

**INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA DE MÉXICO**

SEROPREVALENCIA DE SARAMPIÓN Y RUBÉOLA EN NIÑOS
MENORES DE NUEVE AÑOS EN LA ENCUESTA NACIONAL DE SALUD
Y NUTRICIÓN 2012

**Proyecto de Titulación para obtener el título de Maestra en Salud
Pública en Epidemiología**

**CLAUDIA ANAID AYALA GUERRERO
GENERACIÓN 2014-2016**

Director

Dr. Luis Pablo Cruz Hervert

Asesora

Dra. Leticia Ferreyra Reyes

Ciudad de México

Mayo 2017

*A mi familia por el cariño incondicional,
a mis amigos por su valiosa compañía
y a mis profesores por su preciada guía.*

Índice

Introducción	3
Antecedentes	4
Marco Conceptual y Teórico	6
Planteamiento del problema	16
Justificación	17
Objetivos	18
Metodología	19
Análisis de Factibilidad	24
Consideraciones éticas	25
Resultados	26
Discusión	36
Conclusiones y recomendaciones	39
Fortalezas y limitaciones	40
Anexo I. Tablas descriptivas de seroprevalencia de Sarampión.....	44
Anexo II. Tablas descriptivas de seroprevalencia de Rubéola	54

Introducción

El sarampión y la rubéola como enfermedades predominantemente de la infancia con implicaciones importantes en el desarrollo, mortalidad infantil y particularmente en el caso de rubéola en la presentación de síndrome de rubeola congénito se han posicionado en la agenda de las acciones de salud pública de diversos países quienes han determinado las acciones correspondientes para disminuir la población susceptible de adquirir dichas infecciones a través de la vacunación y la instrumentación de complejos sistemas de vigilancia epidemiológica.

Para que una política pública pueda determinar su contribución y efectividad debe contar con mecanismos que le den seguimiento puntual a los objetivos que pretende alcanzar. En este sentido el trabajo presentado a continuación representa un análisis estadístico de la base de datos secundaria de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT 2012) que contiene los resultados de pruebas serológicas para la determinación de anticuerpos vacúnales para sarampión y rubeola en la población infantil mexicana (niños de uno a nueve años).

El abordaje propuesto contemplo la descripción y análisis de la seropositividad desagregada por variables identificadas en una búsqueda bibliográfica que se han asociado o la generación de anticuerpos tras la vacunación o bien que se han identificado como factores de riesgo para la escasa cobertura de vacunación, algunos de ellos incluso como referentes de determinantes sociales.

El documento describe en el primer capítulo los antecedentes más importantes en vacunación, así como los estudios similares que anteceden a este; posteriormente se encontrara la integración de la información conceptual más relevante que se contempló para dar sustento al análisis de los datos, seguido de esto se encontrara la definición del problema, justificación y el objetivo general cuyo fin fue describir la seroprevalencia de sarampión y rubeola en niños menores de nueve años que participaron en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012.

Los capítulos subsecuentes indican la metodología utilizada, los resultados obtenidos y las reflexiones que llevaron a determinar la utilidad y necesidad de monitorizar con encuestas seroepidemiológicas periódicas al Programa Nacional de Vacunación como un instrumento que permite obtener evidencia sobre la existencia o ausencia de equidad inmunológica, efectividad de las vacunas y congruencia con las coberturas de vacunación.

Antecedentes

Las enfermedades infectocontagiosas han estado presentes en toda la historia de la humanidad mostrando diversas formas de transmisión, complejidad y capacidad de adaptación, ante esto el ser humano ha tenido que hacer uso de diversas estrategias para controlar o mitigar sus efectos.

La Epidemiología, el estudio de las dinámicas de población, los llamados determinantes sociales de la salud y los avances tecnológicos han permitido prever, atenuar o eliminar algunas de estas enfermedades.

La vacunación resulta ser una de los ejemplos más tangibles de esta situación. Las primeras acciones en el mundo reconocidas como vacunación se remontan a 1796 cuando Edward Jenner inocula la linfa de lesiones por viruela en un niño como medida de protección, a pesar de aquel brillante descubrimiento no fue hasta 1802 que el rey Carlos IV le encomienda al médico cirujano Francisco Javier Belmis dirigir la expedición filantrópica en la que 22 niños fueron expuestos de manera sucesiva a la linfa producida por la viruela en una técnica denominada “brazo a brazo” y que fue reproducida por toda América Latina (1).

