la salud en la comunidad. Los eventos más importantes se resumen en la Tabla 2.

La nueva estructura de la administración de la salud pública y la participación de la población en las tareas de salud facilitada por la existencia de organizaciones de masas fueron dos de los factores que permitieron la ejecución de la vacunación antipoliomielítica en forma de campaña con una cobertura íntegra de la nación. Estos factores serían esenciales en lo adelante para el diseño y la ejecución de las campañas dirigidas al control del paludismo, la difteria y la tuberculosis infantil, enfermedades transmisibles de alta incidencia en ese momento; las dos últimas fueron objeto de campañas de vacunación nacional para la población pediátrica.[11]

La campaña de vacunación antipoliomielítica de 1962 se propuso una cobertura de vacunación del 80% de 1 999 785 niños cubanos desde 1 mes hasta 14 años, 11 meses y 29 días de edad.[9] La campaña se dividió en cinco fases: planificación de la campaña durante 8 semanas, desde finales de diciembre de 1961 hasta el 25 de febrero de 1962; aplicación de la primera dosis durante una semana, desde el 26 de febrero hasta el 4 de marzo; intervalo entre dosis de cuatro semanas; aplicación de la segunda dosis durante una semana, desde el 25 de abril hasta el

1 de mayo y evaluación de la campaña durante el mes de mayo.[12]

La campaña estuvo bajo la dirección y la supervisión del MINSAP con la colaboración de las organizaciones de masas: los Comités de Defensa de la Revolución (CDR), la Federación de Mujeres Cubanas (FMC), la Asociación de Jóvenes Rebeldes (AJR) y la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP). Conjuntamente con la Cruz Roja Cuba-

na, tenían la tarea de elevar la conciencia pública y lograr la participación de la población en las actividades de la campaña, enfrentar las reticencias de algunas familias a la vacunación de sus hijos, fenómeno frecuente en áreas rurales, y ayudar a las familias al traslado de sus hijos a los puntos de vacunación con las tarjetas de vacunación requeridas; la participación de miles de voluntarios en todo el país fue fundamental para asegurar la efectividad de la campaña.[12]

El Ministerio de Educación facilitó el uso de las escuelas como centros de vacunación e incorporaron a los docentes a los equi-

Tabla 2: Eventos en el período 1959-1962 que facilitaron la primera campaña nacional de vacunación contra la poliomiélitis en Cuba

Año	Evento
1959	- orientación de las actividades de salud pública hacia la medicina preventiva - se realizan las primeras campañas sanitarias - se firman acuerdos con la OPS para los programas de erradicación del paludismo y el control del mosquito <i>Anopheles</i>
1960	- creación del Servicio Médico Rural y la Cruz Roja Rural - creación de las unidades de salud: un primer intento de crear una unidad básica de atención primaria urbana que integraba la Organización Nacional para el Desarrollo de la Infancia, el Patronato de la Lepra, las Jefaturas Municipales de Sanidad y las antiguas Casas de Socorro (puestos de primeros auxilios) en los municipios - creación de tres equipos móviles de salud para la limpieza ambiental, la vacunación y las actividades de educación sanitaria - las actividades de educación sanitaria comienzan a cambiar los hábitos higiénicos de la población rural y a estimular la vacunación infantil, los partos institucionales y el control del mosquito; énfasis en las medidas preventivas - participación de la comunidad en eventos de salud a través de las brigadas sanitarias de la Federación de Mujeres Cubanas y los responsables de salud de los sindicatos y las organizaciones de masas.
1961	- inicio en forma experimental de los policlínicos asentados en la comunidad - es abolido el Ministerio de Bienestar Social y se transfieren al Ministerio de Salud Pública (MINSAP) las responsabilidades que correspondían a salud pública (Leyes 958 y 959) - la ley 959 define la salud pública como derecho ciudadano y responsabilidad del estado
1962	- se crea la Subsecretaría de Higiene y Epidemiología - se elaboran los objetivos generales para la realización del Plan de Salud Pública 1962-1965. Este plan establece las directrices de 15 tareas esenciales para el desarrollo, entre ellas, la reducción de la mortalidad en niños (principalmente en la primera infancia) y la vacunación masiva dirigida contra tuberculosis y poliomiélitis

Fuente: Del Puerto[10]

Figura 3: Organigrama de la Campaña de Vacunación antipoliomielítica de 1962



(*) ORI: Organizaciones Revolucionarias Integradas; CDR: Comités de Defensa de la Revolución; FMC: Federación de Mujeres Cubanas; AJR: Asociación de Jóvenes Rebeldes; ANAP: Asociación Nacional de Agricultores Pequeños

pos de vacunación. El Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias proporcionó helicópteros para transportar las vacunas y el personal a las zonas montañosas y de difícil acceso. El Instituto Nacional de Reforma Agraria facilitó los vehículos refrigerados.

Así, este esfuerzo ejemplificó una acción intersectorial en la intervención de salud.[12] La Figura 3 muestra el organigrama de la primera campaña de vacunación antipoliomielítica. La Comisión Nacional de Vacunación Antipoliomielítica tuvo funciones gerenciales, técnicas y normativas[13,14] y en su integración participaron el Subsecretario de Higiene y Epidemiología como presidente, el Subsecretario del MINSAP y el Director General Ejecutivo del Ministerio, así como otros expertos.

Cada oficina regional (siete en total, una por cada antigua provincia, excepto la provincia de Oriente que tenía dos) contaba con varios directivos, encargados de coordinar y supervisar la implementación de las tareas y controlar el almacenamiento y la distribución de la vacuna (Figura 3).[12]

Las direcciones regionales se dividieron a su vez en zonas, esencialmente correspondientes a los municipios (Figura 3), integra-

das por comités de directivos municipales, responsables de la coordinación y la implementación local de las actividades.[12] En las zonas rurales, el Servicio Médico Rural, las milicias rurales y la ANAP asumieron una especial responsabilidad en la campaña.

Las comisiones zonales coordinaban los recursos humanos, para lo cual en cada zona existían equipos fijos y equipos móviles. Los equipos fijos trabajaron en los centros de vacunación ubicados en instalaciones seleccionadas, principalmente en centros de salud y escuelas. Cada equipo estaba integrado por un médico que dirigía el centro; un responsable de vacunación y dos asistentes que se encargaban de la transportación de la vacuna y su administración; un responsable de estadística encargado de revisar y archivar las tarjetas de vacunación, confeccionar las listas de los vacunados, llenar el modelo de información diaria que sería entregado a la oficina zonal, y distribuir los comprobantes y carnets de vacunación; y entre cinco y diez personas responsables de mantener el orden y asegurar que el caramelo vacuna fuera completamente ingerido.

Los equipos móviles se trasladaban a los lugares más distantes para vacunar y recoger datos, incluso utilizando caballos y mulos en lugares de difícil acceso. Estos equipos estaban integrados por cinco personas: un responsable del equipo, un responsable de vacunación, un responsable del manejo de datos y dos personas encargadas de mantener el orden y asegurar la ingestión completa del

Tabla 3: Resultados de la vacunación oral antipoliomielítica y cobertura por grupos de edades en Cuba, 1962

Grupo etario	Población estimada (30 de junio)	Programados a vacunar ^a	Vacunados (dos dosis)	Cobertura de la población (%)	Vacunados con respecto a los programados (%)
1–11 meses	202 685	162 143	193 912	95.7	119.6
1–5 años	942 242	753 790	754 858	80.1	100.1
6–14 años	1 354 805	1 083 842	1 239 085	91.5	114.3
Total	2 499 732	1 999 775	2 187 855 ^b	87.5	109.4

^aCalculado para una cobertura de 80%

^bNo se incluyeron 32 052 niños vacunados no clasificados por edades

Fuente: Dirección Nacional de Estadística. MINSAP

caramelo vacuna.[12] Se imprimieron tarjetas de vacunación individuales para anotar los datos del niño: nombre, dirección, fecha de vacunación y dosis administradas, y la firma del vacunador.

