



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY



Departamento de
Desarrollo Biotecnológico
Instituto de Higiene · Facultad de Medicina

Cobertura vacunal en contexto de pandemia: Estudio descriptivo en Uruguay

2017 - 2022

Chans, Ma Eugenia¹; Diconca, Marcello¹; Falcon, Luana¹; Fascioli, Magdalena¹; Nuñez, Julieta¹;
Vidal, Santiago¹. Rial, Analía²; Rivera, Mariana³

2023

¹ Ciclo de Metodología Científica II 2023, Facultad de Medicina, Universidad de la República, Uruguay

² Prof. Adj. Departamento de Desarrollo Biotecnológico, Instituto de Higiene, Facultad de Medicina, Universidad de la República, Uruguay

³ Asist. Departamento de Desarrollo Biotecnológico, Instituto de Higiene, Facultad de Medicina, Universidad de la República, Uruguay

ÍNDICE:

RESUMEN	2
SUMMARY	2
INTRODUCCIÓN	3
Vacuna contra la tuberculosis: BCG	4
Vacuna contra S. pneumoniae 13 valente: VNC 13	5
Vacuna contra el virus de la varicela-zóster (VVZ)	6
Vacuna contra el virus del papiloma humano (VPH)	7
Vacuna contra el virus Influenza:	8
OBJETIVOS GENERALES y ESPECÍFICOS	8
Objetivo general:	8
Objetivos específicos:	9
METODOLOGÍA	9
Tipo de análisis:	9
Aspectos éticos	11
RESULTADOS	11
1. Cobertura vacunal de BCG	11
2. Cobertura vacunal contra el virus de la varicela-zóster	12
3. Cobertura vacunal contra S. pneumoniae:	14
4. Cobertura vacunal anti-influenza	15
5. Cobertura vacunal contra el Virus del Papiloma Humano	19
DISCUSIÓN	22
BIBLIOGRAFÍA	25
AGRADECIMIENTOS	27
ANEXO	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1: Cobertura vacunal de BCG	12
Fig. 2: Cobertura vacunal contra VVZ	13
Fig. 3: Cobertura vacunal de VNC13	15
Fig. 4: Cobertura vacunal contra Influenza	18
Fig. 5: Cobertura vacunal contra VPH	21

RESUMEN

Una vez declarada la pandemia de Covid-19 en 2020, el acceso a la atención sanitaria y la vacunación, experimentaron una adaptación a este nuevo contexto. Como resultado, la OMS expresó su preocupación por la caída de la cobertura de vacunación en todo el mundo. En este trabajo se plantea estudiar cuál fue el impacto de la misma en la cobertura vacunal en Uruguay para las vacunas bacilo de Calmette y Guerin, antineumocócica 13 valente, contra el Virus Varicela Zoster, Virus del Papiloma Humano e Influenza. Con este objetivo se realizó un estudio descriptivo retrospectivo, en el que se analizaron las coberturas vacunales en base a cada año durante el período 2017-2022; donde no se observaron cambios estadísticamente significativos en las mayoría de las vacunas en el período pre y post pandemia, únicamente para la vacuna contra el Virus del Papiloma Humano, que continúa siendo un desafío en materia de salud pública por su baja cobertura vacunal. A su vez se evidenció que Uruguay posee un programa de vacunación estable que logró sortear las dificultades de la emergencia sanitaria por Covid-19, además de una buena predisposición de la población uruguaya a las vacunas.

PALABRAS CLAVES: “vacunas”, “cobertura vacunal”, “Covid-19”, “Carné Esquema de Vacunación”, “Uruguay”, “pandemia”.

SUMMARY

Once the Covid-19 pandemic was declared in 2020, access to healthcare and vaccination underwent an adaptation to this new context. As a result, the WHO expressed concern about falling vaccination coverage around the world. This work aims to study the impact of this on vaccination coverage in Uruguay for bacille Calmette-Guerin, 13-valent pneumococcal, against the Varicella Zoster virus, Human Papillomavirus and Influenza vaccines. With this objective, a retrospective descriptive study was carried out, in which vaccination coverage was analyzed based on each year during the period 2017-2022; where no statistically significant changes were observed in most vaccines in the pre- and post-pandemic period, only for the human papillomavirus vaccine, which continues to be a public health challenge due to its low vaccine coverage. At the same time, it is evident that Uruguay has a stable vaccination program that managed to overcome the difficulties of the Covid-19 health emergency, in addition to a good predisposition of the Uruguayan population to vaccines.

INTRODUCCIÓN

La vacunación consiste en la administración de un antígeno capaz de estimular al sistema inmune, produciendo una respuesta que resulta protectora frente al encuentro posterior con el agente patógeno. Estos antígenos pueden consistir de: microorganismos enteros, inactivados o atenuados, subunidades microbianas o productos modificados (1). En la actualidad existen dos tipos de vacunas: las preventivas, que protegen frente a la adquisición de la enfermedad y las terapéuticas, que buscan tratar una enfermedad ya existente.

El objetivo de la vacunación es la inmunización, es decir, inducir inmunidad artificialmente. La inmunización consiste en la inducción de una respuesta inmune frente a un antígeno, aunque también puede ocurrir luego de la exposición natural al patógeno (2). Cada año la vacunación previene a nivel mundial entre 3,5 y 5 millones de defunciones por enfermedades tales como difteria, tétanos, tos convulsa, gripe, sarampión, entre otras (3). Dada su importancia en la disminución de la morbimortalidad en materia de enfermedades infecciosas, el alcance del presente trabajo es la vacunación preventiva. Entre las estrategias que se utilizan para su aplicación masiva en la población objetivo, se destacan los programas de vacunación, y la importancia de que las vacunas incluidas en éstos sean de carácter universal, obligatorio y gratuito.

La inmunidad de rebaño o inmunidad colectiva se refiere a la protección indirecta que se otorga a personas susceptibles contra una enfermedad infectocontagiosa, por parte de la población vacunada. Para lograr proteger a personas no vacunadas o no inmunizadas mediante la inmunidad de rebaño, es necesario alcanzar cierta proporción de personas inmunizadas, siendo la forma más segura de lograrlo, vacunar a la mayor proporción posible de la población (4). Teniendo en cuenta esto, es importante definir la cobertura vacunal como la proporción de individuos de una población objetivo de una vacuna, que efectivamente la recibieron. Es necesario contar con una alta tasa de cobertura vacunal para lograr la reducción de enfermedades prevenibles mediante la vacunación.

A pesar de ser una de las intervenciones de salud pública más eficaces, la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) informan que la cobertura vacunal se ha estancado en la última década. Luego de declarada la emergencia sanitaria en marzo de 2020, la vacunación sufrió una adaptación a este nuevo contexto. Según datos aportados por la OMS, del 2019 al 2020 la cobertura vacunal mundial cayó de un 86% al 83%. Además, 23 millones de

niños menores de 1 año no recibieron las vacunas básicas, lo que supone la cifra más alta desde 2009 (5).

En Uruguay, se administran actualmente 15 vacunas para la prevención de 18 enfermedades infecciosas. La vacunación es gratuita y obligatoria para todo el territorio nacional, tanto en establecimientos estatales como privados, para todas las vacunas incluidas en el Carné Esquema de Vacunación (CEV) definido por el Programa Nacional de Vacunación (PNV). Éste fue creado en 1982 por la ley 15.272 (6), que declaraba obligatoria la vacunación contra la tuberculosis, difteria, tos convulsa, tétanos, poliomielitis, sarampión, rubéola y paperas. A estas 8 vacunas iniciales, se les agregaron en 1994 la vacuna contra *Haemophilus influenzae* tipo b (Hib); en 1999 vacunas contra Varicela y Hepatitis B (esta última administrada en la vacuna pentavalente); en 2008 la vacuna contra Hepatitis A y la vacuna antineumocócica conjugada 7-valente, que a partir de marzo de 2010 fue sustituida por la vacuna conjugada 13-valente (7). Además, en el 2013 el Ministerio de Salud Pública (MSP) en el marco del plan nacional de prevención integral de cáncer de cuello uterino, incorpora la vacuna contra el virus del papiloma humano (VPH) para adolescentes mujeres que cumplían 12 años a partir del 1º de enero de 2013 en un esquema de 3 dosis (0, 2 y 6 meses). En 2019 se incorpora al CEV en varones de 11 y 12 años de edad con un esquema de 2 dosis (0 y 6 meses), para posteriormente en 2022, definirse la vacunación universal de varones y mujeres de 11 a 26 años, manteniéndose el esquema de 2 dosis hasta los 15 años, y 3 dosis a partir de esta edad (8). En el Anexo 1 se muestra el CEV vigente (9).