Cuando el Dr. Eduardo Liceaga introduce a México la vacuna antirrábica en 1888 se logra impulsar la creación de dos organismos para el desarrollo formal de vacunas, el Instituto Antirrábico Nacional en 1903 y el Instituto Bacteriológico Nacional en 1905 que se transforma en el Instituto de Higiene en 1939 (2).

Esto permitió la adquisición y reproducción de nuevos compuestos biológicos como toxoide tetánico, DPT, trivalente antipoliomielítica oral y antisarampionosa en el periodo que comprende de 1954 a 1970, como estas actividades requerían mayor organización y dirección se establece el Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI) en 1973, tan solo un año antes de que lo propusiera la Organización Mundial de la Salud (OMS), en consecuencia se crea la Cartilla Nacional de Vacunación en 1986 para llevar un adecuado registro del biológico administrado (3).

A pesar de todas estas acciones se podía observar que las enfermedades continuaban presentándose de forma heterogénea en magnitud, distribución geográfica y características particulares de la población, de tal manera que fue necesario instaurar un Sistema Nacional de Encuestas de Salud (SNES) en 1986 para obtener información desagregada y representativa del estado vacunal y de salud de la población.

El primer registro se realiza ese mismo año con la Encuesta Nacional de Salud (ENSA I), posteriormente se diseña la Encuesta Nacional Seroepidemiológica (1987), la Encuesta Nacional de Nutrición (1987), Encuesta Nacional de Adicciones (1988) y la Encuesta Nacional de Cobertura de vacunación (1992). Cuando el Instituto Nacional de Salud

Pública se hace cargo del SNES agrupa todas las encuestas en dos grandes grupos; la Encuesta Nacional de Nutrición 1999 enfocada a caracterizar el estado nutrición en la infancia incluyendo los programas públicos para incentivarla y la Encuesta Nacional de Salud 2000 (ENSA 2000) que agrego rubros para determinar el funcionamiento del Sistema Nacional de Salud (4).

En 2006 se unifican ambas encuestas en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT 2006) que a diferencia del resto evalúa la cobertura y utilización de los servicios en particular todo lo referente al Seguro Popular y el funcionamiento de programas en materia de desarrollo social (4).

El análisis de marcadores biológicos ha estado presente en toda la evolución de las encuestas nacionales, el primer ejercicio se remonta a 1974 pero fue hasta 1978 que adquiere representatividad a nivel estatal en la Encuesta Nacional Seroepidemiológica al utilizar un muestreo probabilístico e incluir a la población rural, para la ENSA 2000 se obtuvieron 80,000 muestras a través de un muestreo probabilístico, polietápico, estratificado y por conglomerados que permitió la extrapolación de los resultados a la población en general (5).

La importancia en la realización de este tipo de pruebas se ha ido fortaleciendo con el paso del tiempo y los resultados que arrojan son de gran utilidad para la toma de decisiones en materia de salud pública, desde la vigilancia en los procesos hasta la reestructuración de las políticas.

Marco Conceptual y Teórico

En la actualidad y gracias a los avances tecnológicos en salud existe una gama de enfermedades que son prevenibles por vacunación, en el caso de este trabajo se estudió el comportamiento de la seroprevalencia de sarampión y rubéola en la población mexicana menor de nueve años, por tal motivo indagamos las características que definen dichas patologías.

El **Sarampión** es una enfermedad infecciosa aguda causada por el virus del sarampión que pertenece al género Morbillivirus y familia Paramyxoviridae, se caracteriza por ser altamente contagiosa a través de dos mecanismos; la aspiración de gotas diseminadas en el aire por una persona enferma o el contacto directo con las secreciones nasales o faríngeas del mismo, hasta el momento el humano es el único reservorio conocido (6; 7).

Una vez que se ha tenido la exposición al agente infeccioso el periodo de incubación oscila de entre 7 a 18 días antes de presentar fiebre y 14 antes de la erupción cutánea. Se calcula que la transmisibilidad abarca los cuatro días previos y posteriores a la erupción (8).