Tanto en zonas urbanas como rurales, los responsables de salud de los CDR y miembros de la ANAP usaron las tarjetas para registrar a todos los niños de 1 mes hasta los 14 años de edad. Estas tarjetas se entregaron a las familias, quienes las presentaron posteriormente en los centros de vacunación. Una vez administrada la primera dosis, las tarjetas se archivaban alfabéticamente en el centro de vacunación para utilizarlas en la aplicación de la segunda dosis[12,14] y se usaban como el registro oficial de todas las vacunaciones.[12,14] Se expedía un comprobante que sería mostrado por las familias al personal sanitario durante sus visitas, a la vez que las tarjetas se guardaban en los centros de vacunación.[12]

La población infantil se vacunó según el programa establecido (Tabla 3), con la administración de 2.5 mL de la suspensión oral a los niños menores de 2 años y mediante el caramelo vacuna a los niños entre 2 y 14 años.[12]

Las actividades de vacunación se evaluaron diariamente durante la campaña, desde el nivel asistencial hasta el nivel ministerial. La información diaria de los centros de vacunación indicaba la distribución por grupos de edades y cantidades de dosis de vacuna en sus dos presentaciones; esta información se resumía a nivel zonal y se transmitía telefónicamente a las oficinas regionales, quienes a su vez la enviaban a la Dirección Nacional de Estadística del MINSAP donde era procesada y conservada.[12]

La vacuna y consideraciones logísticas La campaña utilizó la vacuna Sabin oral trivalente dirigida contra los serogrupos 1, 2 y 3 preparada a partir de virus vivo atenuado. Esta vacuna contenía un millón de DICT₅₀ (dosis infectivas medias determinadas por cultivo de tejidos), compuesto por 500 000, 200 000 y 300 000 DICT₅₀ para los serogrupos 1, 2 y 3 respectivamente y era producida en la Unión Soviética en forma de caramelo vacuna; allí se prepararon además 330 000 dosis de vacuna líquida para los niños menores de dos años.[13,14] Se aplicaron cinco millones de dosis.[13,14] La coordinación de las dosis necesarias para inmunizar a la población seleccionada se hizo con el Ministerio de Salud Pública de la Unión Soviética, que envió la vacuna en dos cargamentos (uno para cada etapa programada de la campaña). Las vacunas se trasladaron y conservaron a -20°C.[12,14]

A partir de un almacén central, la vacuna se repartió en vehículos refrigerados a las siete oficinas regionales, donde se mantenía a -20°C hasta su traslado a las oficinas zonales en vehículos refrigerados a temperatura entre 4°C y 8°C. Finalmente, las dosis se distribuyeron a los centros de vacunación en neveras portátiles protegidas de la humedad por cubiertas plásticas.[14]

La campaña de vacunación de 1962: capacitación y educación popular El profesor Karel Sacek dictó conferencias sobre la poliomielitis y la vacuna oral de virus vivo, a nivel nacional y regional, para profesionales de la salud y directores zonales. Los profesionales de la salud del nivel nacional capacitaron al personal auxiliar, constituido por vacunadores, miembros de las brigadas sanitarias y funcionarios de salud de las organizaciones de masas regionales y zonales. Se capacitaron 3 000 instructores en cursos cortos de cinco días sobre la vacunación con la vacuna

antipoliomielítica oral y estos instruyeron a 50 000 responsables de salud, todos voluntarios.[12]

Se lanzó una intensa campaña de divulgación y educación sanitaria. Se estima que, antes de comenzar la vacunación, se emitieron 30 000 mensajes por radio y televisión. Antes y durante la campaña, las actividades divulgativas desarrolladas incluyeron un programa radial diario de 30 minutos, dirigido fundamentalmente a la población campesina y espacios de 12 minutos por la televisión con alcance nacional, con charlas, dramatizaciones e instrucciones sobre la vacunación antipoliomielítica; y cuatro mesas redondas, dos para el personal técnico y dos para la población.[12]

Las unidades móviles del Departamento de Educación para la Salud del MINSAP brindaron información al público y distribuyeron afiches por todo el país. La prensa escrita también cubrió extensamente la campaña mediante periódicos, revistas, boletines y vallas en ciudades y pueblos, con mensajes dirigidos a la población general, madres, campesinos y niños. A partir del inicio de la vacunación se publicaba diariamente el progreso de la campaña en todo el país.[12]

Evaluación y resultados La información recogida en las tarjetas de vacunación se compiló diariamente, con el cálculo de la distribución por grupos de edades, el número de dosis suministradas y el porcentaje de cobertura alcanzado (Tabla 3).[12]

La evaluación cualitativa de los resultados incluyó la determinación del estado inmunológico alcanzado por la población infantil. Antes de la vacunación se recogieron 476 muestras de sueros de todo el país y otras 433 muestras se recolectaron a las cuatro semanas, después de la administración de la primera dosis. Los títulos de anticuerpos neutralizantes se midieron en el suero antes y después de cada etapa de la campaña con la prueba de microaglutinación, que es el procedimiento estándar para determinar la inmunidad a los poliovirus.[14] Esta evaluación serológica se repitió seis meses después de terminada la segunda inmunización. Antes de la vacunación los resultados mostraron bajos niveles de protección contra los tres serotipos. Al completar el proceso de vacunación se encontró inmunidad para los virus tipos 1 y 2 en más del 80%, y 76.7% para el tipo 3, en niños mayores de un año de zonas urbanas y rurales.[13-15]

La campaña de vacunación tuvo un gran impacto. Solo se reportaron 46 casos en el primer semestre de 1962, y transcurridos cuatro meses de iniciada la campaña no aparecieron nuevos casos.[9] De acuerdo con los datos de la Dirección Nacional de Estadística, después de la campaña inicial solo se presentaron diez casos hasta el año 1994, y no hubo muertes por la enfermedad a partir de mayo de 1962.[11]

Los resultados fueron impresionantes. La campaña:

- cumplió su objetivo con la vacunación del 87.5% de la población entre las edades de 1 mes y hasta 14 años (109.4% de la población planificada) con la aplicación de 5 millones de dosis (Tabla 3);
- demostró la efectividad de un esfuerzo multidisciplinario e intersectorial basado en la acción coordinada por el gobierno y las organizaciones de masas bajo la dirección —y con la información activa— de las autoridades de salud, y la participación de la población a través de la capacitación de voluntarios y la

educación popular. Por primera vez se lograba en Cuba una amplia participación pública para alcanzar un objetivo nacional de salud [11]

- en todos los grupos etarios se cumplió o se sobrecumplió el número propuesto de vacunados. La cobertura más baja ocurrió en el grupo de 1-5 años, aunque se cumplió con lo planificado (Tabla 3);
- disminuyó la incidencia de poliomielitis por debajo de los niveles al inicio de la campaña;
- demostró la efectividad de dos dosis de la vacuna trivalente con un millón de DICT₅₀ para la protección de los niños cubanos contra la poliomielitis;
- no se reportaron reacciones adversas atribuibles a la vacuna durante la campaña y
- contribuyó a la reducción a cero de las muertes debidas a la poliomielitis desde 1962.

LAS SIGUIENTES CAMPAÑAS DE VACUNACIÓN Y LAS MEDIDAS QUE CONTRIBUYERON A LA ELIMINACIÓN DE LA POLIOMIELITIS EN CUBA

Los resultados de la primera campaña y su repetición anual a partir de ese momento se describieron en la documentación que sustentó la solicitud de Cuba a la OMS/OPS para la certificación de la eliminación de la poliomielitis. El 7 de noviembre de 1994 se declaró oficialmente la eliminación de la poliomielitis en Cuba.[16,17]

Entre la primera campaña de vacunación en 1962 y el año 1994 (período que abarca el presente estudio), Cuba realizó 34 campañas anuales de vacunación a nivel nacional, en las que se aplicaron 62 544 458 dosis de la vacuna, con una cobertura del 90% de la población menor de 49 años.[9,18] Las campañas dirigidas a niños entre las edades de 1 mes hasta 14 años se continuaron realizando entre los meses de febrero y marzo durante las semanas nacionales de vacunación; en las diferentes regiones del país las dosis se administraron en un período de 72 horas.[17]

Sobre la base de los estudios de inmunidad serológica, las edades recomendadas de vacunación se han movido gradualmente hacia inicios más tempranos.[13-16,18,19] Entre 1970 y 1992 el esquema consistía en dos dosis de la vacuna trivalente con un intervalo de seis semanas para niños de hasta tres años de edad y una reactivación a los 9 años de edad.[16] Hoy los niños reciben las primeras dos dosis a cualquier edad entre los 30 días y los 2 años, 11 meses y 29 días, y una dosis de reactivación hasta los 9 años, 11 meses y 29 días. Desde 1992 la formulación de la vacuna en gotas sustituyó a la formulación en caramelos.[17]