En este trabajo se abordarán 5 vacunas incluidas en el CEV, cuatro de ellas son obligatorias, como son la vacuna contra la tuberculosis (el bacilo de Calmette y Guérin, BCG), la vacuna contra la bacteria *Streptococcus pneumoniae* (vacuna antineumocócica 13-valente, VNC 13), la vacuna contra el virus de la varicela zóster y la vacuna contra el Virus del Papiloma Humano (VPH) que es de reciente inclusión. Además se trabajará con la vacuna contra el virus de la Influenza, que si bien está incluida en el CEV, su administración no es de carácter obligatorio, sino que es recomendada.

A continuación se expone una breve reseña correspondiente a cada vacuna a tratar:

Vacuna contra la tuberculosis: BCG

La tuberculosis es una enfermedad infectocontagiosa causada por el microorganismo *Mycobacterium tuberculosis*, también conocido como bacilo de Koch. La infección puede

clasificarse en pulmonar o extrapulmonar según cual sea el órgano afectado. Se transmite de persona a persona a través de gotitas de aerosol suspendidas en el aire expulsadas por personas con enfermedad pulmonar activa. Se considera que un tercio de la población mundial se encuentra infectada por este bacilo y un 5-10% enfermarán en el transcurso de su vida. La tuberculosis es una de las principales causas de muerte en pacientes con VIH debido a que la enfermedad se desarrolla principalmente en individuos con un sistema inmunológico debilitado.

La vacuna BCG es derivada del microorganismo *Mycobacterium bovis* atenuado, desarrollada entre 1908 y 1921 por los científicos Albert Calmette y Camille Guerin. Esta vacuna previene las formas graves de tuberculosis infantil, especialmente la enfermedad miliar y meningitis en niños menores de 5 años, pero en adolescentes y adultos su efectividad decae enormemente. En Uruguay, la BCG está incluida en el CEV para los recién nacidos en las primeras 48 horas de vida. Se inyecta en una única dosis de forma intradérmica y con una baja probabilidad de efectos adversos. Presenta pocas contraindicaciones siendo la principal la inmunosupresión. Se desconoce con certeza la duración de su efecto protector y se estima en aproximadamente 10 años (10).

Se seleccionó esta vacuna ya que debido a la alta tasa de partos intrahospitalarios se favorece la adherencia a la vacunación, y por lo tanto se espera que no haya cambios significativos en su cobertura.

Vacuna contra *S. pneumoniae* 13 valente: VNC 13

Streptococcus pneumoniae (neumococo) es un diplococo Gram positivo, agente etiológico reconocido de enfermedades como: neumonía, meningitis, sinusitis y otitis media. Esta bacteria coloniza la nasofaringe, de manera asintomática, principalmente en niños. La colonización es eliminada por el hospedero, pudiendo durar semanas en el adulto o incluso meses en el caso de los niños (11). Desde allí y bajo condiciones específicas (inmunosupresión, infecciones virales, entre otras), neumococo es capaz de diseminarse y alcanzar otros sitios, provocando las enfermedades neumocócicas mencionadas (12).

Su principal factor de virulencia es la cápsula polisacáridica, que presenta diferencias antigénicas determinando la existencia de cerca de 100 serotipos distintos. Es por esto que las vacunas antineumocócicas contienen los polisacáridos capsulares de distintos serotipos, ya sea en su forma soluble o conjugados a proteínas carrier.

En Uruguay, en 2008 se incluyó la vacuna conjugada heptavalente en el CEV, que contiene los serotipos capsulares 4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F, 23F, conjugados a una proteína carrier. Posteriormente en 2010, se sustituyó por la conjugada 13-valente que agrega los serotipos 1, 3, 5, 6A, 7F y 19A. Se encuentra incluida en el CEV para una población objetivo de 2, 4 y 12 meses de edad y presenta una indicación de dosis de refuerzo a los 15 meses de edad. Su administración es por vía intramuscular.

Cabe agregar, que de acuerdo a varios ensayos clínicos la vacuna antineumocócica conjugada 7-valente (VNC 7) y la 13-valente (VNC 13) son intercambiables, es decir, que todos los niños que comenzaron su vacunación con la VNC7 pueden continuar el esquema de vacunación con la VNC13.

La inoculación puede presentar como reacciones adversas una reacción local en el sitio de aplicación o fiebre leve. Se encuentra contraindicada en pacientes que presentaron reacciones de hipersensibilidad a una dosis previa (13).

Vacuna contra el virus de la varicela-zóster (VVZ)

La infección causada por el virus varicela zóster (VVZ) puede generar dos tipos diferentes de cuadros clínicos. Por un lado, como varicela siendo la infección primaria, generando un exantema vesicular generalizado y pruriginoso; secundariamente, como herpes zóster debido a una reactivación del virus que persiste en el organismo.

La vacuna contra este patógeno es monovalente y contiene un preparado de Herpesvirus humano tipo 3 atenuado. Se incluyó en el CEV en 1999, siendo Uruguay el primer país de América Latina en incorporarla. Está indicada en un esquema de dos dosis, a los 12 y 15 meses de edad. Su administración es por vía subcutánea y se encuentra contraindicada en pacientes con antecedentes de reacciones alérgicas graves a una dosis anterior, personas que estén cursando la enfermedad, embarazadas e inmunocomprometidos (14).

La enfermedad varicela es de notificación obligatoria dentro de la semana de sospechado el caso (Grupo B de eventos y enfermedades de notificación obligatoria en Uruguay), debido a su comportamiento endemo-epidémico (15). La importancia de la prevención primaria de esta enfermedad radica en que si bien la presencia de complicaciones es una excepción, hay grupos de pacientes que son propensos a presentar una enfermedad grave o complicada (por ejemplo: recién nacidos, lactantes, adolescentes, adultos, inmunocomprometidos); estas complicaciones pueden ser infecciones bacterianas secundarias, lesiones cutáneas, neumonía, ataxia cerebelosa y encefalitis (16).

En este trabajo se seleccionó la vacuna contra la varicela debido a que, al igual que la vacuna antineumocócica, pertenecen al CEV desde hace muchos años, por lo que existe una amplia disponibilidad de información en cuanto a su efectividad y sus datos epidemiológicos.

Vacuna contra el virus del papiloma humano (VPH)

El virus del papiloma humano (VPH) produce infecciones persistentes cuya replicación depende de la multiplicación y diferenciación de las células del epitelio. Generan verrugas en piel y mucosas, generalmente benignas, pero en caso de una infección con los serotipos oncogénicos de este virus pueden llegar a causar lesiones malignas, especialmente en el tracto genital y en inmunocomprometidos (17). Constituye la principal causa mundial de enfermedades de transmisión sexual, y la principal causa del cáncer de cuello uterino, el cual ocupa el 3er lugar entre los tipos más comunes de cáncer (segundo lugar entre las mujeres de 15 a 49 años) y el 5to lugar como causa de muerte en la mujer uruguaya. En Uruguay se diagnostican anualmente un promedio de 350 casos nuevos y fallecen anualmente un promedio de 140 mujeres por esta enfermedad (8).

En Uruguay existen vacunas disponibles para los serotipos de papilomavirus con mayor riesgo de producir cáncer cervicouterino (tipos 16 y 18) y los más prevalentes en lesiones de mucosas (tipos 6 y 11). La vacuna Gardasil (Merck & Co) es una vacuna recombinante, tetravalente, conformada por partículas tipo virus (VLPs) compuestas a partir de la proteína recombinante L1 de la cápside de los tipos de VPH 6, 11, 16 y 18. La vacuna Cervarix (GSK), también conformada por VLPs, es bivalente y protege contra los tipos 16 y 18 (18).

Como ya fue mencionado, se administra desde los 11 hasta los 26 años en un esquema de 2 dosis, con un intervalo de 6 meses entre cada una.

Si bien se han implementado numerosas estrategias para el aumento de la cobertura de esta vacuna, el porcentaje de vacunación aún se mantiene por debajo de lo esperado (17).

Se seleccionó a la vacuna contra el VPH para este estudio ya que es de reciente inclusión al CEV y se la considera una vacuna de frágil implementación, debido a que no se ha llegado a la cobertura mundial esperada por las características propias de ésta y las de su población objetivo.

Vacuna contra el virus Influenza:

La gripe es una infección aguda del tracto respiratorio, causada por el virus de la Influenza. Existen varios tipos de virus Influenza, siendo los tipos A, B y C los tres que infectan a humanos.