Los primeros síntomas son: fiebre, tos, coriza, conjuntivitis y manchas de Koplik que son pequeñas lesiones eritematosas con centro blanquecino que se localizan en la mucosa del vestíbulo de la boca, después del tercer día aparecen manchas de color rojo parduzco en cara que progresivamente se diseminan a todo el cuerpo con una duración de siete días. El cuadro suele tener una evolución más compleja en lactantes y adultos que en niños (7).

La otitis media, neumonía, laringotraqueobrinquitis (crup), diarrea y encefalitis son las complicaciones con mayor frecuencia, sin embargo, en los niños con problemas de malnutrición o deficiencia de vitamina A el cuadro puede incluir enteropatía, deshidratación, ceguera, erupciones hemorrágicas, infecciones cutáneas, kwashiorkor y en raras ocasiones panencefalitis esclerosante subaguda (PEES) (6).

El contacto con el virus genera inmunidad de por vida, se sabe que la respuesta inmunológica con inmunoglobulinas clase M (IgM) es detectable tres días posteriores al exantema y los anticuerpos IgG alcanzan su mayor expresión cuatro semanas después de la exposición (9).

En el caso de **Rubéola** el agente infeccioso que lleva el mismo nombre pertenece al género Rubivirus, familia Togaviridae, se adquiere al tener contacto directo con una persona infectada o por la diseminación de sus secreciones nasofaríngeas. Se estima que el periodo de transmisión abarca desde una semana antes de comenzar los síntomas hasta cuatro días después, con un periodo de incubación de 14 a 21 días (6).

El cuadro clínico inicia entre dos y tres semanas después a la exposición con fiebre, malestar general, cefalea, coriza, conjuntivitis y de 5 a 10 días antes de la erupción cutánea aparece linfadenopatía retroauricular, occipital y cervical considerada una característica representativa de la enfermedad. En promedio sólo el 50% de las personas infectadas desarrolla exantema cutáneo que comienza en cara y cuello para extenderse posteriormente a pies hasta por tres días (6; 10).

En mujeres adultas se puede complicar con artritis, en el caso de aquellas que cursan con embarazo la probabilidad de transmisión es proporcional a la etapa de gestación, el primer trimestre se considera el más crítico porque 90% de los fetos tendrán alguna afección que puede ir desde el aborto espontáneo hasta síndrome de rubeola congénita (10).

El síndrome de rubéola congénita puede incluir afecciones auditivas, defectos cardiacos (persistencia de conducto arterioso y/o defectos del tabique interauricular o interventricular), oculares (cataratas, microftalmia, glaucoma congénito, etc.), microcefalia, meningoencefalitis, retraso mental, purpura, hepatoesplenomegalia ictericia, osteopatía radiolúcida y algunos trastornos crónicos (diabetes mellitus, autismo y disfunción tiroidea) (10).

A diferencia del sarampión los anticuerpos IgM e IgG de rubéola son detectables 14 a 18 días posteriores a la exposición, casi al mismo tiempo que el exantema, pero una vez desencadenada la respuesta celular la memoria inmunológica permanecerá de por vida (9).

Después de conocer el comportamiento de estas enfermedades y las consecuencias de adquirirla de forma temprana se consideró pertinente revisar los programas y políticas públicas encaminadas a incrementar la supervivencia infantil.

En este sentido el **Programa de Vacunación Universal (PVU)** constituye el primer ejercicio que realiza el Consejo Nacional de Vacunación (CONAVA) en 1991, organismo público nacional encargado de diseñar y coordinar todas las actividades orientadas a prevenir, controlar y/o eliminar enfermedades prevenibles por vacunación, creado tras la primera Cumbre Mundial a Favor de la Infancia el 30 de septiembre de 1990 en Nueva York por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) (1).

Dicho programa opera bajo cuatro estrategias: planificación de vacunas, programa permanente de vacunación, vigilancia epidemiológica y acciones intensivas de vacunación que se describen a continuación (11):

1. Planificación de vacunas: Cálculo del requerimiento de vacunas que contempla la población existente, el tipo de unidad, la capacidad instalada de red de frío y los recursos humanos destinados al programa.

- Programa permanente de vacunación: acciones de promoción y aplicación de biológico los 365 días del año en las unidades de 1er, 2do y 3er nivel de atención de todas las instituciones de salud (SSA, IMSS, ISSSTE, PEMEX, SEDENA y SEMAR) y de acuerdo al esquema de vacunación vigente.