Durante el período 1962-1994 se utilizaron diversos tipos de vacuna oral; la vacuna trivalente 1,2,3 se utilizó en los años 1962, 1964 a 1967 y 1969 a 1994. En 1963 se utilizó la vacuna bivalente 1,2 para la primera dosis y la vacuna monovalente 1 para la segunda. En 1968 se usó la monovalente 1 para la primera dosis y la bivalente 2,3 para la segunda. Estas decisiones siempre estuvieron fundamentadas por los estudios de vigilancia epidemiológica del virus circulante realizados por el Dr. Pedro Más Lago.[13,17,20] Para garantizar la inmunidad en las edades de mayor riesgo, en la tercera campaña, efectuada en 1964, se utilizó una vacuna con 1 millón de DICT₅₀ para cada uno de los tres serotipos del virus.[13] Entre 1970 y 1991 la vacuna empleada contenía 500 000, 200 000 y 300 000 DICT₅₀ para los tipos 1, 2 y 3 respectivamente.[15,16]

A través de los años las campañas han recibido respaldo internacional de organizaciones, entre ellas OPS, OMS, UNICEF y el Club Rotario Internacional, expresado en asistencia técnica, el suministro de equipos y el apoyo para la adquisición de vacunas.[16]

Los aspectos técnicos de la campaña de vacunación se han fortalecido con las experiencias de las organizaciones de masas, la participación del sistema de atención primaria de salud estructurado alrededor del médico y la enfermera de la familia,[16] y los cambios en la composición y la formulación de la vacuna, según los requerimientos. Se ha creado una sólida conciencia de la población sobre la prevención de la poliomielitis a través de la educación continuada, que ha contribuido a mantener al país libre de la enfermedad.[16]

Un aspecto de trascendencia científica asociado con la introducción de la vacunación antipoliomielítica fue el inicio de los estudios virológicos en Cuba en un nuevo laboratorio de investigación dirigido por el Dr. Pedro Más Lago.[9] El laboratorio se estableció para la vigilancia epidemiológica y la asesoría al programa de vacunación, mediante el control serológico anual de la inmunidad en la población infantil y de sus más de 20 estudios serológicos para determinar la inmunidad a tres tipos de poliovirus. Se derivaron las recomendaciones sobre el tipo de vacuna a utilizar y los grupos de edades que debían vacunarse; dos de estos estudios contaron con asistencia financiera de la OPS.[9,14,16] El laboratorio fue ubicado inicialmente en el Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología, y en el año 1989 fue trasladado al Instituto Pedro Kourí de Medicina Tropical donde permanece en funciones actualmente.

Cuando se inició el programa nacional de vacunación en 1962 también se creó la Comisión Nacional para el Estudio de los Síndromes Neurológicos Infecciosos. La comisión estaba formada por neurólogos, virólogos, pediatras y epidemiólogos y su función era investigar todos los casos sospechosos de poliomielitis. Entre 1963 y 1989 se investigaron 93 casos sospechosos entre los que se confirmaron 10 casos de poliomielitis, todos presentes en niños no vacunados. Se aislaron enterovirus no poliomielíticos en 15 casos, los otros 68 casos se diagnosticaron como síndrome de Guillain-Barré, mielitis transversa y otras polineuropatías.[9,16]

La parálisis flácida aguda está reportada como un evento adverso de la vacunación antipoliomielítica oral.[18] Galindo encontró 20 casos de parálisis flácida asociados con la vacunación, el último reportado en el 2006 e identificado mediante el sistema de vigilancia,[21] que lo consideró como una complicación rara. Su incidencia en Cuba en toda la población menor de 15 años de edad vacunada entre 1962 y 2006 fue 1 caso entre 3 778 811 dosis aplicadas.[18,21]

Las principales medidas utilizadas para controlar los brotes que ocurrieron entre 1963 y 1989 fueron las historias epidemiológicas, las muestras de heces fecales para estudios virológicos, los estudios serológicos con sueros pareados y los estudios virológicos realizados por la Comisión Nacional de Síndromes Neurológicos Infecciosos sobre muestras tomadas en autopsias de niños con sospecha de poliomielitis.[16]

Desde 1967 se sospechaba el final de la circulación del poliovirus salvaje; y esto se confirmó al menos por siete investigaciones realizadas entre 1970 y 1994.[14-16] Los estudios buscaban la regresión del virus vacunal atenuado, con multiplicación viral en

el intestino y el paso transplacentario de anticuerpos estimulados por la vacuna y evaluaron la seroconversión a diferentes dosis, así como la duración de la inmunidad.

El 7 de noviembre de 1994 la Oficina Panamericana de la Salud emitió la Certificación de Erradicación de la enfermedad: "Se confirma la conclusión de la Comisión Nacional para la Certificación de la Erradicación de la Poliomielitis en Cuba de que el virus salvaje de la poliomielitis está erradicado en el país", Dr. Carlyle Guerra de Macedo, Director.[22]

El Dr. Ciro de Quadros, jefe del Programa de Inmunizaciones de la OPS, al comentar el informe presentado por Cuba el 8 de junio de 1994 para obtener este certificado,[16] calificó la estrategia de la campaña de vacunación como modelo para el resto del mundo.[22] Al referirse a la primera campaña, la Dra. Mirta Roses, directora asistente de la OPS en ese momento, dijo "Su concepción, su ideología, sus instrumentos, su metodología, sacudieron al mundo... Cuba transformó lo probable en posible".[23] Según los cálculos de Más Lago,[9] si la poliomielitis hubiese seguido su curso natural sin interrupción por la vacunación, hubiera producido 1 200 casos de parálisis y 200 defunciones entre 1962 y 1970.

La poliomielitis fue eliminada en Cuba gracias a una combinación —aún existente— de varios factores: el mantenimiento de una alta cobertura de inmunización; un sistema de vigilancia epidemiológica altamente sensible, que incluyó el estudio exhaustivo de cada caso sospechoso de poliomielitis por la Comisión Nacional de los Síndromes Neurológicos Infecciosos; el compromiso político sostenido; un alto grado de participación social y el constante y efectivo

uso de los medios de comunicación.[9,12,16,17] Los éxitos alcanzados desde el principio fueron confirmados por el Dr. Sabin, quien visitó Cuba en 1967. Se demostró que la estrategia desarrollada en Cuba, con campañas de vacunación sistemáticas —y únicas en el mundo en ese momento—, pudieron eliminar la poliomielitis con una vacuna oral del virus atenuado.[14]

CONCLUSIONES

La campaña de vacunación de 1962 fue uno de los primeros éxitos de la medicina preventiva y la epidemiología cubanas después de la reforma del sistema de salud a partir de 1959. Esta experiencia demostró que la enfermedad puede controlarse con una vacuna efectiva acompañada de medidas epidemiológicas apropiadas, siempre que se cuente con un adecuado apoyo social, financiero y político. Una sola campaña coordinada nacionalmente e instrumentada solo dos veces al año para evitar la liberación constante del virus vivo al medio ambiente[14] y el esfuerzo intersectorial que permitió la implementación de la campaña en ambas ocasiones, están entre las principales razones del éxito. Estas estrategias y sus resultados pueden proporcionar ejemplos útiles para otros países en sus esfuerzos por eliminar la poliomielitis.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Dr. Miguel Galindo, jefe del Programa Nacional de Inmunización del MINSAP por aportar muchos datos para este artículo; al Dr. Helenio Ferrer, y los fallecidos Doctores Gabriel Toledo Curbelo y Conrado del Puerto Quintana, así como a la Dirección Nacional de Estadística del MINSAP por su ayuda en esta investigación. 

