

Evolución e impacto presupuestario de posibles mejoras en el Programa de Inmunizaciones: Paraguay 2008-2020

Evolution and budget impact of possible improvements in the Immunization Programme: Paraguay 2008-2020

Ignacio Olivera,* Carlos Grau,* Luis Lazarov,* Celia Martínez,† Hugo Dibarboure,§
Juan Guillermo López,¶ Cristian Oddo,|| Pablo Bianculli||

* CINVE Consultora Salud, Montevideo, Uruguay.

† Cátedra de Pediatría, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Asunción. Paraguay.

§ Sanofi Pasteur South Cone, Montevideo, Uruguay.

¶ Sanofi Pasteur LATAM, CDMX, México.

|| Sanofi Pasteur South Cone, Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN

Introducción: los programas de vacunación representan un abordaje integral que tiende a reducir o eliminar el impacto de enfermedades inmunoprevenibles. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la evolución del calendario de Paraguay, el gasto en vacunas y estimar el impacto de potenciales mejoras en comparación con el esquema actual. **Material y métodos:** se evaluó la evolución del esquema de vacunación de Paraguay entre 2008 y 2020, se describió el escenario base y se comparó con diferentes esquemas alternativos. Los resultados fueron expresados como el impacto presupuestal total, relativo de cada escenario versus la situación actual. **Resultados:** Paraguay tuvo una importante evolución de su calendario. En términos económicos estimamos un crecimiento de más de seis veces. Los esquemas de vacunación más demandantes en términos presupuestarios fueron aquellos relacionados con vacunas combinadas de la infancia y los escenarios que sumaron varios cambios en simultáneo. **Conclusiones:** primer análisis de la evolución del calendario y estimación del gasto que se realiza en Paraguay que muestra el impacto económico de potenciales cambios innovadores en el calendario de vacunación. Se presentaron los efectos de distintos biológicos. La evidencia generada en este estudio apoyará a los sistemas de salud locales y regionales en la toma de decisiones sobre las vacunaciones.

Palabras clave: vacunas, presupuestos, modelos económicos, mecanismos, evaluación, atención.

ABSTRACT

Introduction: vaccination programmes represent a comprehensive approach aimed at reducing or eliminating the impact of immunopreventable diseases. The aim of the present study was to evaluate the evolution of the Paraguay schedule, the expenditure on vaccines and to estimate the impact of potential improvements compared to the current schedule. **Material and methods:** the evolution of Paraguay's expanded programme on immunization between 2008 and 2020 was evaluated, the current scenario was described and compared with different alternative schemes. The results were expressed as the total relative budgetary impact of each scenario versus the current situation. **Results:** Paraguay had a significant evolution in its calendar. We estimated a growth of more than six times. The most demanding vaccination schedules in terms of budget were those related to combined childhood vaccines and the scenarios of aggregating several changes simultaneously. **Conclusions:** this is the first study to analyze the evolution of the vaccination schedule and estimate expenditure in Paraguay to estimate the economic impact of potential changes in the country's vaccination schedule. The variety of impacts of different biologicals were presented. The evidence generated in this study will support local and regional health systems in their decision-making in relation to vaccination campaigns.

Keywords: vaccines, budgets, economic model, mechanisms, evaluation, attention.

Citar como: Olivera I, Grau C, Lazarov L, Martínez C, Dibarboure H, López JG et al. Evolución e impacto presupuestario de posibles mejoras en el Programa de Inmunizaciones: Paraguay 2008-2020. Rev Latin Infect Pediatr. 2023; 36 (3): 116-125. <https://dx.doi.org/10.35366/113206>

Recibido: 15-11-2022. Aceptado: 15-02-2023.



Abreviaturas:

CNV = calendario nacional de vacunación.
 CoTeNAI = Comité Técnico Nacional Asesor en Inmunizaciones.
 FR = Fondo Rotatorio.
 INE = Instituto Nacional de Estadísticas.
 MSP-BS = Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social del Paraguay.
 OPS = Organización Panamericana de la Salud.
 PAI = Programa Ampliado de Inmunizaciones.
 PIB = producto interno bruto.
 QIV = vacuna contra la influenza tetravalente.
 TIV = vacuna contra la influenza trivalente.
 VPI = vacuna poliomiélica inactivada.
 VPO = vacuna poliomiélica oral.

INTRODUCCIÓN

Las vacunaciones en Paraguay tienen el respaldo legal desde la promulgación de la Ley No. 2.310 de protección infantil contra las enfermedades inmunoprevenibles.¹ La importancia de esta primera ley radica en la garantía del estado para la disponibilidad de las vacunas del esquema oficial, que se canaliza a través del Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI). Es un derecho de los niños y de las embarazadas recibir protección con las vacunas de forma gratuita. La vacunación en Paraguay se considera como un derecho del ciudadano.¹ El Programa Nacional de Enfermedades Inmunoprevenibles y PAI son programas del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social del Paraguay (MSP-BS), que tienen a su cargo la rectoría de todos los aspectos relacionados a la vacunación e inmunización de la población paraguaya, conforme a la Ley.^{1,2}