Las vacunas antigripales utilizadas en Uruguay son vacunas inactivadas que se formulan a partir de virus inactivados fragmentados que contienen las proteínas antigénicas hemaglutinina y neuraminidasa. Estas vacunas pueden ser tri o tetravalentes, incluyendo como mínimo un virus de tipo B y dos subtipos de virus A en circulación. Aunque la vacunación antigripal estacional es uno de los medios más eficaces para prevenir la gripe, debido a que estos virus presentan una alta tasa de mutación, las vacunas deben rediseñarse cada año. Por lo tanto, la vacunación contra Influenza debe repetirse anualmente, de manera de vacunar a la población con antígenos de las cepas virales circulantes de ese período.

En Uruguay se recomienda la vacunación estacional contra Influenza anualmente a toda la población, en particular a distintos grupos de riesgo tales como mayores de 65 años, personal de la salud, personas que viven en asilos o residencias colectivas, quienes presenten patologías de riesgo de cualquier edad, embarazadas, o niños de 6 meses a 4 años.

Se encuentra contraindicada en menores de 6 meses de edad, personas con alergia comprobada al huevo (ya que durante la producción de la vacuna los virus son propagados en embrión de pollo) y en quienes hayan tenido una reacción moderada o severa después de una dosis anterior (19).

En base a los datos de la OMS que indican que a nivel mundial la cobertura vacunal ha disminuido luego de la pandemia de Covid-19, en el presente trabajo se plantea estudiar cuál fue el impacto de la misma en la cobertura vacunal de Uruguay, y para ello se estudiarán los cambios en la cobertura vacunal antes y después de la pandemia de COVID-19 de las cinco vacunas mencionadas previamente.

OBJETIVOS GENERALES y ESPECÍFICOS

Objetivo general:

- Describir el impacto de la pandemia Covid-19 en la cobertura vacunal en Uruguay.

Objetivos específicos:

- Recopilar información respecto a la cobertura vacunal en Uruguay, en el período 2017-2022.

- Sintetizar información respecto a la cobertura vacunal de vacunas pertenecientes al Carné Esquema de Vacunación y de la vacuna contra la Influenza.
- Comparar los datos obtenidos en el período pre-pandemia (2017-2019) y luego el impacto de la misma (2020-2022) en la cobertura vacunal anual de Uruguay.

NÚMERO DE REGISTRO EN MSP: Ingresado bajo el N° 8243098

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio observacional de tipo descriptivo, de corte transversal. Se analizaron los datos extraídos de la base de datos del Departamento de Inmunizaciones (MSP, Uruguay), UNICEF (<https://unicef-dapm.shinyapps.io/wuenic-analytics-2023/>, fecha de acceso: 20/04/2023) y OMS (<https://immunizationdata.who.int/pages/profiles/ury.html>, fecha de acceso: 03/06/2023).

Del MSP se obtuvieron los datos de la cobertura vacunal anual correspondiente al período 2017-2022. De UNICEF y OMS se obtuvieron los datos de la cobertura vacunal anual de las vacunas anteriormente mencionadas para complementar la información brindada por el MSP; estos datos son de acceso libre vía web.

Los datos brindados por el MSP fueron obtenidos bajo la solicitud de Acceso a la Información Pública: trámite N° 12/001/3/2490/2023 (datos respecto a cobertura vacunal de VPH) y trámite N° 12/001/3/2937/2023 (BCG, Neumococo-13V, Influenza, Varicela)

Los datos recolectados y seleccionados se presentaron en formato gráfico para evaluar el comportamiento de los mismos y formular posibles hipótesis al respecto.

Tipo de análisis:

Se realizó un estudio analítico, descriptivo, de corte transversal, con recolección de datos retrospectivos.

Los porcentajes de cobertura vacunal entre 2017 y 2022 se representaron en un gráfico de series temporales, buscando evaluar si ocurrieron cambios luego de la pandemia por Covid-19.

Se compararon los datos de la cobertura vacunal de Uruguay, para las vacunas seleccionadas, en el período pre y post pandemia. Para ello, se calculó el promedio de cobertura vacunal en los 3 años previos a la pandemia (2017 a 2019), y durante y posterior a la misma (2020-2022).

El procesamiento de datos fue realizado utilizando planillas electrónicas de Microsoft Excel, a partir de la información obtenida en la base de datos del MSP, UNICEF y OMS.

Se realizó el cálculo de los intervalos de confianza (IC) Utilizando el valor poblacional (n) estimado del censo 2011 obtenidos del Instituto Nacional de Estadística para la población objetivo de cada vacuna y su respectivo valor de cobertura vacunal (P), utilizando la siguiente ecuación: $P \pm 1,96 \sqrt{\frac{P(1-p)}{n}}$. Resultando en límites superiores e inferiores para cada valor de cobertura.

Este cálculo se realizó con el objetivo de poder evidenciar cambios estadísticamente significativos con un 95% de confianza.

El promedio y el desvío estándar del porcentaje de cobertura vacunal para el periodo pre y post pandemia, se calcularon utilizando la herramienta informática Microsoft Excel a partir de las fórmulas "PROMEDIO" y "DESVEST" respectivamente.

Se graficó la cobertura vacunal anual de cada vacuna con sus respectivos intervalos de confianza, y los promedios de cobertura vacunal pre y post-pandemia con sus respectivos desvíos estándar.

Para las representaciones gráficas se utilizó el software estadístico Graphpad Prism versión 9.0.0.

La exposición de los datos obtenidos se realizó individualmente para cada vacuna teniendo en cuenta sus particularidades:

- Para las vacunas BCG, VNC13 y anti VVZ se presentaron 6 datos correspondientes a la cobertura vacunal de cada año a estudiar.
- Para la vacuna Influenza se expusieron los datos separados por cohortes según la población de riesgo a la que se recomienda: 6 meses a 4 años de edad; mayores de 65 años de edad; personal de salud; embarazadas.
- Para la vacuna VPH se presentaron los datos separados por sexo y número de dosis inoculadas (primera y segunda dosis).

Este estudio se encontró limitado dado que el acceso a la información es a través de la solicitud al MSP, y los datos que se brindan son los porcentajes de la cobertura vacunal correspondiente a cada vacuna para los años seleccionados. No se cuenta con el número de población total a la que están dirigidas las vacunas, sino con una estimación de la población objetivo para cada vacuna.

Aspectos éticos

El presente trabajo se presentó para su correspondiente evaluación al Comité de Ética perteneciente a Facultad de Medicina, Universidad de la República, Uruguay.

Los datos presentados fueron obtenidos a través del Departamento de Inmunizaciones del MSP, UNICEF y OMS. Son datos anonimizados y completamente disociados, por lo que no es posible su asociación con la persona. No se declaran conflictos de interés.

RESULTADOS

1. Cobertura vacunal de BCG

La cobertura vacunal se mantuvo en 98% (IC 95% 98,1 - 97,9) en los años 2017 y 2018, para luego ascender a un 99% (IC 95% 99,1 - 98,9) en 2019 y un 100% (IC 95% 100 - 100) en el año 2020, para el año 2021 desciende nuevamente a un 99% (IC 95% 99,1 - 98,9) y finalmente cae a un 98% (IC 95% 98,1 - 97,9) en el año 2022.

Entre los años 2017 y 2018 hay una superposición de los IC 95%, por lo que no se observan cambios entre la cobertura vacunal de BCG de estos años (Fig. 1A). Para el año 2019 se observa un ascenso estadísticamente significativo al 99%, al no mostrar superposición con los IC 95% de los años previos. En el año 2020 se alcanzó el 100% de la cobertura vacunal y, nuevamente, no se observa superposición entre los datos, mostrando un aumento de la cobertura vacunal para este año respecto a 2019. Para el año 2021 se puede observar que la cobertura vacunal regresa a un 99% como el año 2019, mostrando una caída respecto al año anterior. Finalmente, en el año 2022 la cobertura vacunal vuelve a tener un descenso significativo con respecto al 2021, cayendo a 98%, igualando la cobertura observada en los años 2017 y 2018. Al observar los datos anuales de cobertura vacunal, se observa que en los años previos a la pandemia, e incluso el primer año de la misma (2020) ocurrió un aumento en la cobertura vacunal de BCG, logrando el pico máximo de 100% en éste, pero luego, en el 2021, se observa un descenso de la cobertura vacunal.

A su vez, se realizó el promedio de la cobertura vacunal de los años previos a la pandemia (2017, 2018 y 2019) y los años posteriores al inicio de ésta (2020, 2021 y 2022) con sus respectivos desvíos estándar, siendo de $98,3 \pm 0,6$ y $99,0\% \pm 1,0$ respectivamente.