REFERENCIAS

- Heymann DL, editor. 18th ed. El control de las enfermedades transmisibles. Washington DC: Pan American Health Organization; 2005. p. 530–3.
- Harries EHR, Mitman M. Poliomyelitis Clinical Practice in Infectious Diseases. Edinburgh (UK): E & S Livingstone; 1951. p. 424–49.
- Global Polio Eradication Initiative [Internet]. Geneva: World Health Organization; c2010. Polio this week; 2013 Apr [cited 2013 Apr 15]; [about 2 screens]. Disponible en: <http://www.polioeradication.org/Dataandmonitoring/Poliothisweek.aspx>
- Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. Metodología de la Investigación. Bogotá: McGraw Hill; 1996.
- Martínez-Fortún JA. Epidemiología en Cuba republicana y con especial referencia a la poliomielitis aguda. Rev Soc Cub Hist Med. 1960;3:3–10.
- Recio A. Tres casos de poliomielitis anterior aguda. Rev Méd Cubana. 1909; Tomo XIV:66.
- Institute of Cuban History (CU). La Neocolonia: organización y crisis, desde 1899 hasta 1940. Havana: Editora Política; 1998. p. 15–60.
- Martínez-Fortún Foyo JA. Epidemiología (Síntesis cronológica). Cuadernos de Historia Sanitaria. 1952;5:78–112.
- Más Lago P. Impacto social de la vacunación antipoliomielítica en Cuba. Bol Ateneo Juan César García. 1995;3(1–2):13–21.
- Del Puerto C, Ferrer H, Toledo G. Higiene y epidemiología, apuntes para su historia. Havana: Editorial Palacio de las Convenciones; 2002. p. 186–7.
- Beldarrain Chaple E. Apuntes sobre la Medicina en Cuba. Historia y Publicaciones. Havana: Editorial Ciencias Médicas; 2005.
- Vacunación antipoliomielítica en Cuba. Tribuna Méd Cuba. 1962;24(470–5):16–27.
- Ferrer H, Más Lago P. Estado actual de la campaña de erradicación de la poliomielitis en Cuba. Bol Higiene Epidemiol. 1967 Aug;145–55.
- Más Lago P, Bravo JR, Andrus JK, Comellas MM, Galindo MA, Quadros CA, et al. Lecciones desde Cuba. Administración de vacuna antipoliomielítica oral trivalente en campañas masivas y seroprevalencia de anticuerpos neutralizadores de los poliovirus. Bull World Health Org. 1994;72(2):221–5.
- Ochoa E, Más Lago P. Epidemiological surveillance and control of poliomyelitis in the Republic of Cuba. J Hyg Epidemiol Microbial Immunol. 1987;31(4):381–9.
- Teja J, Ramírez A, Córdova L, Santín M, Galindo M, Más Lago P. Informe preliminar del Ministerio de Salud Pública de Cuba para optar por el "Certificado de Erradicación de la Poliomielitis" en el Continente Americano. Havana: Ministry of Public Health (CU); 1994 May.
- Teja J. Discurso del Ministro de Salud Pública de Cuba. Bol Ateneo Juan César García. 1995;3(1–2):4–6.
- Más Lago P, Ferrer H, Goyenechea A, Galindo MA, Sarmiento L, Fonseca M. Casos de poliomielitis parálisis asociada a la vacuna oral antipoliomielítica en Cuba (1963–2006). Rev Cub Hig Epidemiol. 2008 May–Sep;46(2):1–14.
- Cabrera M. Nueva campaña de vacunación antipolio. Bohemia [Internet]. 2012 Mar 5 [cited 2012 Jul 5]; [about 1 screen]. Disponible en: <http://www.bohemia.cu/2012/03/05/nacionales/nueva-campana-de-vacunacion-antipolio.html>
- Rojas Ochoa F, López Serrano E. Revolución social y reforma sanitaria, Cuba en la década de los 60. OPS Concursos Regionales Reforma Sanitaria en Perspectiva Histórica. No. 30. Washington: Pan American Health Organization; 2000. p. 10.
- Galindo BM, Concepción D, Galindo MA, Pérez A, Saiz J. Vaccine-Related Adverse Events in Cuban Children, 1999–2008. MEDICC Rev. 2012;14(1):38–43.
- Pan American Health Organization. Certificación de la erradicación de la poliomielitis. Bol Ateneo Juan César García. 1995;3(1–2):1.
- Roses M. Discurso pronunciado en el acto de entrega de la certificación de erradicación de la poliomielitis en Cuba. Bol Ateneo Juan César García. 1995;3(1–2):7.

EL AUTOR

Enrique Beldarrain Chaple (ebch@infomed.sld.cu), médico epidemiólogo, doctor en ciencias, profesor titular de la Universidad Médica de La Habana. Investigador titular. Jefe del departamento de investigaciones, Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas (INFOMED), La Habana, Cuba.

Recibido: 28 de noviembre, 2011

Aprobado: 16 de abril, 2013

Declaración de conflicto de intereses: Ninguno

Citación sugerida: Beldarrain E. La poliomielitis y su eliminación en Cuba: una visión histórica Disponible en: <http://medicc.org/mediccreview/pdf.php?lang=&id=302.esp>

Poliomyelitis and its Elimination in Cuba: An Historical Overview

Enrique Beldarraín MD PhD

ABSTRACT

INTRODUCTION Polio was first detected in Cuba in the late 19th century among residents of the US community on the Isla de Pinos (Isle of Pines, now Isle of Youth), apparently introduced through migration from the USA. The first outbreak was reported in 1906 on the Isle, with the first epidemic reported in the former province of Las Villas in 1909. The epidemics subsequently intensified, by 1934 becoming periodic every four to five years, and accompanied by high morbidity, mortality and crippling sequelae, primarily among children.

OBJECTIVE To review and analyze the history of polio and its control in Cuba, from the disease's first appearance in 1898 until WHO/PAHO certification of elimination in 1994.

METHODS The historiological method was used; archival documents, medical records, and available polio morbidity and mortality statistics from the Ministry of Public Health's National Statistics Division before 1959 and from 1959 through 2000 were reviewed. Crude morbidity and mortality rates were calculated using population estimates at mid-period. Reports and scientific publications describing polio vaccination campaigns and their results were also reviewed, and key informants were interviewed.

RESULTS After initial introduction of polio in Cuba, five major epidemics occurred between 1932 and 1958: in 1934 (434 cases, 82 deaths); 1942 (494 cases, 58 deaths); 1946 (239 cases, 33 deaths), 1952 (492 cases, 15 deaths) and 1955 (267 cases, 8 deaths). Between 1957 and 1961 the disease's endemicity reached epidemic levels, with the last outbreak occurring in 1961, with 342 cases, 30% of them in children aged >4 years.

In 1962, Cuba launched a nationwide polio vaccination campaign, the first of annual campaigns thereafter carried out in the framework of a coherent national program aimed at polio elimination. Using the Sabin oral vaccine and targeting the entire pediatric population in a single time period, five million doses were administered in the first campaign, reaching 87.5% of the target population aged 1 month through 14 years, constituting 109.4% of planned coverage. Since that year, no deaths from polio have been recorded (there were ten cases between 1963 and 1989) and WHO/PAHO certified polio elimination in Cuba in 1994.

CONCLUSIONS Cuba controlled polio with effective vaccination strategies and appropriate epidemiological measures, in the context of social, financial and political support.

KEYWORDS History, poliomyelitis, epidemiology, disease control, vaccination, Sabin vaccine, Cuba

INTRODUCTION

Acute anterior poliomyelitis, formerly known variously as polio-viral fever, infantile paralysis and Heine–Medin disease,[1] is a viral disease that primarily strikes children and produces serious sequelae and disability. It takes three forms: subclinical, nonparalytic and paralytic. Approximately 95% of infections are subclinical and flaccid paralysis appears in <1% of cases. The causal agent is poliovirus (genus *Enterovirus*) types 1, 2 and 3, all of which can produce paralysis.[1,2]

Virus is transmitted through direct person-to-person contact or by water and food contaminated with infected fecal matter.[1,2] Circulation of poliovirus is limited to ever fewer countries (currently Afghanistan, Pakistan, Chad, Niger and Nigeria).[3]

This article describes and analyzes the history of acute anterior poliomyelitis epidemics in Cuba, from the first reports of the disease through official certification of its elimination in 1994; presents morbidity and mortality data from the polio epidemics; describes the 1962 vaccination campaign and its protective impact on children; and characterizes adjustments to improve effectiveness of subsequent campaigns. Successful polio control in Cuba is assessed in the context of national health strategies and the social, political and financial support they received.

METHODS

The historiological method was used to analyze documentation. [4] The 1932–2000 polio morbidity and mortality statistics from the Ministry of Public Health's (MINSAP, the Spanish acronym) National Statistics Division databases were reviewed and data used to calculate crude morbidity and mortality rates, using mid-

period population estimates from the State Statistics Committee (now the National Statistics Bureau).

A critical review of reports and scientific literature on the epidemics, polio vaccination campaigns and their results was conducted. Between 2003 and 2012, the directors of the first polio vaccination campaign and Cuban epidemiology historians were interviewed, as were the following experts who were involved in the work of the first and subsequent campaigns: Dr Helenio Ferrer Gracia, MINSAP director of epidemiology (1961–1979) and an organizer of the national polio vaccination campaigns (interviewed 2008); Dr Conrado del Puerto Quintana, deputy director of health for hygiene and epidemiology in Matanzas province 1961 through 1963 (interviewed 2003); and Dr Gabriel Toledo Curbelo, a veteran of the Rural Medical Service; (interviewed 2003, 2005). Dr Miguel A. Galindo, head of Cuba's National Immunization Program, was also consulted (interviewed 2011, 2012).

The study's findings follow, with subheadings referring to polio's chronology in Cuba, including early case detection and epidemics, as well as elimination efforts and their fundamental components.