Actualmente el **Esquema de Vacunación** divide la aplicación de vacunas en cinco grupos de riesgo (menores de 10 años de edad, adolescentes y adultos, trabajadores de salud, personal que trabaja en guarderías o asilos y Tdpa en embarazadas) para fines de este trabajo sólo se abordó el esquema para menores de 10 años en la aplicación de sarampión y rubéola (11).

Como se puede observar en la Ilustración 1 la primera dosis de vacuna contra sarampión y rubéola se aplica a los 12 meses de edad más un refuerzo a los 6 años (72 meses). Esta vacuna también denominada triple viral (SRP) contiene virus vivos atenuados de sarampión, rubéola y parotiditis en dos posibles presentaciones: unidosis (frasco ampulla con un diluyente) o multidosis (frasco ampulla con 10 dosis más diluyente) (12).

Ilustración 1. Esquema Nacional de Vacunación
En Menores de 10 años

El sitio de aplicación es el área superior externa del tríceps del brazo izquierdo en una dosis de 0.5ml de vacuna reconstituida (12).

En una aplicación correcta y oportuna posee una eficacia del 95% al 100% para sarampión, 98% a 100% en rubéola y 90% a 98% de parotiditis (12). La principal explicación a esa eficacia es el tipo de inmunidad que genera.

La **Inmunidad** se divide en innata o inespecífica y adquirida o específica, la innata es la primera línea de defensa del organismo localizada en barreras naturales como piel, mucosas, epitelios, etc. Actúa a través de mecanismos

Esquema Nacional de Vacunación				
Nacimiento	BCG	Hepatitis B		
2 meses	Pentavalente acelular	Hepatitis B	Rotavirus	Neumococo conjugada
4 meses	Pentavalente acelular		Rotavirus	Neumococo conjugada
6 meses	Pentavalente acelular	Hepatitis B	Rotavirus	Influenza
7 meses	Influenza segunda dosis			
12 meses	SRP			Neumococo conjugada
18 meses	Pentavalente acelular			
24 meses (2 años)	Influenza refuerzo anual			
36 meses (3 años)	Influenza refuerzo anual			
48 meses (4 años)	DPT (refuerzo)			Influenza refuerzo anual
59 meses (5 años)	Refuerzo anual Influenza (octubre-enero)			
	OPV (pollo oral) de los 6 a los 59 meses en 1ª y 2ª Semanas Nacionales de Salud*			
72 meses (6 años)	SRP (refuerzo)			
11 años o quinto grado de primaria	VPH (Virus de Papiloma Humano)			

microbicidas y de respuesta inflamatoria por lo que no genera memoria inmunológica (13).

En cambio, la inmunidad adquirida puede ser activa o pasiva de manera natural o artificial (Tabla 1.), se encuentra mediada por inmunoglobulinas (respuesta humoral), linfocitos T cooperadores y citotóxicos (respuesta celular). Mecanismos que generan memoria inmunológica y le proporcionan la cualidad de ser transferible e inducida (12). Por tanto, la inmunización busca generar una respuesta inmunológica adquirida de forma activa artificial.

Tabla 1. Clasificación de Inmunidad Adquirida o Específica

Inmunidad	Mecanismo	Descripción
Pasiva	Natural	En el embarazo a través del paso placentario de IgG o durante la lactancia por el calostro
	Artificial	Transferencia de anticuerpos ya formados en un organismo de igual o distinta especie (inmunoglobulina, foterápico, etc.)
Activa	Natural	Desencadenada por la exposición directa al agente infeccioso que activa el sistema inmunológico
	Artificial	Sensibilización del sistema inmunológico por la introducción de microorganismos atenuados, inactivados o sus fracciones (vacunas)

Se sabe que aquellas vacunas generadas a partir de organismos vivos atenuados desencadenan una respuesta inmunológica muy similar a la activa natural motivo por el cual su eficacia en condiciones ideales es alta.

Para conocer la cantidad de dosis aplicadas cada Institución lleva un registro administrativo para el SNS junto con un registro operativo en las **Cartillas Nacionales de Salud** (11).

El Sistema de Cartillas Nacionales de Salud se instaura el 24 de diciembre de 2002 y está compuesto por cinco cartillas estructuradas según las necesidades de la población por edad y sexo (14).