Observando la representación gráfica de éstos datos (Fig. 1B) se visualiza una tendencia hacia un aumento de la cobertura vacunal en el período post-pandemia que, al presentar una superposición respecto al desvío pre-pandemia, no resulta ser estadísticamente significativo.

Es importante destacar que si bien se observan los cambios anteriormente mencionados, la cobertura vacunal siempre se mantiene en valores muy elevados, por encima de 98%. Esto permite la prevención, fundamentalmente, de formas graves de tuberculosis infantil, la tuberculosis miliar y meníngea.

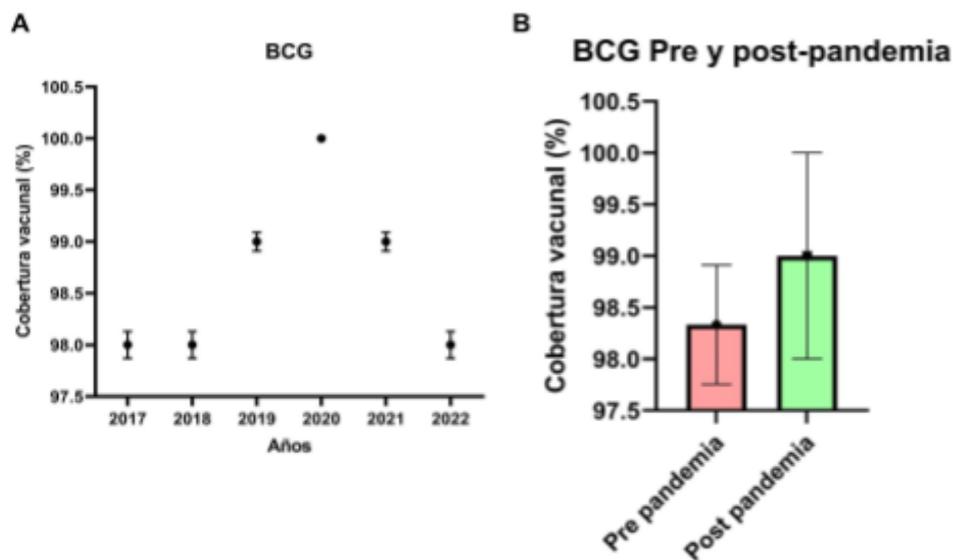


Figura 1. Cobertura vacunal de BCG

Cobertura vacunal de BCG con su intervalo de confianza al 95% durante el período 2017-2022 (A). Promedio del porcentaje de cobertura vacunal con su desvío estándar en los períodos pre pandemia (2017-2019) y post pandemia (2020-2022) de Covid-19 (B).

2. Cobertura vacunal contra el virus de la varicela-zóster

La cobertura vacunal en niños de 12 meses, población objetivo de la primera dosis de la vacuna contra el virus de la varicela-zóster (VVZ), obtuvo su mínimo de 95% (IC 95% 95,2 - 94,8) en el año 2017, aumentando a 97% en 2018 (IC 95% 97,2 - 96,8), y llegando a su máximo de 98% en el año 2019 (IC 95% 98,1 - 97,9). Dado que los IC 95% en estos años no se superponen, se puede afirmar que previo a la pandemia la cobertura contra VVZ iba aumentando año a año (Fig. 2A). Para el año 2020 se observa un descenso estadísticamente significativo al 96%, al no mostrar superposición con los IC 95% de los años previos (Fig. 2A). La cobertura vacunal en los

tres años post-pandemia (2020, 2021 y 2022) se mantuvo constante, y fue de 96% (IC 95% 96,18 - 95,81, Fig. 2A).

El promedio con su respectivo desvío estándar para los años previos a la pandemia (2017, 2018 y 2019) fue de $96,7\% \pm 1,5$, y para los años posteriores al inicio de ésta (2020, 2021 y 2022) fue de $96,0\% \pm 0,0$ observándose una tendencia hacia el descenso de la cobertura vacunal en el período post-pandemia. Sin embargo, al presentar una superposición respecto al desvío pre-pandemia no resulta ser estadísticamente significativo, por lo que no se observan cambios en la cobertura vacunal contra VVZ entre estos períodos (Fig. 2B).

Es importante destacar que las tasas de vacunación observadas en este estudio se mantienen por encima de 95%, lo que permite una disminución de consultas y hospitalizaciones tanto para niños vacunados como para niños de otros grupos etarios, que se benefician de la inmunidad colectiva.

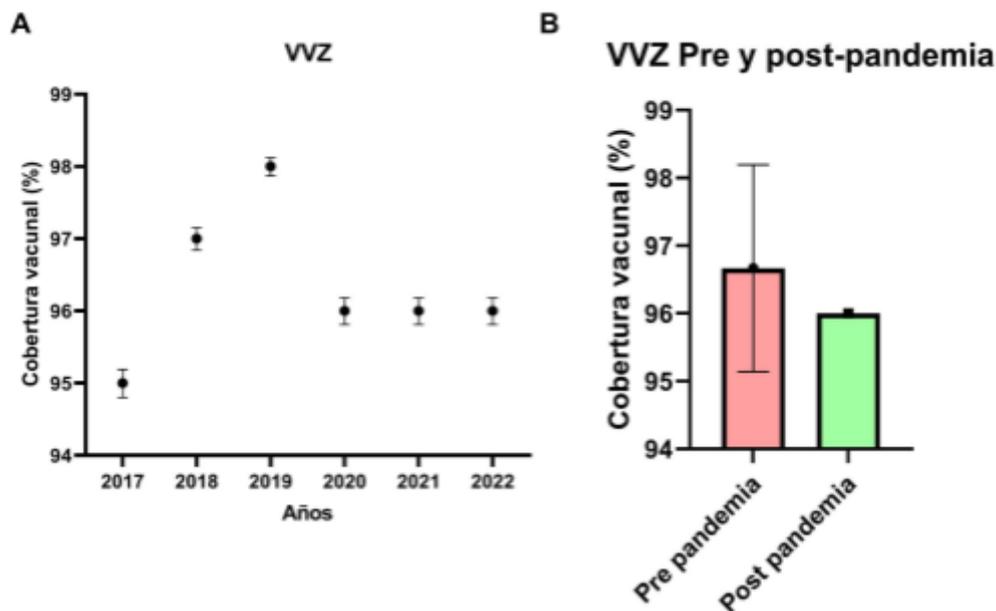


Figura 2. Cobertura vacunal de VVZ.

Cobertura vacunal de VVZ con su intervalo de confianza al 95% durante el período 2017-2022 (A). Promedio del porcentaje de cobertura vacunal con su desvío estándar en los períodos pre pandemia (2017-2019) y post pandemia (2020-2022) de Covid-19 (B).

3. Cobertura vacunal contra *S. pneumoniae*:

La cobertura vacunal en niños de un año de edad, población objetivo de la tercera dosis de la vacuna contra *S. pneumoniae* 13V, fue de 94% (IC 95% 94,2 - 93,8) en el año 2017, aumentando a 96% (IC 95% 96,2 - 95,8) en 2018, y llegando a su máximo de 100% (IC 95% 100 - 100) en el año 2019. En 2020 fue de 98% (IC 95% 98,1 - 97,9), en 2021 de 97% (IC 95% 97,2 - 96,8) y en 2022 de 99% (IC 95% 99,1 - 98,9).

Al comparar los IC para la vacuna VNC13 se observa que no existe una superposición de éstos para los años 2017, 2018 y 2019, por lo que se puede afirmar que el aumento año a año en la cobertura vacunal es estadísticamente significativo. Para el año 2020 se observa un descenso estadísticamente significativo al 98%, debido a que no muestra una superposición con los IC 95% de los años previos. En el año 2021 se evidencia una caída de la cobertura vacunal a 97%, que debido a no presentar una superposición con los datos de años previos es estadísticamente significativo. Para el año 2022 la cobertura vacunal asciende a 99%, siendo éste también estadísticamente significativo (Fig. 3A).

El promedio con su respectivo desvío estándar de los años previos a la pandemia (2017, 2018 y 2019) fue de $96,7\% \pm 3,1$, y para los años posteriores al inicio (2020, 2021 y 2022) fue de $98,0\% \pm 1,0$. Observando la representación gráfica de éstos datos (Fig. 3B) se visualiza una tendencia hacia el aumento de la cobertura vacunal en el período post-pandemia que, al presentar una superposición con respecto al desvío pre-pandemia, no resulta ser estadísticamente significativo. Sin embargo, y aunque se muestran fluctuaciones año a año, se observa una tendencia hacia el aumento en la cobertura vacunal, ubicándose siempre por encima de 94%. Sería interesante observar si en años posteriores esta recuperación observada se acentúa.