El abordaje del PAI es controlar el impacto de enfermedades inmunoprevenibles y, eventualmente, la eliminación de enfermedades transmisibles que se pueden prevenir por medio de una vacuna a lo largo de la vida.³⁻⁵ Las vacunas que se incluyen en el esquema son obligatorias para los grupos poblacionales definidos en el mismo programa y es el MSP-BS quien tiene la competencia para definirlo y garantizar el libre e igualitario acceso. La vacunación es un bien público ratificado por la Ley Nacional de Vacunas, Ley No. 4.621 (2012). Forma parte de las políticas públicas y es considerado una herramienta clave de equidad social.⁶

El PAI en Paraguay se inició en 1978 con cuatro biológicos contra seis enfermedades: tuberculosis, difteria, *pertussis*, tétanos, poliomiélica y sarampión.³ En el año 2002 se incorporó la triple viral sarampión, rubéola y paperas, y en el año 2006 la vacuna antigripal para las personas de 60 años y más.^{3,7}

Las vacunas combinadas contienen dos o más antígenos diferentes para una sola aplicación en un único punto del organismo, tienen la finalidad de ser más prácticas para la logística y más convenientes desde el punto de vista programático, por la disminución del número de aplicaciones, del volumen de almacenamiento y una más eficiente manipulación. Son atractivas también porque permiten incluir otras vacunas en el esquema, ya que con la misma aplicación se amplía el espectro de prevención. De igual manera, al conferir la misma protección con el menor número de aplicaciones posibles, se podría contribuir a mejorar la conformidad y adhesión de los padres de vacunar a los niños, lo que reduce las oportunidades perdidas de vacunación. Además, facilita la tarea del equipo de salud que trabaja en el área de vacunación.⁸

Los cambios en el esquema de vacunación a medida que existen nuevas vacunas, cambios en los esquemas de determinada vacunas, incorporación de nuevos grupos de riesgo para la vacunación como embarazadas, adultos con factores de riesgo, adolescentes o mejoras de los biológicos que ya existen, son definidos de acuerdo a su análisis técnico sanitario por las autoridades del PAI del MSP-BS y su Comité Técnico Nacional Asesor en Inmunizaciones (CoTeNAI), así como por su análisis de factibilidad en cuanto a los impactos financieros y programáticos.⁶

El objetivo del presente trabajo es describir la evolución del esquema PAI en el periodo señalado, estimar la evolución del gasto en vacunas y el impacto presupuestal generado por la potencial incorporación de innovaciones en comparación con el esquema actual de Paraguay.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se evaluó la evolución del calendario del PAI de Paraguay, se estimó el gasto en vacunas en cada año del periodo establecido, se describió luego el escenario base y se lo comparó con diferentes esquemas alternativos. La perspectiva de análisis fue la del Ministerio de Salud y el horizonte temporal fue de un año (2020) para el análisis de impacto presupuestal. Los resultados están expresados como el impacto presupuestal total, relativo de cada escenario versus la situación actual y el gasto en vacunas por persona-año. Adicionalmente se analizó la evolución del gasto en salud y del producto interno bruto (PIB) en el periodo. Para poder estimar el gasto en vacunas de cada año en el periodo de

análisis y las consecuencias presupuestales ante las potenciales nuevas incorporaciones al esquema de vacunación (PAI), se definieron y describieron los calendarios de vacunación vigentes en cada año y el de los escenarios alternativos propuestos. Los ahorros asociados a las nuevas intervenciones no fueron considerados, por ejemplo, la reducción de consultas ambulatorias y días de internación, entre otros.

En la *Tabla 1* se presenta el calendario de vacunación del 2008 (inicio del periodo de análisis) y el calendario 2020 (final del periodo).

Para estimar la relación entre la producción del país en un año y el gasto en vacunas de ese mismo periodo, además con la intención de hacerlo comparable con estimaciones y calendarios de vacunación entre periodos dentro del país y con otros países, se estimó la relación entre gasto total en vacunas y el gasto en salud, en relación con el PIB de cada año del periodo 2008-2019.⁹

Para el impacto presupuestal se consideraron cinco escenarios alternativos.

El escenario 1 es el esquema completo de vacuna poliomiélfica inactivada (VPI) de cuatro dosis con dos alternativas, frasco multidosis (1A) y jeringa prellenada (1B) con el abandono de la vacuna poliomiélfica oral (VPO).¹⁰⁻¹³

El escenario 2 consideraron cambios en la vacuna contra la influenza con tres alternativas: un cambio de tipo de vacuna a tetravalente (QIV) en la misma demanda del año 2020 (2A),¹⁴ un aumento de la demanda de la vacunación en pediatría manteniendo la vacuna trivalente (TIV) (2B);¹⁵⁻¹⁷ y un cambio a QIV con extensión en la edad en pediatría hasta los cinco años (2C).

El escenario 3A fue el del esquema completo de vacuna hexavalente 3 + 1 (serie primaria de tres dosis y el refuerzo en el segundo año de vida) con abandono de la VPO del calendario.¹⁸⁻²³ La alternativa 3B consideró tres dosis de hexavalente (en la serie primaria) manteniendo un refuerzo de pentavalente actual y VPI en el segundo año de vida.²⁴ La alternativa 3C correspondió a un esquema completo de hexavalente de cuatro dosis exclusivamente en prematuros (menos de 37 semanas de gestación).²⁵

El escenario 4 consistió en la introducción de la vacuna contra meningococo conjugada tetravalente (ACWY) en adolescentes.^{26,27}

El escenario 5 es la unión de tres escenarios: QIV contra la influenza en la misma cantidad e indicaciones que el año 2020, hexavalente y conjugada

tetravalente (ACWY) en adolescentes, analizando el impacto en conjunto, como el más exigente comparado con la evolución de los calendarios a nivel regional e internacional.