POLIO DETECTION, REPORTING AND EPIDEMICS

Dr Francisco Cabrera Saavedra first reported patients with polio sequelae in Cuba in 1898 at the end of the Spanish colonial period in the town of Caibarién. That same year, US physicians observed cases on the Isla de Pinos (Isle of Pines, now the Isle of Youth).[5] In 1906, a small outbreak in the village of Santa Fe (Isla de Pinos) was reported by Dr Alberto Recio, who provided no details.[6] It is assumed that the disease was imported from the USA by expatriates living on the Isla de Pinos—a result of exten-

sive trade and travel between the two countries from the second half of the 19th century forward.[5] Also contributing to spread of the disease were troop movements during two US military interventions in Cuba (1899 and 1906).[7]

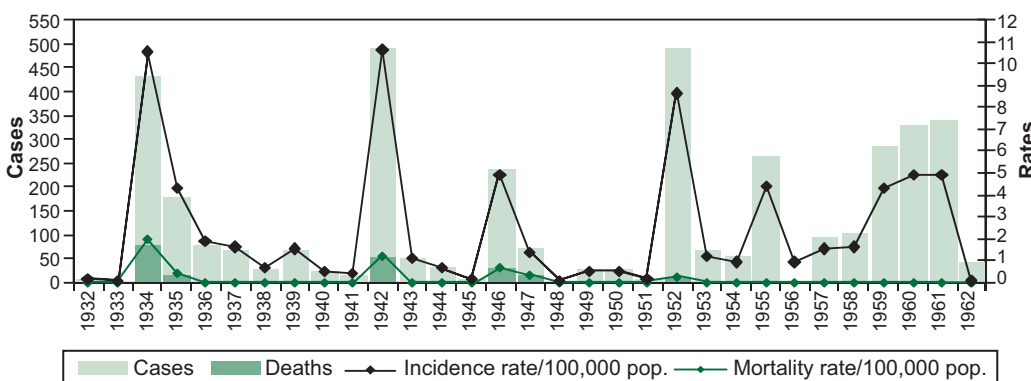
In 1909, Dr Recio reported three cases of paralytic polio, two in Havana and one in Calabazar on the city's outskirts.[6] The first epidemic was reported the same year in the former province of Las Villas (central Cuba), mainly in the city of Santa Clara and some other municipalities. Dr Recio's report to Dr Juan Guiteras, chief medical officer, recorded a total of 200 cases in Santa Clara with 8% mortality[8] and 140 cases in 10 other municipalities (mortality unknown).[9] The main victims were children aged <4 years.

Compulsory polio notification was mandated in 1902, but enforcement was inconsistent in the first half of the century, continuous morbidity and mortality records beginning only in 1932; hence, the dearth of data for epidemics between 1909 and 1934 (Figure 1). In fact, a literature review produced no study on epidemics in any Cuban population during this period other than that of Santa Clara and vicinity in 1909.[5]

Although data from 1932 through 1958 may not have been complete, they revealed five epidemics in this period (Table 1).[5,10] After 1934, epidemics began appearing at regular intervals, usually in the summer (mainly July and August). But the 1946 epidemic struck in May, coinciding with an outbreak in Florida, USA; in Cuba, this epidemic affected mainly children aged <5 years, while in the USA, it affected mainly children aged 5 to 14 years. [5] The percentage of cases in children aged >10 years in Cuban epidemics increased from 3% in 1934 to 14% in 1946.[10]

Prior to 1959, Cuba (like many other countries) had no public health policy that provided for polio prophylaxis or control measures.[11] However, transformations beginning that year led to improved compulsory disease notification compliance, and statistical records became more complete and reliable. Reporting confirmed that most cases occurred in June through August, observing an increase in annual case numbers in the early 1960s (Figure 2). From 1957 to 1961, polio reached a higher level of endemicity, with numbers as high as those of epidemic years in the two previous decades. This was interpreted as a result of improvements mentioned in case reporting by medical units across Cuba, an inference supported by the fact that mortality rates did not increase appreciably over the same period (Figure 1).

Figure 1: Polio incidence and mortality in Cuba, 1932–1962



Source: National Statistics Division, MINSAP

* Mortality rates per 100,000 population (author's calculations)

Table 1: Polio epidemics in Cuba 1934–1955

Year	Cases	Incidence ^a	Deaths	Mortality ^a
1934	434	10.5	82	2.0
1942	494	10.5	58	1.6
1946	239	4.7	33	0.6
1952	492	8.5	15	0.3
1955	267	4.2	8	0.1

^a Rate per 100,000 population

Sources: Health and Welfare Bulletin (1932–1933) Official Health and Social Assistance Bulletin (1934–1953); Statistical Information System for Reportable Diseases; populations 1932–1954, Central Planning Office; populations 1955–1961, State Statistics Committee

The last epidemic outbreak in Cuba occurred in 1961, with 342 cases (Figure 1), 30% of these in children aged >4 years.[9] From 1932 to 1961 a total of 3939 cases of polio had been reported, 3134 of them paralytic; there were 430 deaths, for a case fatality of 10.9%.[10]

1962: DEVELOPING A NATIONAL STRATEGY TO ELIMINATE POLIO

Public health authorities devised a coherent strategy to control the disease, the centerpiece of which was annual vaccination campaigns begun in 1962. Three essential elements characterized the campaigns and followup:

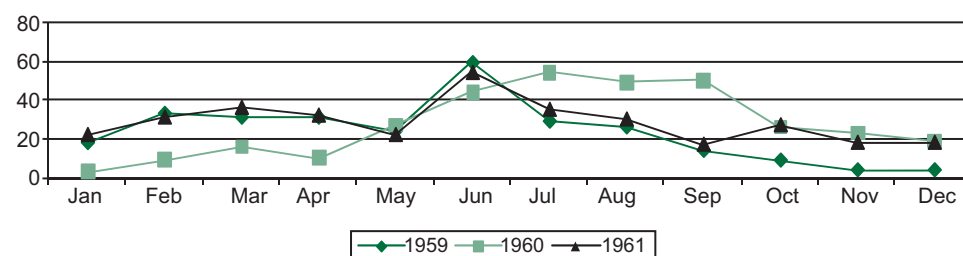
- high vaccination coverage achieved through week-long drives, administering doses before the summer months;
- surveillance of suspected cases; and
- outbreak investigation and control, if necessary.[12]

The strategy also relied on strong support from the central government, training of health personnel and volunteers, and education that developed public support throughout.

Prior to planning the initial 1962 campaign, epidemiological research on polio in Cuba was reviewed and other studies conducted on its evolution and characteristics over the previous 30 years. In the three years prior to the campaign (1959–1961), incidence rates were 4.3, 4.9 and 4.9 per 100,000 population, respectively, suggesting higher levels of endemicity than previously estimated. Over 90% of cases of paralytic polio occurred in children aged <15 years, and the highest age-specific rates were in children aged <4 years.[9]

In 1961, MINSAP's National Statistics Division received technical assistance from Dr Karel Sacek, Czechoslovakia's chief of epidemiology and microbiology and a member of the WHO Expert Committee on Virology. Among other aspects, Dr Sacek studied seasonality and vulnerability by age. He found incidence highest between June and August, the disease primarily striking children aged <4 years, although all children aged <15 years were at risk. It was therefore decided to immunize the population aged 1 month to 15 years in the months before summer (Helenio Ferrer, personal communication, 2008). The 1962 campaign thus targeted all Cuban children in this age group using

Figure 2: Polio cases in Cuba by month and year, 1959–1961



Source: National Statistics Division, MINSAP

the Sabin trivalent oral polio vaccine, a safe and easy-to-administer vaccine of proven effectiveness.[12]

Context, conception and organization of the 1962 vaccination campaign To understand the design of Cuba's first national polio vaccination campaign and those that followed annually, it is useful to highlight a series of facilitating political and administrative changes at the national level from 1959 to 1962, introducing visions and strategies that adopted a disease prevention and community-oriented health approach. The most important of these are summarized in Table 2.