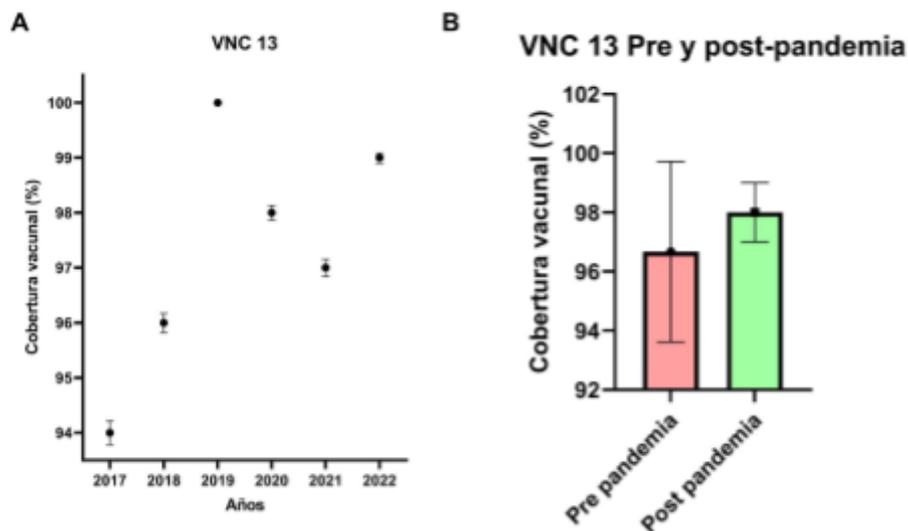


Figura 3. Cobertura vacunal de VNC13.

Cobertura vacunal de VNC13 con su intervalo de confianza al 95% durante el período 2017-2022 (A). Promedio del porcentaje de cobertura vacunal con su desvío estándar para los períodos pre pandemia (2017-2019) y post pandemia (2020-2022) de Covid-19 (B).

4. Cobertura vacunal anti-influenza

Los datos de cobertura vacunal obtenidos para influenza únicamente comprenden los años 2018-2022, dado que no fue posible obtener la información para el año 2017. Si bien esta vacuna puede ser administrada a partir de los 6 meses de edad a la población general, se aconseja principalmente en los siguientes grupos: 6 meses a 4 años de edad, mayores de 65 años, personal de salud y embarazadas. Por ello, en este trabajo se aborda el estudio de estos grupos.

4.1 Población de 6 meses a 4 años

Para esta población no fue posible obtener los datos de la cobertura vacunal para los años 2017 y 2018. El porcentaje de cobertura pasó de 26,5% en 2019 a 39% en 2020. Se mantuvo en 39,0% en el 2021 para descender luego a 15,4% en el año 2022 (Fig. 4A). En este caso, debido a no contar con los datos del número de individuos de 6 meses a 5 años para los años 2017 a 2022, no fue posible calcular el IC 95%.

La cobertura vacunal para 2019 fue de 26,5% y para los años posteriores al inicio de la pandemia (2020, 2021 y 2022) fue de 31,1% \pm 13,6. Dado que se cuenta con un único valor de cobertura vacunal pre-pandemia para esta población no se puede concluir si existen variaciones significativas entre ambos períodos (Fig. 4B).

4.2 Población mayor de 65 años

Para la población mayor a 65 años la cobertura vacunal fue de 32,0% (IC 95% 32,0 - 31,8) en 2018 y 31,0% (IC 95% 31,1 - 30,9) en 2019, aumentando a 52,0% (IC 95% 52,1 - 51,9) en el año 2020. En 2021 descendió a 40,0% (IC 95% 40,1 - 39,9), y en 2022 descendió nuevamente a 32,70% (IC 95% 32,82 - 32,6). Con estos datos se observa que no existe una superposición de los IC 95% para los años 2018 a 2022, por lo que se puede afirmar que las variaciones año a año en la cobertura vacunal son estadísticamente significativas (Fig. 4C).

El promedio con su respectivo desvío estándar de los años previos a la pandemia (2018 y 2019) fue de $31,5\% \pm 0,7$, y para los años posteriores al inicio (2020, 2021 y 2022) fue de $41,6\% \pm 9,7$. Dada la superposición de los desvíos en ambos períodos no se evidencian diferencias en la cobertura vacunal pre y post pandemia para esta población (Fig. 4D).

4.3 Personal de salud

La cobertura vacunal para este grupo fue de 57,0% en 2018 y 50,1% en 2019, con un pico en el año 2020, que alcanzó el 100%. En 2021 descendió drásticamente a 28,0%, y en 2022 hubo una nueva caída hasta llegar a 21,7% (Fig. 4E). En este caso, debido a no contar con los datos respecto a la cuantía de personal de salud para los años 2017 a 2022, no fue posible calcular el IC 95%.

El promedio con su respectivo desvío estándar de los años previos a la pandemia (2017, 2018 y 2019) fue de $53,6\% \pm 4,9$, y para los años posteriores al inicio (2020, 2021 y 2022) fue de $49,9\% \pm 43,5$. En este caso se visualiza una tendencia al aumento de la cobertura vacunal en el período post-pandemia que, al presentar una superposición con respecto al desvío pre-pandemia, no resulta ser estadísticamente significativa (Fig. 4F).

4.4 Embarazadas

La cobertura vacunal en 2018 fue de 25,0%, con un aumento al 30,5% en el año 2019. Como en los demás grupos, también se observó un pico en el año 2020, de 55,0%. Asimismo, tuvo un descenso a 28,0% en 2021 y a 14,2% en 2022 (Fig. 4G). En este caso, debido a no contar con los datos del número de embarazadas para los años 2017 a 2022, no se pudo calcular el IC 95%.

El promedio con su respectivo desvío estándar de los años previos a la pandemia (2017, 2018 y 2019) fue de $27,8\% \pm 3,9$, y para los años posteriores al inicio (2020, 2021 y 2022) fue de $32,4\% \pm 20,8$. Para esta población se observa una tendencia al aumento de la cobertura vacunal en el

período post-pandemia aunque, debido a la gran dispersión de los datos presenta una superposición con respecto al desvío pre-pandemia, y no resulta ser estadísticamente significativo (Fig. 4H).

Se reconoce entonces una tendencia similar para todas las poblaciones objetivo de la vacuna contra Influenza, partiendo de coberturas relativamente bajas en el período pre pandemia, con un pico máximo de cobertura vacunal en 2020 y descendiendo en los años posteriores. Cabe destacar que la cobertura vacunal se encuentra en general por debajo del 50%. Esta baja cobertura podría estar relacionada con la no obligatoriedad de esta vacuna y condiciona negativamente la prevención de la enfermedad y la reducción de su morbimortalidad.