Para calcular el gasto incremental de los nuevos esquemas de vacunación, se tuvo en cuenta la cantidad de dosis por vacuna según el esquema y la población objetivo en función del cronograma de vacunación vigente y sus alternativas propuestas. La población fue calculada a partir de las proyecciones de población anuales del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) de Paraguay. A pesar de que las coberturas son obligatorias en Paraguay, éstas pueden encontrarse por debajo de 100%. Sin embargo, al hacer una interpretación de la norma, toda la población objetivo tiene asegurada la vacunación por ser un programa universal, debido a esto se consideró adecuado mantener el criterio de 100% de cobertura en todo el periodo, al plantear las necesidades presupuestales más exigentes del plan.

El mecanismo de compra de las vacunas más utilizado desde su creación es a través del Fondo Rotatorio (FR) de la Organización Panamericana de la Salud (OPS).^{6,28} Los precios que se presentaron en el análisis corresponden a la referencia de la lista del FR. En la *Tabla 2* se presentan los costos de adquisición por dosis para el escenario base y las alternativas.

La perspectiva de análisis es la del sistema público de salud y el horizonte temporal es de un año (comparación actual 2020 versus alternativas). Los resultados están expresados como el impacto presupuestal total, relativo de cada escenario versus la situación actual y el gasto en vacunas por persona-año, y están valuados en USD del 2020.

RESULTADOS

Paraguay actualizó su calendario de vacunación en el periodo mencionado. En 2008 el esquema protegía contra 11 enfermedades transmisibles y al final del año 2020 protegía contra 18. Estos cambios se acompañaron de un incremento de la estimación del gasto en vacunas. En 2008 el gasto estimado fue de 3.9 mills USD, con un precio promedio de 1.36 USD y un gasto por persona-año de 0.65 USD. En 2020, el gasto estimado fue de 25.9 mills USD (+562% versus 2008), un precio promedio de 4.5 USD y un gasto estimado en vacunas por persona-año de 3.58 USD.

Tabla 1: Esquema de vacunación, Paraguay 2008 versus 2020.																															
Periodo	2008													2020																	
Edad	Meses						Años							Meses				Años													
Vacuna	Al nacer	2	4	6	12	15	18	35	4	5	9	10	11 a	59	> 60	Al nacer	2	4	6	12	15	18	35	4	5	9	10	11 a	59	> 60	
BCG	■															■															
HB																■															
Pentavalente (DTP-Hib-HB)		■	■	■													■	■	■												
Neumococo conjugada de 13 serotipos																	■	■													
Antipoliomielítica inactivada																	■	■													
Antipoliomielítica oral		■	■	■			■			■								■		■			■			■					
Rotavirus																	■	■													
Triple viral (SRP)					■					■																■					
Varicela																											■				
Hepatitis A																						■									
Triple bacteriana (DTP)							■			■																■		■			
Triple bacteriana (Tdap)																													■	A	
VPH																														B	
Doble bacteriana adultos (dT)																															C
Neumococo de polisacáridos 23 serotipos																															D
Influenza trivalente																															Grupos Prioritarios
Fiebre amarilla					■																										Grupos expuestos

BCG = *bacillus Calmette-Guérin*. DPT = difteria, tétanos, *pertussis* de células enteras. Hib = *Haemophilus influenzae* tipo b. HB = hepatitis B. SRP = sarampión, rubéola, paperas. Tdap = difteria, tétanos, *pertussis* acelular. VPH = virus del papiloma humano. dT = difteria, tétanos.
 A = refuerzo cada 10 años. B = niñas adolescentes. C = en cada embarazo/a los 60 años. D = a los 60 años.

**Tabla 2: Estimación de adquisición de vacunas.
En dólares estadounidenses de 2020.**

Vacuna	Costo por dosis (USD)
BCG	0,231
Hepatitis B Pediátrica	0,532
Pentavalente (DTP-Hib-HB)	1,008
Neumococo conjugada de 13 serotipos	14,500
Antipoliomielítica inactivada frasco	3,100
Antipoliomielítica inactivada jeringa	5,300
Antipoliomielítica oral	0,170
Rotavirus	6,500
Triple viral SRP	2,750
Varicela	15,850
Hepatitis A pediátrica	8,166
Triple bacteriana (DTP)	0,181
Triple bacteriana (Tdap)	12,938
VPH	9,980
Doble bacteriana adultos (dT)	0,098
Neumococo de polisacáridos 23 serotipos	8,630
Influenza (TIV)	2,650
Fiebre amarilla	1,430
Hexavalente (DTP-Hib-HB-VPI)	21,120
Antipoliomielítica inactivada jeringa	5,300
Meningococo conjugada ACWY	20,300

BCG = *bacillus Calmette-Guérin*. DPT = difteria, tétanos, *pertussis* de células enteras. Hib = *Haemophilus influenzae* tipo b. HB = hepatitis B. SRP = sarampión, rubéola, paperas. Tdap = difteria, tétanos, *pertussis* acelular. dT = difteria, tétanos. TIV = trivalente. VPI = vacuna poliomiélica inactivada. ACWY = vacuna antimeningocócica.