A new public health structure and the existence of mass social organizations were assets in promoting polio vaccination in a campaign format, in keeping with MINSAP's strategy of mounting major campaigns to control a number of communicable diseases

Table 2: Events facilitating Cuba's national polio vaccination campaign, 1959–1962

Year	Event
1959	- orientation of public health activities shifts to disease prevention emphasis - first public health campaigns conducted - agreements signed with PAHO for malaria elimination and <i>Anopheles</i> mosquito control programs
1960	- Rural Medical Service and rural Red Cross created - Health Units created: first attempt to create a basic urban primary care unit integrating the National Organization for Child Development, Leprosy Council, Municipal Public Health Offices, and former Casas de Socorro (first aid stations) in municipalities - three mobile health teams created for environmental cleanup, vaccination, health education activities - health education activities begin to change rural population's hygiene habits and encourage preventive health measures, e.g., childhood vaccination; institutional childbirth; mosquito control - community involved at health events through health brigades of Federation of Cuban Women and health officers of labor unions and mass social organizations
1961	- community-based polyclinics experiment launched - Ministry of Social Welfare abolished and responsibilities for public health transferred to MINSAP (Laws 958 and 959) - public health defined as citizens' right and state responsibility in legislation (Law 959)
1962	- Undersecretariat of Hygiene and Epidemiology created <i>General Goals for Implementing the Public Health Plan for 1962–1965</i> issued as guidelines for 15 tasks essential for development, including reducing child mortality (mainly infant) and mass vaccination (focusing on tuberculosis and polio)

Source: Del Puerto[10]

frequent at the time, such as malaria, diphtheria and childhood tuberculosis, the latter two the object of national vaccination campaigns targeting the country's pediatric population.[11]

The 1962 polio vaccination campaign set a coverage target of vaccinating 80% of Cuban children aged 1 month through 14 years, 11 months and 29 days—1,999,785 in all.[9] The campaign was divided into five phases:

campaign planning, (eight weeks from late December 1961 through February 25, 1962); first dose administration (one week from February 26 through March 4); interval between doses (4 weeks); second dose administration (one week from April 25 through May 1); and evaluation (the four weeks of May).[12]

The campaign was managed and overseen by MINSAP, with national and local collaboration from Cuba's mass social organizations: the Committees for the Defense of the Revolution (CDR, the Spanish acronym), the Federation of Cuban Women, the Association of Rebel Youth, and the National Association of Small Farmers (ANAP, the Spanish acronym). In tandem with the Cuban Red Cross, their role was to raise public awareness and involve the population in campaign activities, address reluctance by families to vaccinate their children (especially in rural areas), and assist families in getting their children to vaccination posts with the required vaccination cards: in short, employing their volunteers to ensure effectiveness of the campaign nationwide.[12]

The Ministry of Education made schools available for use as vaccination posts, along with teachers, who served on vaccination teams. The Ministry of the Revolutionary Armed Forces provided helicopters for transporting vaccines and personnel to mountainous and hard-to-reach areas. The National Institute for Agrarian Reform provided refrigerated vehicles.

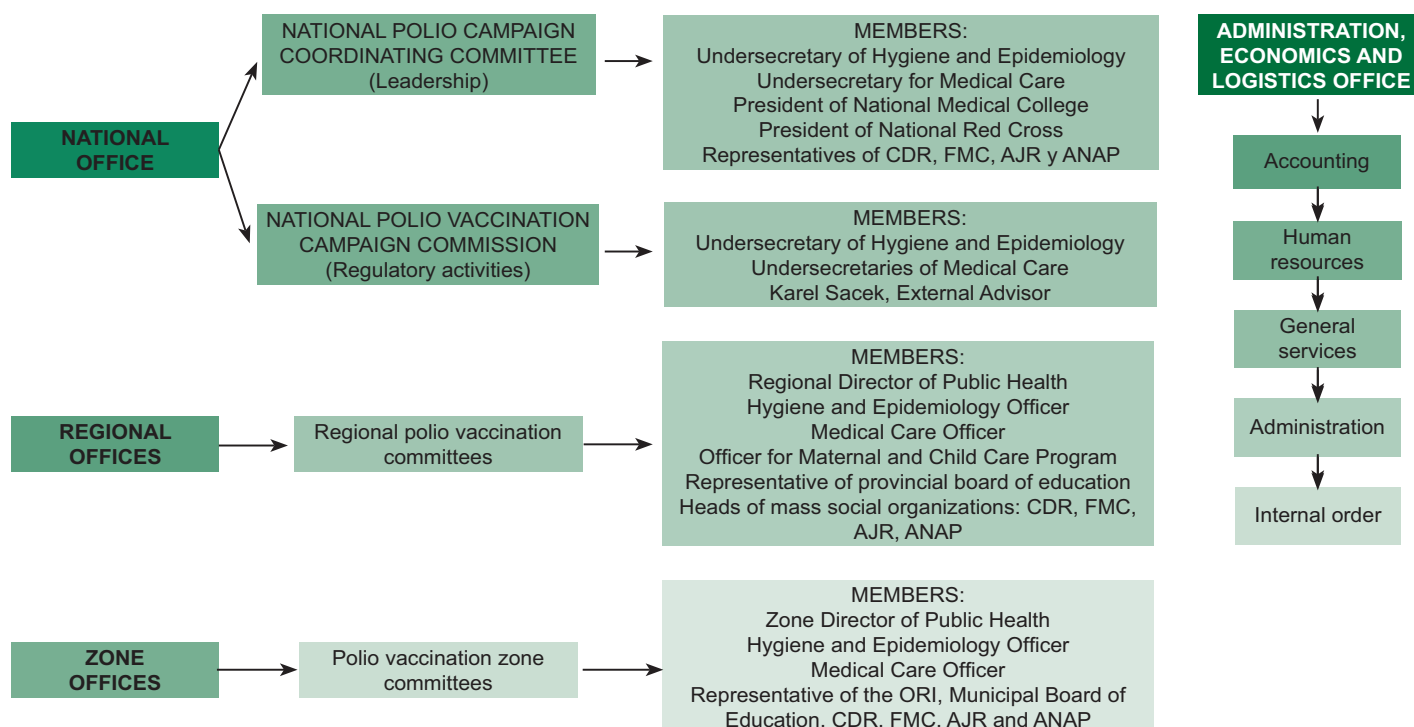
Thus, this effort exemplified intersectoral action in a health intervention.[12] Figure 3 shows the organizational chart of the first polio vaccination campaign.

The National Polio Vaccination Commission assumed administrative, technical, and regulatory functions; [13,14] its members included the Undersecretary of Hygiene and Epidemiology (chair), the Undersecretary of MINSAP and the Executive Director-General of the Ministry, as well as other experts.

Each regional office (seven in all, one for each of the then six provinces and two for the former province of Oriente) had a committee of several officials, whose task was to coordinate and monitor implementation and oversee vaccine storage and distribution (Figure 3).[12]

Regional management, in turn, was divided into zones (essentially corresponding to municipalities in each province) (Figure 3), in which committees of municipal officials were responsible for coordinating and implementing local vaccination activities.[12] In rural areas, the Rural Medical Service, rural militias and ANAP had special responsibility for the campaign.

Figure 3: Organization of Cuba's National Polio Vaccination Campaign, 1962



ORI: Integrated Revolutionary Organizations; CDR: Committees for the Defense of the Revolution; FMC: Federation of Cuban Women; AJR: Young Rebels' Association; ANAP: National Association of Small Farmers.

Zone committees coordinated the human resources for campaign fieldwork, consisting of stationary and mobile teams in each zone, deployed in numbers as conditions warranted.

Stationary teams worked at vaccination posts (located in selected facilities, mainly health centers and schools). Each included a physician in charge; a vaccination officer and two assistants responsible for vaccine transportation and administration; a records manager, in charge of reviewing and filing vaccination cards, compiling lists of people vaccinated, filling out daily information reports to the zone office, and distributing proof of vaccination and vaccination cards; and five to ten people responsible for maintaining order and ensuring that the whole vaccine lozenge was swallowed.

Mobile teams traveled to more distant locations to vaccinate and gather data, using jeeps and minivans or, in very remote areas, horses and mules. Teams consisted of five people: an equipment officer, a vaccination officer, a data manager and two persons responsible for maintaining order and ensuring the whole lozenge was swallowed.[12]

Individual vaccination cards were printed for recording the child's name, address, date of vaccination and doses administered, along with the signature of the vaccination officer.[12]

In both urban and rural areas, CDR health officers and ANAP members used the cards to register all children aged 1 month through 14 years. The cards were issued to the children's families, who then presented them at vaccination posts, where they were filed alphabetically at the end of the first stage for use at time of the second dose.[12,14] Proof of vaccination was provided for families to show health workers and volunteers during their field visits, while the vaccination cards were kept at vaccination posts, serving as the official cumulative vaccination record.[12]

The pediatric population was vaccinated as programmed (Table 3), with 2.5 mL of suspension administered to children under 2 by teaspoon and a vaccine lozenge to children aged 2 through 14 years.[12]

Vaccination activities were evaluated daily as the campaign unfolded. Daily reports from vaccination posts indicated distribution by age group and quantities of liquid doses and lozenges used; these were summarized at the zone level and transmitted by telephone to regional offices, which forwarded the information to MIN-SAP's National Statistics Division, also daily.[12]

Vaccine and logistical considerations The campaign used the Sabin trivalent oral vaccine (serogroups 1, 2 and 3), made with