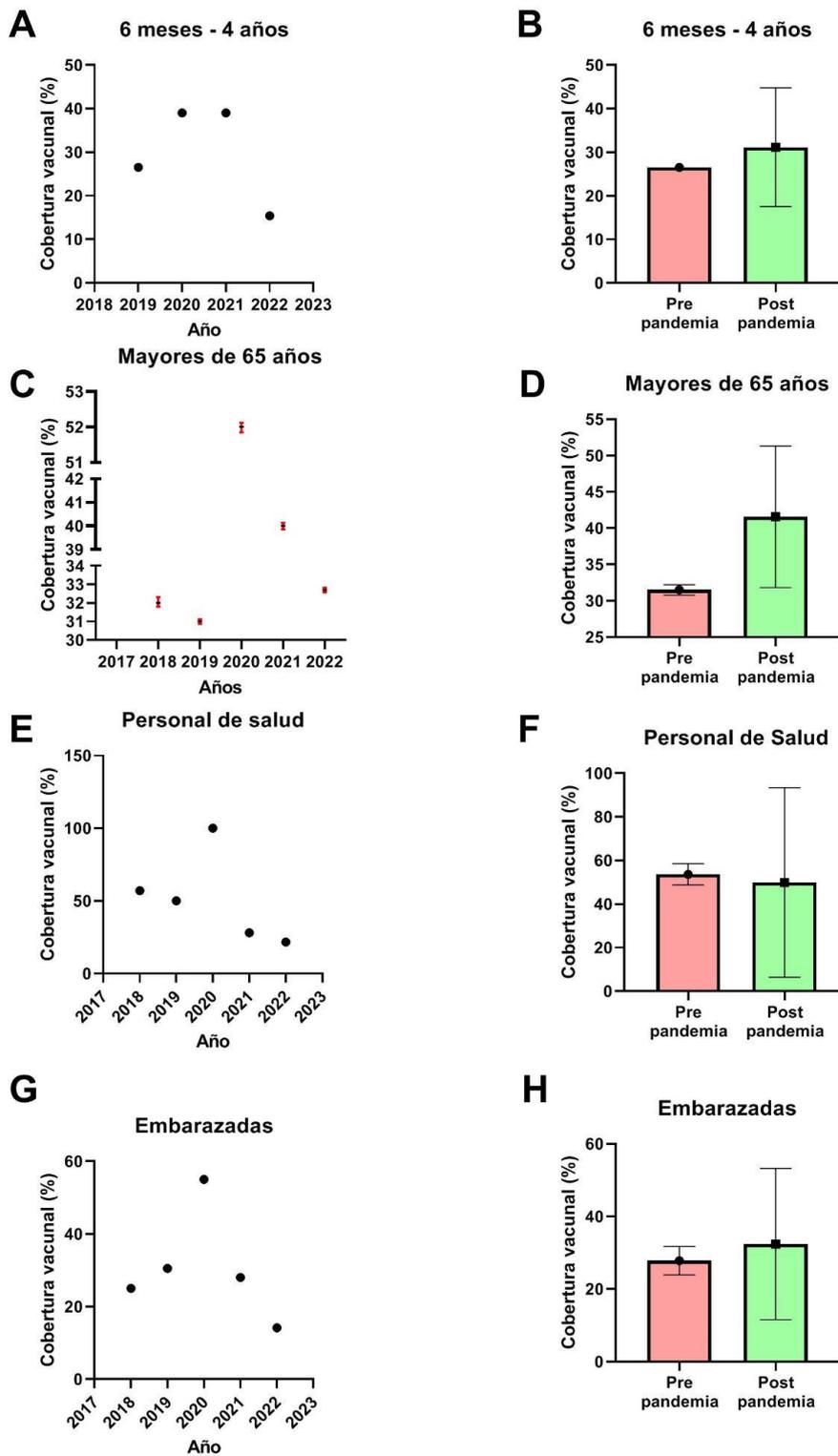


Figura 4. Cobertura vacunal contra Influenza.

Cobertura vacunal contra Influenza durante el período 2017-2022. 6 meses- 4 años (A), mayores de 65 años (C) Personal de salud (E) y Embarazadas (G). Promedio del porcentaje de cobertura vacunal pre pandemia (2017-2019) y post pandemia (2020-2022) de Covid-19 6 meses - 4 años(B), mayores de 65 años (D), personal de salud (F) y embarazadas (H). En C se muestra el valor con su intervalo de confianza al 95% (IC 95%), y en B, D, F y H se muestra el promedio con su desvío estándar.

5. Cobertura vacunal contra el Virus del Papiloma Humano

Esta vacuna está disponible para el sexo femenino desde el año 2013 y a partir del año 2019 para el sexo masculino. Por ello, no se obtuvieron datos de años previos a 2019 para la población masculina. Dada su reciente incorporación al CEV en el año 2019 para el sexo masculino, las diferencias entre ambos sexos pueden deberse a las diferencias en la implementación de la vacunación a cada población, por lo cual se analizarán por separado.

Se analizará la cobertura para la primera y para la última dosis de la vacuna, no pudiéndose calcular los respectivos IC 95% debido a que no se cuenta con los datos poblacionales separados por sexo.

5.1. Sexo femenino

5.1.1. Primera dosis

La cobertura vacunal para la primera dosis en el año 2017 fue de 68,0%, aumentando a 74,0% en 2018 y a 76,0% en 2019. Luego sufrió un descenso a 38,0% en el año 2020, aumentando nuevamente a 54,0% en 2021 y a 61,0% en el año 2022 (Fig. 7A).

El promedio con su respectivo desvío estándar de los años previos a la pandemia (2017, 2018 y 2019) fue de $72,7\% \pm 4,2$, y para los años posteriores al inicio (2020, 2021 y 2022) fue de $51,0\% \pm 11,8$. Observando la representación gráfica de éstos datos se observa un descenso de la cobertura vacunal en el período post-pandemia que, al no presentar una superposición con respecto al desvío pre-pandemia, resulta ser estadísticamente significativo (Fig. 7B).

5.1.2. Dosis final

La cobertura vacunal para la dosis final en el año 2017 fue de 44,0%, de 43,0% en 2018 y de 37,0% en 2019. Continuó descendiendo en 2020 a 24,0%, y nuevamente en 2021, a 17,0%. Finalmente tuvo un leve ascenso a 22,0% en 2022 (Fig. 7A).

El promedio con su respectivo desvío estándar de los años previos a la pandemia (2017, 2018 y 2019) fue de $41,3\% \pm 3,9$, y para los años posteriores al inicio (2020, 2021 y 2022) fue de $21,0\% \pm 3,6$. Observando la representación gráfica de estos datos se visualiza un descenso de la cobertura vacunal en el período post-pandemia que, al no presentar una superposición con respecto al desvío pre-pandemia, resulta ser estadísticamente significativa (Fig. 7B).

5.2. Sexo masculino

5.2.1. Primera dosis

No se cuenta con los datos de cobertura vacunal para los años 2017 y 2018. En 2019 la cobertura vacunal para la primera dosis alcanzó el 63,0%, descendiendo en 2020 a 31,0%, finalmente aumentó a 44,0% en 2021 y a 52,0% en 2022 (Fig. 7C).

La cobertura vacunal para el año 2019 fue de 63,0% , y para los años posteriores al inicio de la pandemia (2020, 2021 y 2022) fue de $42,3\% \pm 10,6$. Dado que se cuenta con un único valor de cobertura vacunal pre-pandemia para esta población no se puede concluir si existen variaciones significativas entre ambos períodos (Fig. 7D).

5.2.2. Dosis final

No se cuentan con los datos para los años 2017 y 2018. En 2019 la cobertura vacunal fue de 8,0%, aumentando a 18,0% en 2020. En 2021 disminuyó a 11,0% y en 2022 cayó nuevamente a 5,0% (Fig. 7C).

Considerando el período pre pandemia, solo contamos con el dato de la cobertura vacunal para el año 2019, que fue de 8,0%. Asimismo, para los años posteriores al inicio de la pandemia (2020, 2021 y 2022) la cobertura vacunal promedio fue de $11,3\% \pm 6,5$. Dado que se cuenta con un único valor de cobertura vacunal pre-pandemia para esta población no se puede concluir si existen variaciones significativas entre ambos períodos (Fig. 7D).

A pesar de haberse implementado diferentes campañas para fomentar esta vacunación, la cobertura vacunal anti-VPH continúa encontrándose muy por debajo del objetivo, con una primera dosis que no supera el 80% para ambos sexos y una dosis final que no alcanza el 50%, llegando a valores tan bajos como 17% para sexo femenino y 5% para sexo masculino.