En los escenarios de cambios con respecto a 2020, en la alternativa 1A se estimó un aumento del gasto en vacunas de 3.1%. El precio promedio sufrió un incremento a 4.8 USD (+6%) y el gasto por persona-año pasó a 3.7 USD (+31%). En la alternativa 1B se estimó un aumento del gasto en vacunas de 7.9%. El precio promedio sufrió un incremento a 5.0 USD (+11%) y el gasto por persona-año pasó a 3.9 USD (+7.9%).

En el escenario 2, el gasto tuvo un incremento de 8.6, 3.1 y 14.6% en las alternativas A, B y C, respectivamente. El precio promedio se incrementaría 9% en la A y C, mientras se mantiene en la B; por otra parte, el gasto por persona-año se incrementaría 8.6, 3.1 y 14.1%, respectivamente. En las alternativas B y C hay un incremento de dosis de la vacuna contra la influenza en 300 mil para cubrir la demanda de niños de cuatro y cinco años.

Para el escenario 3 se presentaron tres diferentes alternativas del uso de la vacuna hexavalente (DTP-Hib-HB-VPI), con VPI y el componente acelular de *pertussis*. El gasto tuvo un incremento de 4.1, 41 y 32% (26.9, 35.5 y 34.1 mills USD) en las alternativas A, B y C, respectivamente. El precio promedio se incrementó en 6, 56 y 42% en cada alternativa. En el gasto por persona-año el incremento es de 4.1, 41 y 32%, respectivamente.

En el escenario 4 habría un aumento de 2% en dosis, de 5.8 a 5.9 mills USD. El gasto total se incrementaría en 10.7%, a 28.7 mills USD. El precio promedio también incrementó 8%, a 4.9 USD y el gasto por persona-año sería de 4.0 USD (+10.7%).

Finalmente, en el escenario 5, donde se analizó el impacto de la suma de tres cambios, el número de dosis totales en esta alternativa descendió a 5.3 mills (-7%) versus 2020. Se estimó que el gasto aumentó a 39.3 mills USD (+52%). El valor promedio creció a 7.4 USD (+64%) y el gasto por persona-año aumentó 51.8% a 5.4 USD.

En la [Tabla 3](#) se presenta la estimación de la demanda anual de dosis por vacuna, el gasto total de vacunas en USD, la estimación del gasto por persona-año, entre otras, para cada uno de los años del periodo analizado y su cambio porcentual con respecto al periodo anterior.

En la [Figura 1](#) puede observarse el gasto incremental generado por las diferentes alternativas en análisis, en comparación con el escenario base. En esta figura se observa el cambio absoluto en el presupuesto que debería realizarse para poder cubrir las diferentes alternativas en los distintos escenarios propuestos. Se observa que los escenarios 3B, 3C y 5 son los más exigentes en términos presupuestarios para el sistema de salud.

En la [Figura 2](#) se aprecia la evolución del gasto total en vacunas del 2008 al 2020. En esta figura puede observarse cómo el gasto en vacunas se mantuvo relativamente estable (luego de un salto en el año 2012) hasta alcanzar los niveles de la situación actual. Luego de esto, salvo en los escenarios previamente mencionados, se observa un aumento promedio de 17.7% ante los potenciales cambios en el calendario de vacunación.

Entre los años 2008 y 2015 (es el último que se dispone), en términos de gasto en salud por persona-año, se observó que el máximo gasto fue en el año 2014 con 359.4 USD, el promedio del

periodo fue de 260 USD y un crecimiento promedio de 11% entre el 2008 y 2015. A su vez, el gasto en vacunas medido como porcentaje del gasto en salud tuvo una dinámica menor, así el promedio del periodo fue de 0.68 y 0.037% cuando se estimó este gasto como porcentaje del PIB para el periodo 2007-2015, y alcanzó un promedio de 0.044% en el periodo 2008-2019. En la *Tabla 4* puede observarse con más detalle el gasto en salud por persona-año en UDS y el gasto en vacunas como porcentaje del gasto en salud y como porcentaje del PIB.^{9,29}

DISCUSIÓN

La evolución del nivel de actividad de la economía paraguaya se caracterizó por un importante dinamismo en el periodo 2008-2020. El PIB a precios constantes creció en este periodo a una tasa promedio anual igual a 3.9 y 59% si analizamos punta contra punta.⁹

Entre los años 2008 y 2017 (año 2017 es el último que se dispone) el gasto en salud de Paraguay, expresado en precios constantes, punta contra punta acumuló un crecimiento de 58%, equivalente

Tabla 3: Variables principales de análisis. Periodo 2008-2020. En dólares estadounidenses y en cambio porcentual.