Table 3: Oral polio vaccination outcomes and coverage by age group (Cuba, 1962)

Age group	Estimated population (June 30)	Target ^a for vaccination	Vaccinated (two doses)	Population covered (%)	Target reached (%)
1–11 months	202,685	162,143	193,912	95.7	119.6
1–5 years	942,242	753,790	754,858	80.1	100.1
6–14 years	1,354,805	1,083,842	1,239,085	91.5	114.3
Total	2,499,732	1,999,775	2,187,855 ^b	87.5	109.4

^a80%

^b32,052 vaccinated children of unknown age not included

Source: National Statistics Division, MINSAP

live attenuated virus containing 1 million TCID₅₀ (median tissue culture infective doses), composed of 500,000, 200,000 and 300,000 for serogroups 1, 2 and 3 respectively, in lozenge form and manufactured in the Soviet Union, where 330,000 doses of liquid vaccine were also prepared for children aged <2 years. [13,14] A total of 5 million doses were administered. [13,14] Procurement of enough doses for immunizing the target population was coordinated with the Soviet Union's Ministry of Public Health, which sent the vaccines in two shipments, one for each programmed stage of the campaign. Vaccines were transported and stored at -20°C. [12,14]

The vaccine was distributed from a central warehouse in refrigerated vehicles to the seven regional offices, where it was kept at -20°C. From there, it was transported to the zone offices in refrigerated vehicles at 4-8°C. The doses were then distributed to the vaccination posts in portable coolers protected from humidity by plastic covers. [14]

The 1962 vaccination campaign: training and public education At national and regional levels, Professor Karel Sacek lectured health professionals and zone directors on polio and the live virus oral vaccine. Health professionals from the national level trained auxiliary personnel, consisting of vaccinators, health brigade members, and health officers from regional and zone social organizations. Three thousand instructors were trained in five-day short courses on vaccination with oral polio vaccine and in turn, taught 50,000 health officers, all volunteers. [12]

Meanwhile, an intensive publicity and public health education campaign was launched, broadcasting 30,000 radio and television messages before vaccination began. Before and during the campaign, publicity activities included a daily 30-minute radio program mainly for the rural population; daily 12-minute television spots featuring talks, dramatizations, and instructions about polio vaccination; and four television roundtables (two for technical personnel and two for the general public). [12]

Mobile units from MINSAP's Department of Health Education informed the public in the various zones and distributed posters nationwide, with messages targeting the general population, mothers, rural dwellers and children. The print media also carried extensive coverage through newspapers, magazines, newsletters and billboards in cities and towns. Once vaccination began, progress updates were published daily throughout the country. [12]

Evaluation and results Vaccination card data were tabulated mechanically, calculating distribution by age group, number of doses administered, and percentage of target coverage met (Table 3). [12]

Qualitative evaluation of results included determining immune status achieved in the pediatric population. Before and after each stage of the campaign, serum neutralizing antibody titers were examined using the microagglutination test, the standard procedure for determining immunity to poliovirus. [14] Prior to vaccination, 476 serum samples were collected from throughout Cuba, and another 433 collected four weeks after stage one (first dose). This serologic monitoring was repeated six months after stage two (second dose) had concluded. The findings showed low levels of protection against the three vaccine serotypes prior to vaccination and revealed over 80% immunity

for type 1 and 2 viruses and 76.7% for type 3 in urban and rural children aged >1 year upon completion of the two-stage vaccination process. [13-15]

Vaccination campaign impact was dramatic. Only 46 cases were reported in the first semester of 1962; and four months into the campaign, no new cases appeared. [9] According to data from the National Statistics Division, after that initial campaign, only ten isolated cases of polio were reported through 1994, and no deaths from the disease were reported after May 1962. [11]

Related results were impressive. The campaign:

- met its objective, vaccinating 87.5% of the population aged 1 month through 14 years (109.4% of target coverage) with 5 million doses administered (Table 3);
- demonstrated the effectiveness of a multidisciplinary, intersectoral effort based on coordinated action by government and mass social organizations, with health authorities taking the lead and actively informing and involving the population through training of volunteers and public education. Thus, broad public participation was garnered to meet a national health goal—a first for Cuba; [11]
- yielded satisfactory results in all age groups. The lowest coverage was obtained in the group aged 1 to 5 years, although the target was still met (Table 3);
- decreased polio incidence to below prior ranges;
- demonstrated the effectiveness of two doses of trivalent vaccine with 1 million TCID₅₀ in protecting Cuban children against polio;
- reported no vaccine-attributable adverse reactions during the campaign; and
- contributed to reduction of polio deaths to zero since 1962.

SUBSEQUENT VACCINATION CAMPAIGNS AND RELATED MEASURES TO ELIMINATE POLIO IN CUBA

The results of the first campaign and its annual repetition thereafter were described in Cuba's application for certification of polio elimination submitted by the Ministry of Public Health to WHO/PAHO, which on November 7, 1994, officially declared polio eliminated from Cuba. [16,17]

Between the first vaccination campaign in 1962 and 1994 (the period under study), Cuba conducted 34 annual national polio vaccination campaigns, during which 62,544,458 doses of vaccine were administered reaching 90% coverage in the Cuban population aged <49 years. [9,18] Targeting children aged 1 month through 14 years, the campaigns continued to be conducted in February and March during national vaccination weeks, doses administered in different regions over a 72-hour period. [17]

Recommended ages for vaccination have fallen gradually, based on serologic immunity study results. [13-16,18,19] From 1970 to 1992 the schedule consisted of two doses of trivalent vaccine at

a six-week interval for children up to three years of age and a booster for children aged nine years.[16] Today, children receive the first two doses at any age from 30 days to 2 years, 11 months and 29 days, and a booster dose up to 9 years, 11 months and 29 days. Since 1992 the vaccine has been administered in drops instead of lozenges.[17]

Different types of oral vaccine have been used over time, the most common being Trivalent 1,2,3 (1962, 1964–1967 and 1969–1994). In 1963, Bivalent 1,2 was used for the first dose and Monovalent 1 for the second. In 1968, Monovalent 1 was used for the first dose and Bivalent 2,3 for the second. These decisions were always supported by epidemiological surveillance of circulating virus, based on virologic studies by Dr Pedro Más Lago.[13,17,20] In the third campaign, in 1964, to guarantee optimal immunity in the ages at highest risk, a vaccine containing 1 million TCID₅₀ for each of the three serotypes of vaccine virus was used.[13] From 1970 to 1991 a vaccine was used that contained 500,000, 200,000 and 300,000 TCID₅₀ for types 1, 2 and 3, respectively.[15,16]

Over the years, the campaigns have received international support from organizations such as PAHO, WHO, UNICEF and Rotary International, which have provided technical assistance through experts who advise and train campaign workers, equipment ranging from vehicles to thermoses for refrigerated vaccine transport, and the vaccines themselves.[16]

Technical aspects of the vaccination campaign have been strengthened, drawing on the experiences of the mass social organizations involved, enlisting active participation by the primary health care system, most recently structured around the family physician and nurse,[16] and altering vaccine composition and formulation as needed. Through continuous education, public awareness about polio prevention has increased, contributing to keeping the country polio free.[16]

On the scientific front, an important development associated with the introduction of polio vaccination was the launch of virologic studies in Cuba at a new research laboratory headed by Dr Pedro Más Lago.[9] The laboratory was established to conduct surveillance and advise the vaccination program, maintaining annual serologic surveillance of immunity in the pediatric population, recommending the type of vaccine to use and age groups to vaccinate. Over 20 serologic studies were conducted to determine immunity to the three types of poliovirus, two of these studies with financial assistance from PAHO. [9,14,16] Initially housed at the National Institute of Hygiene, Epidemiology and Microbiology, in the 1970s the laboratory was transferred to the Pedro Kourí Institute of Tropical Medicine, where it remains today.

When the national polio vaccination program was launched in 1962, the National Commission for the Study of Infectious Neurologic Syndromes was also created. Charged with investigating all suspected cases of polio, the commission was made up of neurologists, virologists, pediatricians and epidemiologists. From 1963 to 1989 it investigated 93 suspected cases, confirming 10 cases of polio, all in unvaccinated children. In 15 cases, nonpolio enteroviruses were isolated; the remaining 68 were diagnosed as Guillain-Barré syndrome, transverse myelitis and other polyneuropathies.[9,16]

Acute flaccid paralysis is reported as an adverse event of vaccination with oral polio vaccine (OPV) in Cuba.[18] Galindo noted 20 reports of flaccid paralysis associated with vaccination (the last in 2006)[21] identified through the surveillance system, considering it a rare complication. The risk in the total population aged <15 years vaccinated in Cuba from 1962 to 2006 was 1 case per 3,778,811 doses administered.[18,21]

The main measures used to control outbreaks between 1963 and 1989 were epidemiologic histories, stool samples for virologic studies, serologic studies (matched sera) and virologic studies conducted by the National Commission on Infectious Neurologic Syndromes of material from autopsies of children with suspected poliomyelitis.[16]

The end of wild poliovirus circulation had been suspected since 1967; and was confirmed by at least seven investigations between 1970 and 1994.[14–16] The studies looked for regression of vaccine virus attenuation with viral multiplication in the intestine and transplacental passage of vaccine-stimulated antibodies, and assessed seroconversion at different dosages, as well as duration of immunity.