- Cartilla Nacional de Vacunación. Niñas y niños de 0 a 9 años
- Cartilla Nacional de Salud. Adolescentes de 10 a 19 años
- Cartilla Nacional de Salud. Mujeres de 20 a 59 años
- Cartilla Nacional de Salud. Hombres de 20 a 59 años
- Cartilla Nacional de Salud. Adulto mayor de 60 años o más

Todas pretenden unificar las acciones de promoción, prevención y control de enfermedades entre los distintos prestadores de servicios de salud. Cabe destacar que esta investigación trabajo exclusivamente en la Cartilla Nacional de

Vacunación niños de 0 a 9 años (Ilustración 2) por ser el instrumento oficial para corroborar el subministro de la vacuna en cuestión.

Ilustración 2. Cartilla Nacional de Vacunación. Niños y niñas de 0 a 9 años 2015

ESQUEMA DE VACUNACIÓN				
VACUNA	ENFERMEDAD QUE PREVIENE	DOSIS	EDAD Y FRECUENCIA	FECHA DE VACUNACIÓN
B C G	TUBERCULOSIS	ÚNICA	AL NACER	
HEPATITIS B	HEPATITIS B	PRIMERA	AL NACER	
		SEGUNDA	2 MESES	
		TERCERA	6 MESES	
PENTAVALENTE (DPT + V1 + Hb)	DIFTERIA, TOS FERINA, TETANOS, POLIOMELITIS E INFECCIONES POR H. influenzae b	PRIMERA	2 MESES	
		SEGUNDA	4 MESES	
		TERCERA	6 MESES	
		CUARTA	18 MESES	
DPT	DIFTERIA, TOS FERINA Y TETANOS	REFUERZO	4 AÑOS	
ROTAVIRUS	DIARREA POR ROTAVIRUS	PRIMERA	3 MESES	
		SEGUNDA	4 MESES	
		TERCERA	6 MESES	

ESQUEMA DE VACUNACIÓN				
VACUNA	ENFERMEDAD QUE PREVIENE	DOSIS	EDAD Y FRECUENCIA	FECHA DE VACUNACIÓN
NEUMOCOCCA CONJUGADA	INFECCIONES POR NEUMOCOCCO	PRIMERA	2 MESES	
		SEGUNDA	4 MESES	
		REFUERZO	12 MESES	
INFLUENZA	INFLUENZA	PRIMERA	6 MESES	
		SEGUNDA	7 MESES	
		REVACUNACIÓN ANUAL HASTA LOS 59 MESES		
SRP	SARAMBIÓN, RUBÉOLA Y PARÓTIDITIS	PRIMERA	1 AÑO	
		REFUERZO	6 AÑOS	
SABIN	POLIOMELITIS	ADICIONALES		
SR	SARAMBIÓN Y RUBÉOLA	ADICIONALES		
OTRAS VACUNAS				

- Vigilancia epidemiológica: El Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica es la instancia responsable de la recolección sistemática, continua y valida de las condiciones de salud de la población y sus determinantes bajo los estatutos enmarcados en la Norma Oficial Mexicana NOM-017-SSA2-2012 (15).
- Acciones intensivas de vacunación: Se realizan por medio de las Semanas Nacionales de Vacunación donde se desempeñan actividades integrales para prevenir enfermedades evitables por vacunación, diarreas, infecciones respiratorias y desnutrición (11).

Como se observa todas estas actividades forman parte una política pública que busca proteger a la población de enfermedades prevenibles por vacunación al disminuir la población susceptible de adquirir la infección por sarampión y/o rubéola. Para evaluar y dar seguimiento a este tipo de políticas se han desarrollado diferentes sistemas de información, uno de los más importantes es el Sistema Nacional de Encuestas de Salud que a través de las encuestas nacionales proporciona información representativa a nivel nacional del estado de salud y funcionamiento del Sistema Nacional de Salud.

La **Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT 2012)** es la más reciente hasta el momento, fue realizada entre octubre del 2011 y mayo 2012, como objetivo principal tuvo:

“Cuantificar la frecuencia, distribución y tendencias de las condiciones de salud y nutrición de la población y sus determinantes, así como examinar la respuesta social organizada frente a los problemas de salud y nutrición, incluida la cobertura y calidad de los servicios en la materia y la cobertura de los programas prioritarios de prevención en salud en los ámbitos nacional, estatal, por zonas urbanas y rurales, y por estratos socioeconómicos” (16).