Año	Población	Estimación de la demanda total anual de dosis	Estimación del gasto total en USD	Estimación del precio promedio de cada dosis en USD	Estimación del gasto por persona-año	Cambio del presupuesto estimado en relación con el año anterior (%)	Cambio del precio promedio en relación con el año anterior (%)	Cambio de estimación del gasto por persona-año con respecto al año anterior (%)
2008	6'071.781	2'882.067	3'920.537	1.36	0.6	-	-	-
2009	6'168.757	3'333.118	4'406.766	1.32	0.7	12.0	-3	10.6
2010	6'265.877	3'382.882	6'680.068	1.97	1.1	52.0	49	49.2
2011	6'363.276	3'691.460	7'091.925	1.92	1.1	6.0	-3	4.5
2012	6'461.041	4'733.853	12'539.836	2.65	1.9	77.0	38	74.1
2013	6'559.027	5'269.732	21'983.491	4.17	3.4	75.0	57	72.7
2014	6'657.232	5'285.180	22'658.603	4.29	3.4	3.0	3	1.6
2015	6'755.756	5'226.208	22'893.459	4.38	3.4	1.0	2	-0.4
2016	6'854.536	5'249.437	22'735.239	4.33	3.3	-1.0	-1	-2.1
2017	6'953.646	5'264.541	22'162.422	4.21	3.2	-3.0	-3	-3.9
2018	7'052.983	5'270.297	21'203.501	4.02	3.0	-4.0	-4	-5.7
2019	7'152.703	5'613.388	23'791.078	4.24	3.3	12.0	5	10.6
2020	7'252.672	5'766.888	25'940.715	4.50	3.6	9.0	6	7.5
2020 (1a)	7'252.672	5'626.455	26'749.442	4.80	3.7	3.1	6	3.1
2020 (1b)	7'252.672	5'626.455	27'999.956	5.00	3.9	7.9	11	7.9
2020 (2a)	7'252.672	5'766.888	28'181.781	4.90	3.9	8.6	9	8.6
2020 (2b)	7'252.672	6'066.888	26'735.781	4.40	3.7	3.1	-2	3.1
2020 (2c)	7'252.672	6'066.888	29'723.781	4.90	4.1	14.6	9	14.6
2020 (3a)	7'252.672	5'682.022	26'997.727	4.80	3.7	4.1	6	4.1
2020 (3b)	7'252.672	5'200.144	36'562.504	7.00	5.0	40.9	56	40.9
2020 (3c)	7'252.672	5'342.248	34'145.066	6.40	4.7	31.6	42	31.6
2020 (4)	7'252.672	5'892.498	28'722.852	4.90	4.0	10.7	8	10.7
2020 (5)	7'252.672	5'338.658	39'374.328	7.40	5.4	51.8	64	51.8

USC = dólar estadounidense. 1a = full VPI frasco. 1b = full VPI jeringa prellenada. 2a = QIV en sustitución de TIV para la demanda 2019. 2b = TIV con aumento de la demanda a < 5 años. 2c = QIV en sustitución de TIV y aumento de demanda en < 5 años. 3a = hexavalente 4 dosis en todos los pretérminos. 3b = hexavalente full 4 dosis. 3c = hexavalente 3 dosis + pentavalente/VPI. 4 = meningococo conjugada ACWY adolescentes. 5a = QIV con demanda actual + hexavalente full 4 dosis + meningococo conjugada ACWY adolescentes. 5b = QIV con aumento de demanda < 5 años + hexavalente full 4 dosis + meningococo conjugada ACWY adolescentes.

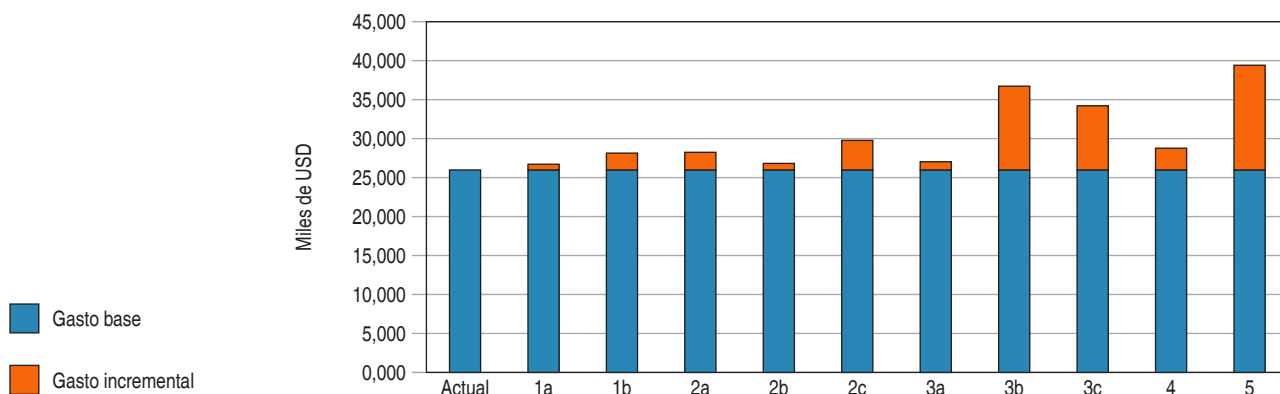


Figura 1: Impacto presupuestario de las diferentes alternativas de los esquemas de vacunación versus escenario base. Año 2020.

1a = full VPI frasco. 1b = full VPI jeringa prellenada. 2a = QIV en sustitución de TIV para la demanda 2019. 2b = TIV con aumento de la demanda a < 5 años. 2c = QIV en sustitución de TIV y aumento de demanda en < 5 años. 3a = hexavalente 4 dosis en todos los pretérminos. 3b = hexavalente full 4 dosis. 3c = hexavalente 3 dosis + pentavalente/VPI. 4 = meningococo conjugada ACWY adolescentes. 5a = QIV con demanda actual + hexavalente full 4 dosis + meningococo conjugada ACWY adolescentes. 5b = QIV con aumento de demanda < 5 años + hexavalente full 4 dosis + meningococo conjugada ACWY adolescentes. USD = dólar estadounidense.