In 1994, PAHO issued its Certification of Eradication of the disease: “The conclusion of the National Commission for Certification of the Eradication of the Poliomyelitis in Cuba that the wild poliovirus is eradicated in the country is confirmed. Washington DC, 7 November 1994. Dr Carlyle Guerra de Macedo, Director.” [translated from the Spanish—Eds.][22]

Commenting on the report submitted by Cuba on June 8, 1994 to obtain this certification,[16] Dr Ciro de Quadros, chief of the PAHO Program on Immunization, called the country’s vaccination campaign strategy a model for the rest of the world.[22] Referring to the first campaign, Dr Mirta Roses, assistant director of PAHO at the time said, “Its concept, its ideology, its instruments, its methodology shook the world. ...Cuba transformed the probable into the possible.” [translated from the Spanish—Eds.][23]

Más Lago calculated that,[9] had polio followed its natural course uninterrupted by vaccination, it would have caused 1200 cases of paralysis and 200 deaths between 1962 and 1970.

Polio was eliminated in Cuba thanks to an ongoing combination of several factors: maintenance of high immunization coverage, a highly sensitive epidemiological surveillance system that included exhaustive study by the National Commission on Infectious Neurological Syndromes of every suspected polio case; sustained political commitment; a high degree of social participation; and constant and effective use of the media. [9,12,16,17] The successes achieved from the beginning were confirmed by Dr Sabin, who visited Cuba in 1967. In particular, it was demonstrated that a strategy such as Cuba’s, involving systematic vaccination campaigns and unique in the world at the time, could eliminate polio with an oral vaccine of live attenuated virus.[14]

CONCLUSIONS

The 1962 polio vaccination campaign was one of the first successes in Cuban preventive medicine and epidemiology after

the post-1959 reform of the health system. The Cuban experience demonstrates that the disease can be controlled with an effective vaccine and appropriate epidemiological measures, coupled with adequate social, financial and political support. A single coordinated nationwide campaign implemented only twice a year, to prevent constant release of vaccine virus into the environment;^[14] and the intersectoral effort that made it possible to implement the campaign at these two times are among the main reasons for its success. Such strategies and

results may provide useful examples for other countries in their efforts to eliminate polio.

ACKNOWLEDGMENTS

Thanks to Dr Miguel Galindo, head of MINSAP's National Immunization Program, for providing a wealth of data for this article; to Dr Helenio Ferrer, the late Drs Gabriel Toledo Curbelo and Conrado del Puerto Quintana; and to MINSAP's National Statistics Division staff for their help in this investigation. 

REFERENCES

- Heymann DL, editor. 18th ed. El control de las enfermedades transmisibles. Washington DC: Pan American Health Organization; 2005. p. 530–3. Spanish.
- Harries EHR, Mitman M. Poliomyelitis Clinical Practice in Infectious Diseases. Edinburgh (UK): E & S Livingstone; 1951. p. 424–49.
- Global Polio Eradication Initiative [Internet]. Geneva: World Health Organization; c2010. Polio this week; 2013 Apr [cited 2013 Apr 15]; [about 2 screens]. Available from: <http://www.polioeradication.org/Dataandmonitoring/Poliothisweek.aspx>
- Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. Metodología de la Investigación. Bogotá: McGraw Hill; 1996. Spanish.
- Martínez-Fortún JA. Epidemiología en Cuba republicana y con especial referencia a la poliomyelitis aguda. Rev Soc Cub Hist Med. 1960;3:3–10. Spanish.
- Recio A. Tres casos de poliomyelitis anterior aguda. Rev Méd Cubana. 1909; Tomo XIV:66. Spanish.
- Institute of Cuban History (CU). La Neocolonia: organización y crisis, desde 1899 hasta 1940. Havana: Editora Política; 1998. p. 15–60. Spanish.
- Martínez-Fortún Foyo JA. Epidemiología (Síntesis cronológica). Cuadernos de Historia Sanitaria. 1952;5:78–112. Spanish.
- Más Lago P. Impacto social de la vacunación antipoliomielítica en Cuba. Bol Ateneo Juan César García. 1995;3(1–2):13–21. Spanish.
- Del Puerto C, Ferrer H, Toledo G. Higiene y epidemiología, apuntes para su historia. Havana: Editorial Palacio de las Convenciones; 2002. p. 186–7. Spanish.
- Beldarrain Chaple E. Apuntes sobre la Medicina en Cuba. Historia y Publicaciones. Havana: Editorial Ciencias Médicas; 2005. Spanish.
- Vacunación antipoliomielítica en Cuba. Tribuna Méd Cuba. 1962;24(470–5):16–27. Spanish.
- Ferrer H, Más Lago P. Estado actual de la campaña de erradicación de la poliomyelitis en Cuba. Bol Higiene Epidemiol. 1967 Aug;145–55. Spanish.
- Más Lago P, Bravo JR, Andrus JK, Comellas MM, Galindo MA, Quadros CA, et al. Lecciones desde Cuba. Administración de vacuna antipoliomielítica oral trivalente en campañas masivas y seroprevalencia de anticuerpos neutralizadores de los poliovirus. Bull World Health Org. 1994;72(2):221–5. Spanish.
- Ochoa E, Más Lago P. Epidemiological surveillance and control of poliomyelitis in the Republic of Cuba. J Hyg Epidemiol Microbial Immunol. 1987;31(4):381–9. Spanish.
- Teja J, Ramírez A, Córdova L, Santín M, Galindo M, Más Lago P. Informe preliminar del Ministerio de Salud Pública de Cuba para optar por el "Certificado de Erradicación de la Poliomyelitis" en el Continente Americano. Havana: Ministry of Public Health (CU); 1994 May. Spanish.
- Teja J. Discurso del Ministro de Salud Pública de Cuba. Bol Ateneo Juan César García. 1995;3(1–2):4–6. Spanish.
- Más Lago P, Ferrer H, Goyenechea A, Galindo MA, Sarmiento L, Fonseca M. Casos de poliomyelitis paralítica asociada a la vacuna oral antipoliomielítica en Cuba (1963–2006). Rev Cub Hig Epidemiol. 2008 May–Sep;46(2):1–14. Spanish.
- Cabrera M. Nueva campaña de vacunación antipolio. Bohemia [Internet]. 2012 Mar 5 [cited 2012 Jul 5]; [about 1 screen]. Available from: <http://www.bohemia.cu/2012/03/05/nacionales/nueva-campana-de-vacunacion-antipolio.html>. Spanish.
- Rojas Ochoa F, López Serrano E. Revolución social y reforma sanitaria, Cuba en la década de los 60. OPS Concursos Regionales Reforma Sanitaria en Perspectiva Histórica. No. 30. Washington: Pan American Health Organization; 2000. p. 10. Spanish.
- Galindo BM, Concepción D, Galindo MA, Pérez A, Saiz J. Vaccine-Related Adverse Events in Cuban Children, 1999–2008. MEDICC Rev. 2012;14(1):38–43.
- Pan American Health Organization. Certificación de la erradicación de la poliomyelitis. Bol Ateneo Juan César García. 1995;3(1–2):1. Spanish.
- Roses M. Discurso pronunciado en el acto de entrega de la certificación de erradicación de la poliomyelitis en Cuba. Bol Ateneo Juan César García. 1995;3(1–2):7. Spanish.

THE AUTHOR

Enrique Beldarraín Chaple (ebch@infomed.sld.cu), epidemiologist. Full professor at the Medical University of Havana and senior researcher and research director, Cuban National Health Care Telecommunications Network and Portal (INFOMED), Havana, Cuba.

Submitted: November 28, 2011

Approved for publication: April 16, 2013

Disclosures: None



HOMINIS 2013

6th Intercontinental Psychology Convention

December 2–6, 2013
Havana International Convention Center

Conference languages: English, French, Spanish

Hosts: Cuban Psychological Society (SCP)
Ministry of Public Health (MINSAP)

Contact: cchominis@infomed.sld.cu
<http://hominis2013.sld.cu>