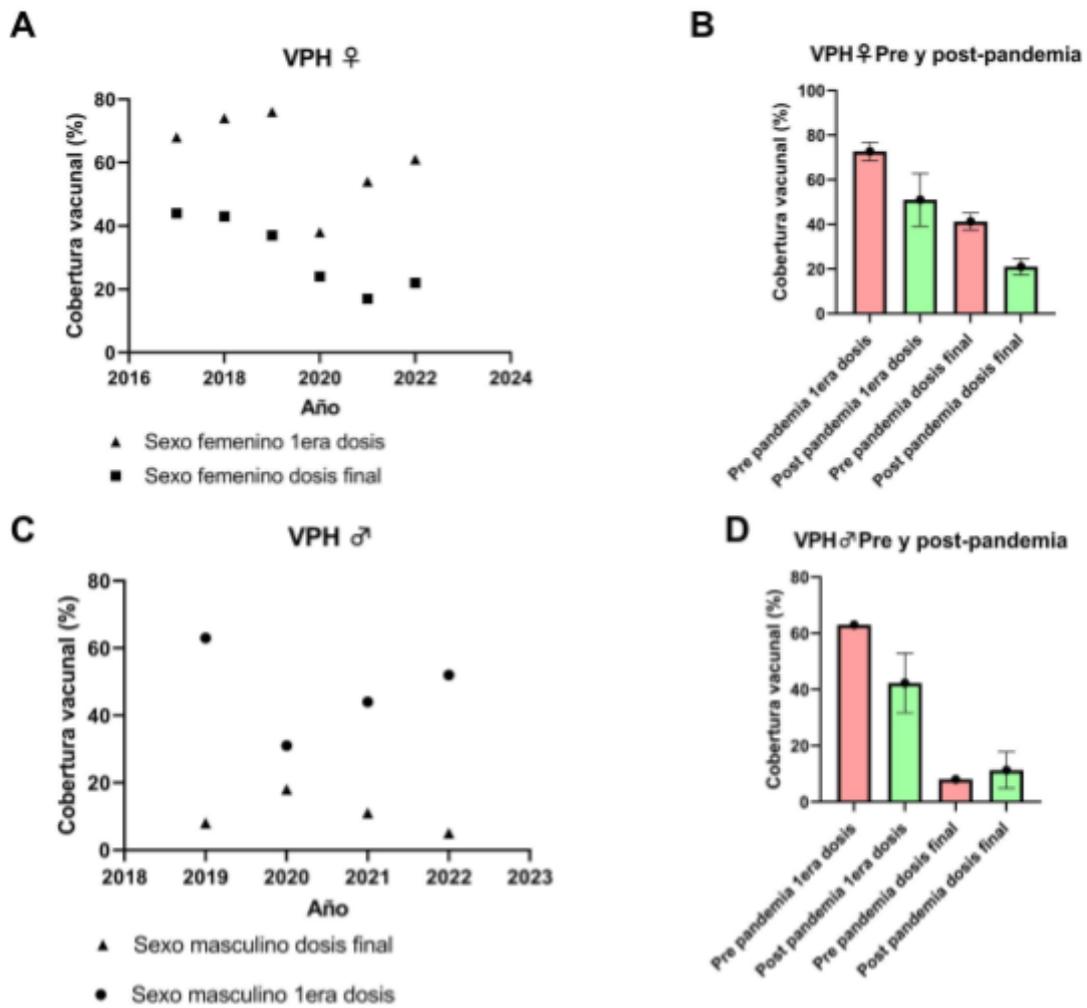


Figura 5. Cobertura vacunal contra virus papiloma humano (VPH).

Porcentaje anual de cobertura vacunal contra VPH durante el período 2017-2022 para sexo femenino primera y dosis final (A) y para sexo masculino (C) primera y dosis final. Promedio del porcentaje de cobertura vacunal pre pandemia (2017-2019) y post pandemia (2020-2022) de Covid-19 para sexo femenino (B) y para sexo masculino (D), para primera dosis y dosis final. En B y D se muestra el promedio con su desvío estándar.

DISCUSIÓN

Uruguay está bien posicionado en cuanto a su cobertura vacunal, destacándose en comparación con países de la región y de primer mundo por poseer el esquema de vacunación más completo de América Latina. Según el MSP, Uruguay posee una tasa mayor a 90% de cobertura vacunal global desde hace varios años, y gracias a esto se logró erradicar diferentes enfermedades en el país, como la poliomielitis, y controlar enfermedades prevenibles por vacunación, destacándose el sarampión. Por detrás de estos logros se encuentra un sistema de vacunación efectivo, gratuito, universal y accesible (7).

En cuanto a la cobertura vacunal de BCG se observó que no hubo variaciones en ella en el período pre y post pandemia. Esto es concordante con las características de administración de esta vacuna que es indicada a recién nacidos dentro de las primeras 48 horas de vida. En Uruguay el 99,5% de los partos se realizan en presencia de personal especializado (20), por lo que en un alto porcentaje de recién nacidos se da el seguimiento por parte del personal de salud, favoreciendo la administración de esta vacuna.

Con respecto a la cobertura vacunal de la primera dosis contra Varicela, previo a la pandemia se venía observando una tendencia al alza. Sin embargo, al comienzo de ésta se observa una disminución y en los años posteriores se mantiene estable, sin recuperar la tendencia observada antes de la pandemia. Esta vacuna se administra a los 12 y 15 meses de edad, por lo que la disminución en la cobertura vacunal podría haberse debido a que las personas no concurren a los centros de salud por causas no relacionadas a Covid-19, provocando que la administración de esta vacuna quedase relegada.

En cuanto a la cobertura vacunal antineumocócica 13V, previo a la pandemia se observaba un aumento de la cobertura entre 2017 y 2019, alcanzando incluso un 100% en este último año. Al igual que lo ocurrido con la vacuna contra varicela, en el primer y segundo año de la pandemia se observa una disminución de la cobertura vacunal que, sin embargo, se revierte parcialmente en 2022. Considerando los datos como cobertura completa del esquema de VNC13, que se administra a los niños de 12 meses, resulta llamativo que, aunque la tendencia es similar a la observada en varicela, los porcentajes de cobertura vacunal no coinciden entre estas vacunas, cuando tienen a la misma población objetivo y en el mismo momento. La recuperación parcial observada en caso de VNC 13 podría deberse a que esta vacuna protege contra un patógeno

respiratorio, y se estaba viviendo una pandemia por un virus que también afecta al tracto respiratorio, lo que podría haber aumentado la concientización sobre esta vacuna.

En cuanto a la cobertura contra Influenza, para los grupos de riesgo estudiados (mayores de 65 años, embarazadas, personal de salud, niños 6 meses-4 años) se observó un pico en la cobertura vacunal en 2020. Esto coincide con el comienzo de la pandemia en Uruguay. El aumento en la cobertura vacunal de influenza en este período podría deberse al aumento en la percepción de riesgo de la población ante la crisis sanitaria, y las medidas de salud pública dirigidas a la prevención de enfermedades infecto-contagiosas para evitar la co-infección con SARS-CoV-2. Para el 2021 la cobertura disminuye en todos los grupos, excepto para niños de 6 meses a 4 años en los que se mantiene igual. Estos resultados se contrastan con el número de casos y muertes por Covid-19, que a diciembre de 2020 fueron de 19.119 casos nuevos y 181 muertes, mientras que a diciembre de 2021 alcanzaron los 410.311 y 6181, respectivamente (21). Este contraste hace pensar que hubo una disminución en la percepción del riesgo y de la concientización en la importancia de la vacunación para prevenir la gripe luego del primer año de pandemia. Además, coincide con el inicio de la promoción de la vacunación anti-Covid-19, que podría haber tenido un impacto negativo en la campaña anti-Influenza, quedando esta última relegada. En concordancia con esto, se observa que en la población que no tenía indicada la vacuna anti-Covid-19 (niños 6 meses - 4 años) no disminuyó la cobertura contra Influenza.

Con respecto a la vacunación anti-VPH, desde el momento en que esta vacuna fue incluida en el esquema impregna haber tenido carencias en campañas informativas así como obstáculos en la aprobación social. Esto podría deberse a las barreras que se generan en torno a la edad recomendada de vacunación, las creencias religiosas y el tabú respecto a la sexualidad en adolescentes (22). En Uruguay se observó un descenso en la cobertura vacunal de la primera dosis anti-VPH para ambos sexos en el período post-pandemia. Esto podría deberse al hincapié que se realizó en las campañas de prevención de infecciones respiratorias, dejando en segundo plano a la vacunación anti-VPH, que a pesar de pertenecer al CEV, continúa siendo relegada por el personal de salud y por el desconocimiento y/o vacilación de la población. Asimismo, se observa un comportamiento similar para la dosis final del sexo femenino, no así para la del sexo masculino que evidencia un discreto aumento.

CONCLUSIONES

Para poder concretar este trabajo se utilizaron diversas fuentes de datos de la cobertura vacunal en Uruguay. Una de las dificultades presentadas fue la obtención de los datos de cobertura vacunal recabados por el MSP, que no son de libre acceso para la población, y al ser solicitados fueron brindados de forma incompleta. Además, debido a no contar con los valores absolutos de la población objetivo de las vacunas seleccionadas, se debió tomar un estimativo a partir del censo de 2011 y calcular un IC 95%. Asimismo, no se contaba con los datos estratificados por poblaciones objetivo de algunas vacunas (personal de salud, embarazadas, y niños de 6 meses a 4 años para Influenza, ni población de distintos sexos para el caso de VPH), por lo que el análisis se vio restringido.

A pesar de ello, en la presente investigación se demostró que Uruguay posee un programa de vacunación estable, que logró sortear las dificultades de una emergencia sanitaria. Si bien se evidenciaron cambios año a año en las vacunas estudiadas, en particular entre los años 2019 y 2020, no se observaron cambios estadísticamente significativos en la mayoría de las vacunas en el período pre y post pandemia. Estos hallazgos contrastan con lo descrito por la OMS, que evidenció una caída en la cobertura vacunal global de 86 a 83 % (5), demostrando la sólida implementación del esquema de vacunación de Uruguay, así como también la buena predisposición de la población a la vacunación.