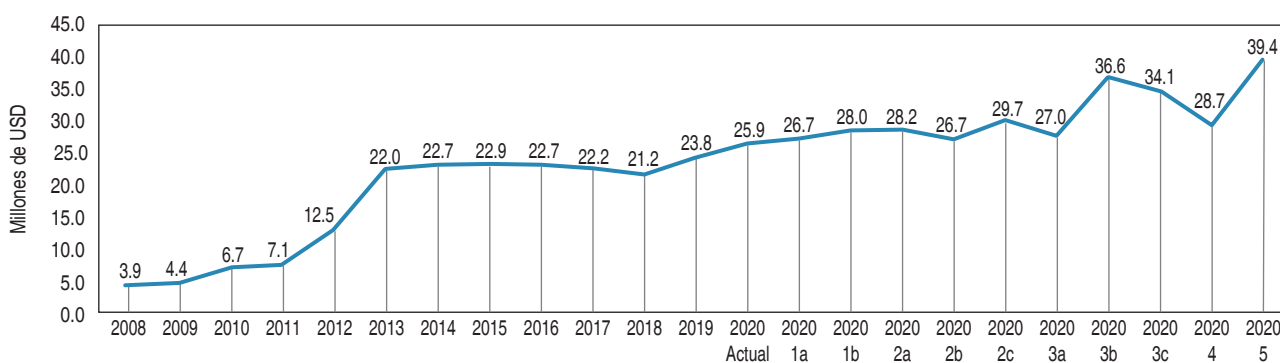


Figura 2: Evolución de la estimación del gasto en vacunas en millones de USD. Paraguay 2008-2020.

2008 = incorporación de vacunación contra influenza para mayores de 60 años + vacunación fiebre amarilla. 2009 = sin cambios. 2010 = ampliación grupos de riesgo para vacunación influenza + vacunación contra rotavirus para 2 y 4 meses de edad. 2011 = sin cambios. 2012 = sin cambios. 2013 = incorporación vacuna neumococo conjugada de 10 serotipos para edad de 2 y 4 meses con refuerzo a los 12 meses + incorporación varicela + incorporación hepatitis A + incorporación Tdap + incorporación VPH en niñas de 9 años. 2014 = sin cambios. 2015 = incorporación vacunación polio inactivada a los 2 meses. 2016 = sin cambios. 2017 = cambio en la vacuna de neumococo conjugada a la de 13 serotipos y se introduce hepatitis B al nacimiento. 2018 = sin cambios. 2019 = sin cambios. 2020 = se incorpora segunda dosis de VPI a los 4 meses de edad + incorporación segunda dosis de varicela. USD = dólar estadounidense.

a una tasa de crecimiento promedio anual de 5.8%; no obstante, ese crecimiento se ha desacelerado en los últimos años, al no ser homogéneo a lo largo del periodo.²⁹

Los cambios realizados en el calendario nacional de vacunación (CNV) de Paraguay entre 2008 a 2020 introducen modificaciones que le posibilitan estar a la vanguardia en América Latina. A principios del periodo la cantidad de biológicos para uso sistemático eran 10 para prevenir 11 enfermedades y en el último año llegó a 18 biológicos en uso sistemático

para prevenir 18 enfermedades. Es menester resaltar que esta ampliación en la cobertura de vacunación generó un crecimiento de cinco veces el gasto en vacunas de ese periodo. Estas presiones en el presupuesto en salud requieren de la optimización y el análisis presupuestal de las diferentes alternativas de vacunación.

La vacuna hexavalente que contiene VPI y el componente *pertussis* acelar es una de las mejores opciones para los calendarios de vacunación de la primera infancia, ya que tiene una gran cantidad de

ventajas programáticas y de seguridad al abandonar la VPO y reducir eventos adversos con el componente acelular.³⁰⁻³³ El incremento presupuestal resultante de la incorporación de la vacuna hexavalente acelular en el CNV de Paraguay se estima en 10.5 mills USD, lo que representaría un incremento de 41% versus el presupuesto estimado de 2020.

En el análisis no se han tenido en cuenta los posibles ahorros asociados a la nueva intervención, por ejemplo, los relacionados con las consultas externas, los días de hospitalización y las prácticas médicas, además parte del aumento del presupuesto se debe a la ampliación de la protección de la población en términos de vacunación.

Es importante remarcar que, tanto a nivel local como a nivel internacional, no se encuentran establecidos actualmente umbrales de impacto presupuestario en materia de innovaciones programáticas en vacunas que puedan facilitar la interpretación de los resultados orientados a la toma de decisiones. Además, para la estimación de las dosis totales se estimó una población cubierta al 100% cuando pueden existir menores niveles de cobertura.

Una fortaleza que presenta el análisis es la utilización de fuentes de información de carácter público, lo que permite mayor representatividad

y transparencia de los resultados obtenidos, al considerar escenarios sanitarios robustos y reducir así el análisis a un conjunto de alternativas con alta factibilidad desde esta condición. Otra ventaja del estudio es la descripción del vínculo entre diferentes variables macroeconómicas y sanitarias fundamentales, tales como la evolución del gasto en vacunas, el gasto en salud y su relación con el PIB, en una serie temporal que permite observar tendencias y valorar su evolución a nivel país y en un contexto internacional. A nuestro juicio el presente trabajo tiene la singularidad de analizar el impacto presupuestal de posibles innovaciones del PAI en el 2020 en un contexto de análisis de la evolución del gasto de vacunación en una serie de más de 10 años y del PIB como un indicador del desarrollo de la economía del país, lo que habilita una mirada más amplia del calendario de vacunación de serie primaria como política pública del país.

Este es el primer análisis de impacto presupuestario que se realiza para estimar el impacto económico del potencial cambio en el CNV de Paraguay. Entendemos que la evidencia generada en el presente trabajo puede contribuir en la toma de decisiones a nivel nacional y regional acerca de la introducción de potenciales mejoras en los esquemas de vacunación, con el consiguiente impacto sanitario y social que esto implica.

Tabla 4: Gasto en salud por persona-año y gasto en vacunas en relación con el gasto en salud y al producto interno bruto para el periodo 2008-2020. En dólares estadounidenses y en porcentaje, respectivamente.

Año	Gasto en salud por persona-años (USD)	Gasto en vacunas/gasto en salud (%)	Gasto en vacunas/PIB (%)
2008	168.0	0.38	0.016
2009	161.3	0.44	0.020
2010	201.0	0.53	0.025
2011	268.4	0.41	0.021
2012	293.8	0.57	0.038
2013	312.2	0.92	0.057
2014	359.4	0.83	0.057
2015	321.3	0.92	0.063
2016	N/A	0.92	0.063
2017	N/A	0.84	0.056
2018	N/A	N/A	0.052
2019	N/A	N/A	0.062
2020	N/A	N/A	N/A

USD = dólar estadounidense. PIB = producto interno bruto. N/A = no aplica.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer al equipo de *Medical Writing de IQVIA*, especialmente a Darío Balan, Fabián Hernández y Guilherme Julian por su asistencia y colaboración en la escritura de este artículo.

ACKNOWLEDGEMENTS

We would like to thank the *Medical Writing team at IQVIA*, especially Darío Balan, Fabián Hernández and Guilherme Julian for their assistance and collaboration in the writing of this article.

REFERENCIAS

1. Congreso de la Nación de Paraguay. Ley No 2310 / Protección infantil contra las enfermedades inmunoprevenibles [Internet]. Disponible en: <https://www.bacn.gov.py/leyes-paraguayas/4983/ley-n-2310-proteccion-infantil-contra-las-enfermedades-inmunoprevenibles>
2. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Programa Ampliado de Inmunizaciones Paraguay (PAI) [Internet].