No obstante, en relación a la vacunación contra VPH se observó un cambio estadísticamente significativo en el período pre y post pandemia para ambos sexos en la primera y última dosis. A pesar del buen programa de vacunación y la buena adherencia de los uruguayos a éste, lograr una buena cobertura vacunal contra VPH continúa siendo un desafío en materia de salud pública. Esta baja cobertura vacunal se viene observando desde años previos a los estudiados, por lo que puede deberse a múltiples factores, de modo que no es posible concluir que la pandemia haya sido el único determinante en ella. Además cabe destacar que en el año 2022 se aplicó un cambio en su pauta de vacunación, por lo que es imperativo un análisis de su implicancia en años posteriores.

Para futuros estudios se debería abarcar una línea temporal más amplia, ya que los cambios más sustanciales debido a la pandemia se verán acentuados en años posteriores a la finalización de la misma, buscando demostrar si se mantiene la tendencia evidenciada en la presente investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- 1-Conceptos-Generales-sobre-Vacunas.pdf [Internet]. [citado 23 de mayo de 2023]. Disponible en:
<https://chlaep.org.uy/wp-content/uploads/2020/02/1-Conceptos-Generales-sobre-Vacunas.pdf>
- Departamento de Bacteriología y Virología. Temas de Bacteriología y Virología. 3ra ed. Montevideo, abril de 2008: Oficina del Libro FEFMUR;
- Vacunas e inmunización [Internet]. [citado 27 de mayo de 2023]. Disponible en:
<https://www.who.int/es/health-topics/vaccines-and-immunization>
- Canals L. M. Revisión del concepto de inmunidad poblacional, a propósito de la epidemia COVID-19 y del desarrollo de vacunas. Rev Chil Infectol [Internet]. agosto de 2021 [citado 11 de octubre de 2023];38(4):495-9. Disponible en:
http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0716-10182021000400495&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Estado Mundial de la Infancia 2023 - Ayuda Memoria Peru.pdf [Internet]. [citado 13 de noviembre de 2023]. Disponible en:
<https://www.unicef.org/peru/sites/unicef.org/peru/files/2023-04/Estado%20Mundial%20de%20la%20Infancia%202023%20-%20Ayuda%20Memoria%20Peru.pdf>
- | Parlamento UY [Internet]. [citado 5 de octubre de 2023]. Disponible en:
<http://parlamento.gub.uy/documentosyleyes/leyes/ley/15272>
- Uruguay Presidencia [Internet]. [citado 23 de mayo de 2023]. Uruguay eliminó varias enfermedades graves y controló otras gracias a su cobertura de vacunación. Disponible en:
<https://www.gub.uy/presidencia/comunicacion/noticias/uruguay-elimino-varias-enfermedades-graves-controlo-otras-gracias-su>
- info vacuna HPV_0.pdf [Internet]. [citado 29 de mayo de 2023]. Disponible en:
https://www.gub.uy/ministerio-salud-publica/sites/ministerio-salud-publica/files/documentos/campanas/info%20vacuna%20HPV_0.pdf
- MSP_ESQUEMA_VACUNACION_URUGUAY.pdf [Internet]. [citado 30 de mayo de 2023]. Disponible en:
https://www.gub.uy/ministerio-salud-publica/sites/ministerio-salud-publica/files/documentos/publicaciones/MSP_ESQUEMA_VACUNACION_URUGUAY.pdf
- 6-Vacuna-BCG.pdf [Internet]. [citado 27 de mayo de 2023]. Disponible en:
<https://chlaep.org.uy/wp-content/uploads/2022/04/6-Vacuna-BCG.pdf>
- Bogaert D, De Groot R, Hermans PWM. Streptococcus pneumoniae colonisation: the key to pneumococcal disease. Lancet Infect Dis. marzo de 2004;4(3):144-54.
- Weiser JN, Ferreira DM, Paton JC. Streptococcus pneumoniae: transmission, colonization and invasion. Nat Rev Microbiol [Internet]. junio de 2018 [citado 6 de noviembre de 2023];16(6):355-67. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5949087/>
- 12-Neumococcias.pdf [Internet]. [citado 27 de mayo de 2023]. Disponible en:
<https://chlaep.org.uy/wp-content/uploads/2022/04/12-Neumococcias.pdf>
- 11-Varicela.pdf [Internet]. [citado 27 de mayo de 2023]. Disponible en:
<https://chlaep.org.uy/wp-content/uploads/2022/04/11-Varicela.pdf>
- Ministerio de Salud Pública [Internet]. [citado 12 de octubre de 2023]. Varicela. Disponible en:
<https://www.gub.uy/ministerio-salud-publica/comunicacion/publicaciones/varicela>
- Giachetto G. Varicela: situación epidemiológica y actualización de las medidas de prevención. Arch Pediatría Urug [Internet]. diciembre de 2013 [citado 12 de octubre de 2023];84(4):300-2. Disponible en:

- http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1688-12492013000400011&lng=es&nrm=iso&tlng=es
17. Pírez C, Peluffo G, Barrios P, Pujadas M. Vacunas para adolescentes. Arch Pediatría Urug.
 18. GARDASIL.pdf [Internet]. [citado 29 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.gub.uy/ministerio-salud-publica/sites/ministerio-salud-publica/files/documentos/publicaciones/GARDASIL.pdf>
 19. 19-Influenza-estacional.pdf [Internet]. [citado 27 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://chlaep.org.uy/wp-content/uploads/2022/04/19-Influenza-estacional.pdf>
 20. OPS INDICADORES 2013_0.pdf [Internet]. [citado 2 de noviembre de 2023]. Disponible en: https://www.gub.uy/ministerio-salud-publica/sites/ministerio-salud-publica/files/documentos/publicaciones/OPS%20INDICADORES%202013_0.pdf
 21. Uruguay COVID - Coronavirus Statistics - Worldometer [Internet]. [citado 2 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.worldometers.info/coronavirus/country/uruguay/>
 22. Notejane M, Zunino C, Aguirre D, Méndez P, García L, Pérez W, et al. Estado vacunal y motivos de no vacunación contra el virus del papiloma humano en adolescentes admitidas en el Hospital Pediátrico del Centro Hospitalario Pereira Rossell. Rev Médica Urug [Internet]. junio de 2018 [citado 27 de mayo de 2023];34(2):10-28. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1688-03902018000200010&lng=es&nrm=iso&tlng=es

AGRADECIMIENTOS

En esta instancia no podemos dejar de mencionar la gran oportunidad de aprendizaje, investigación y crecimiento académico brindada por parte del Departamento de Desarrollo Biotecnológico y el ciclo de Metodología Científica II.

También queremos agradecer a la Prof. Adj. Analía Rial y la Asist. Mariana Rivera del Departamento de Desarrollo Biotecnológico, por su amplio apoyo, dedicación y paciencia que respaldaron este trabajo.

ANEXO

Anexo 1 (9).

Uruguay | Esquema de vacunación

Actualizado en noviembre de 2020



Indicada Recomendada Contraindicada

	Edad en meses						Edad en años				
	0	2	4	6	12	15	21	5	11	45	65
BCG											
Pentavalente*											
Polio											
Sarampión-Rubeola-Paperas**											
Varicela											
Neumococo 13V											
Hepatitis A											
Triple bacteriana (DPT)											
Doble bacteriana (dT)***											
Triple bacteriana acelular (dpaT)											
Virus del papiloma humano (VPH)											
Anti-influenza****								Se administra a partir de los 6 meses, cada año al inicio de temporada invernal			

La población inmigrante que llega al país deben adecuar sus vacunas al Certificado Esquema de Vacunación (CEV) vigente.

*La vacuna pentavalente contiene los componentes DPT: Difteria, Pertussis (tos convulsa), Tétanos; HB: hepatitis B; Hib: *Haemophilus influenzae* tipo b.

**Los nacidos después del año 1967 que no puedan certificar 2 dosis de vacunas SRP deben iniciar o completar el esquema de vacunación.

***A partir del año 2020, la vacunación de adultos con dT se modificó para aquellos que puedan certificar 5 o más dosis de vacuna antitetánica, requiriendo la administración de una dosis refuerzo a los 45 y 65 años.

****La vacuna antigripal se recomienda especialmente en aquellos grupos considerados de riesgo por grupo etario, exposición laboral o comorbilidad.