- [Citado 28 de julio de 2021]. Disponible en: <https://www.mspbs.gov.py/pai.html>
3. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Programa Ampliado de Inmunizaciones. Experiencia de Paraguay en la toma de decisiones para la introducción de la vacuna de neumococo conjugada [Internet]. 2012. Disponible en: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2012/PCV-CTorres-ExpParaguay-ARG-Mar2012.pdf>
 4. Hadler SC, Dietz V, Okwo-Bele JM, Cutts FT. Chapter 70 - Immunization in developing countries. In: Plotkin SA, Orenstein WA, Offit PA, editors. Vaccines (Fifth ed) [Internet]. Edinburgh: W.B. Saunders; 2008 [cited 28 July 2021]. p. 1541-1571. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B978141603611150074X>
 5. Mitchell C. PAHO/WHO Immunization Newsletter - Immunization in the Americas [Internet]. Pan American Health Organization/World Health Organization. 2011 [Cited 29 July 2021]. Available in: https://www3.paho.org/inb/index.php?option=com_content&view=article&id=13:immunizatio ns-in- the-americas&Itemid=1031&lang=es
 6. Poder Legislativo de Paraguay. Ley No 4621/2012. Ley Nacional de Vacunas. El Congreso de la Nación Paraguaya sanciona con fuerza de Ley [Internet]. 2012. Disponible en: <http://www.bacn.gov.py/archivos/3105/20150309121016.pdf>.
 7. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Programa Ampliado de Inmunizaciones. Normas de Vacunación [Internet]. 2016. Disponible en: <http://pai.mspbs.gov.py/images/documentos/manuales/2016/normasdelpai2016selection1.pdf>
 8. Kroger A, Duchin J, Vazquez M. General Best Practice Guidelines for Immunization. Best Practices Guidance of the Advisory Committee on Immunizations Practices (ACIP) [Internet]. 12-49 p. Available in: <https://www.cdc.gov/vaccines/hcp/acip-recs/general-recs/index.html>
 9. Banco Mundial. GDP (Current US\$) - Paraguay I Data [Internet]. [Citado 09 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=PY>
 10. World Health Organization. World Health Organization. 41o World Health Assembly: Global eradication of poliomyelitis by the year 2000. Resolution WHO 41.28 Geneva [Internet]. 1988. Available in: <http://www.who.int/ihr/polioresolution4128en.pdf>
 11. Public Health Agency of Canada. Canadian Immunization Guide. Poliomyelitis Vaccine. Part 4. [Internet]. 2021. Available in: <http://www.phac-aspc.gc.ca/publicat/cig-gci/p04-poli-eng.php#a5>
 12. ACIP. Center for Disease Control and Prevention. Poliomyelitis Prevention in the United States. Updated Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). 2000; 49: 1-22.
 13. Ministerio de Salud Pública. Esquema de Vacunación en Uruguay [Internet] [Internet]. 2021. Disponible en: <http://www.msp.gub.uy/noticia/vacunas>
 14. Centers for Disease Control and Prevention. Centers for Disease Control and Prevention. Prevention and Control of Seasonal Influenza with Vaccines: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices-United States, 2019-20 Influenza Season. Morbidity and Mortality Weekly Report Recommendations and Reports. 2019. [Consulted 15 October 2019] Available in: <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/68/rr/pdfs/rr6803-H.pdf>
 15. World Health Organization. World Health Organization. Vaccines against influenza. WHO position paper. 2012; 87 (47): 461-476. Available in: <https://www.who.int/wer/2012/wer8747.pdf?ua=1>
 16. Ministerio de Salud Pública de Uruguay. Campaña de vacunación antigripal y antineumocócica 2020 en el marco del Plan Nacional [Internet]. 2020. Disponible en: <https://www.gub.uy/ministerio-salud-publica/comunicacion/publicaciones/vacunas>
 17. Ministerio de Salud de Chile. Campaña influenza 2020 [Internet]. 2020. Disponible en: <https://www.minsal.cl/campana-influenza-2020/>
 18. Ministerio de Salud de Chile. Calendario de vacunación 2019 [Internet]. 2019. Disponible en: <https://vacunas.minsal.cl/calendario-de-vacunacion-2019>
 19. Secretaría de Salud de México. Programa de vacunación universal y semanas nacionales de salud. Lineamientos generales 2019 [Internet]. 2019. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/416064/Lineamientos_Generales_PVU_y_SNS_2_019.pdf
 20. World Health Organization null. Polio vaccines: WHO position paper, March 2016 recommendations. Vaccine. 2017; 35 (9): 1197-1199.
 21. Tarantola D. Poliomieltis, situación actual y políticas posteriores a la erradicación. En: Vacunas, prevención de enfermedades, protección de la salud. Editor Ciro A. de Quadros. Washington D.C. Publicación Técnica y científica No Organización Panamericana de la Salud. 2004; 596: 25-32.
 22. Decker D, Edwards K, Bogaerts H. Combination vaccines. 6.a ed. Saunders Elsevier; 2012, pp. 981-1007.
 23. Marcy SM. Pediatric combination vaccines: their impact on patients, providers, managed care organizations, and manufacturers. Am J Manag Care. 2003; 9 (4): 314-320.
 24. Ministerio de Salud de Panamá. Programa Ampliado de Inmunizaciones. Esquema Nacional de Inmunización 2017. [Internet]. 2017. Disponible en: http://www.minsa.gob.pa/sites/default/files/programas/esquema_nacional_de_vacunacion_2017_1.pdf
 25. Ministerio de Salud de la Nación. Recién Nacidos Prematuros: Vacuna Séxtuple Acelular. Lineamientos Técnicos Argentina [Internet]. 2013. Disponible en: http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000444cnt-2013-10_lineamientos-sextuple-en-prematuros.pdf
 26. Boletines De Vigilancia-Programa Ampliado de Inmunizaciones PAI - Paraguay - Vacuna [Internet]. [Citado 27 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://pai.mspbs.gov.py/article/boletines-de-vigilancia>
 27. Burman C, Serra L, Nuttens C, Presa J, Balmer P, York L. Meningococcal disease in adolescents and young adults: a review of the rationale for prevention through vaccination. Hum Vaccin Immunother. 2019; 15 (2): 459-469. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6422514/>
 28. Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud. Fondo Rotatorio de la Organización Panamericana de la Salud [Internet] [Internet]. [citado 28 de julio de 2021]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/folleto-fondo-rotatorio-ops>
 29. Banco Mundial. Current health expenditure (% of GDP) - Paraguay I Data [Internet]. [citado 9 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://data.worldbank.org/indicator/SH.XPD.CHEX.GD.ZS?locations=PY>

30. Macías M, Lanata CF, Zambrano B, Gil AI, Amemiya I, Mispireta M, et al. Safety and immunogenicity of an investigational fully liquid hexavalent DTaP-IPV-Hep B-PRP-T vaccine at two, four and six months of age compared with licensed vaccines in Latin America. *Pediatr Infect Dis J.* 2012; 31 (8): e126-132.
31. Syed YY. DTaP-IPV-HepB-Hib Vaccine (Hexyon®): an updated review of its use in primary and booster vaccination. *Paediatr Drugs.* 2019; 21 (5): 397-408.
32. López P, Arguedas Mohs A, Abdelnour Vásquez A, Consuelo-Miranda M, Feroldi E, Noriega F, et al. A randomized controlled study of a fully liquid DTaP-IPV-HB-PRP-T hexavalent vaccine for primary and booster vaccinations of healthy infants and toddlers in Latin America. *Pediatr Infect Dis J.* 2017; 36 (11): e272-282.
33. Lanata C, Zambrano B, Ecker L. Immunogenicity and safety of a fully liquid DTaP-IPV-Hep B- PRP-T Vaccine

at 2-4-6 months of age in Peru. *Journal of Vaccines & Vaccination* [Internet]. 2012; 03 (01). Available in: <https://www.omicsonline.org/immunogenicity-and-safety-of-a-fully-liquid-dtap-ipv-hep-b-prp-t-vaccine-at-2-4-6-months-of-age-in-peru-2157-7560.1000128.php?aid=5405>

Financiamiento: este proyecto fue financiado por Sanofi Pasteur Cono Sur.

Funding: this project was funded by Sanofi Pasteur south Cone.

Correspondencia:

Pablo Bianculli

E-mail: pablomanuel.bianculli@sanofi.com