Para que esta clase de estudios arrojen datos fidedignos con representatividad a nivel nacional se requiere la selección cuidadosa de las variables a estudiar y su fuente de recolección, por ello los cuestionarios fueron construidos a partir de preguntas previamente validadas y el marco de muestreo se basa en fuentes secundarias como el Censo de Población y Vivienda 2005, 2010 y listados de viviendas o localidades rurales.

En total se realizaron 50,528 entrevistas en hogares se calcula que esta cifra representa a 29, 429, 252 hogares, con un promedio de 3.89 habitantes en cada uno (16); Con el objeto adquirir un mejor reflejo de la cobertura de algunos programas en la población infantil incrementaron la muestra en niños, que fueron 13,614 en el grupo de 0 a 4 años y 14,595 en aquellos de 5 a 9 años (16).

Para que este trabajo fuera posible se integraron dos equipos de trabajo con tareas específicas pero complementarias y coordinadas, el equipo de salud y el de nutrición, el primero tenía la tarea de visitar los domicilios seleccionados y aplicar cada uno de los cuestionarios, en contraste el equipo de nutrición tenía a su cargo la toma de tensión arterial, mediciones antropométricas y recolección de muestras sanguíneas que solo se realizó en 1/3 de los individuos seleccionados mayores de un año.

En los cuestionarios la información referente a vacunación se adquirió por dos medios, la transcripción de los datos registrados en la Cartilla Nacional de Vacunación o Salud y de forma alterna si no se contaba con el documento o se negaban a mostrarlo se recurría al auto reporte del tipo de vacuna y número de dosis que los padres o tutores referían.

Para corroborar que este proceso de vacunación logro el inducir inmunidad en la población objetivo la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 ha dado continuidad a la determinación de marcadores inmunológicos en sangre.

Existen diferentes **métodos para evaluar anticuerpos inducidos por vacunas** se clasifican generalmente por técnicas *in vivo* o *in vitro*, las primeras alcanzan niveles mayores de sensibilidad y especificidad por medirse en situaciones controladas dentro de un laboratorio con animales experimentales en la fase preclínica de una vacuna, para la fase clínica y el seguimiento de los programas de vacunación las pruebas *in vitro* son más útiles para detectar anticuerpos funcionales o complejos antígeno-anticuerpo, sin embargo se recomienda contrastarlos con los obtenidos *in vivo*. (17)

La reducción de placas por neutralización (RPN) fue la técnica elegida en la ENSANUT 2012 para determinar la presencia de anticuerpos contra sarampión por su alta sensibilidad. La prueba consiste en un análisis cualitativo donde se tamizan los sueros para identificar unidades formadoras de placas (ufp), los resultados se consideran negativos cuando existen dos o más placas, en tal caso se confirma el resultado de manera cuantitativa calculando los títulos de anticuerpos en diluciones seriadas (de 1:8 a 1:256) aquellos sueros con títulos menores de 120mUI/mL se consideraron negativos, por lo tanto, susceptibles de adquirir sarampión (18).

Para rubéola se optó por Inmunoanálisis Quimioluminiscente de Micropartículas (CMIA) que proporciona una determinación cuantitativa de anticuerpos específicos mediante una reacción enzimática que emite unidades reactivas de luz, se definió como positivo valores mayores o iguales a 10.0 UI/mL, zona gris 5.0 UI/mL a 9.9UI/mL y negativo 0.0UI/ml a 4.9UI/mL (19).

Cabe destacar que las pruebas serológicas no cuentan con la capacidad para diferenciar la respuesta inmunitaria consecuencia de la vacunación o de la exposición al virus en su estado natural, para ello se requiere pruebas más complejas que aislen, tipifiquen y caractericen el virus (9). En el caso de México es posible adjudicar la presencia de anticuerpos específicos a la vacunación porque desde 1996 no se han registrado casos originarios de sarampión y los últimos casos de rubeola fueron detectados en 2010.

Aunque el Programa de Vacunación Universal ha estructurado todo un marco de actuación para garantizar el acceso a la vacunación, existen diversas circunstancias que intervienen en el estado de salud de la población y el acceso a los servicios de salud. La Organización Mundial de la Salud denominó **Determinantes Sociales de la Salud** a:

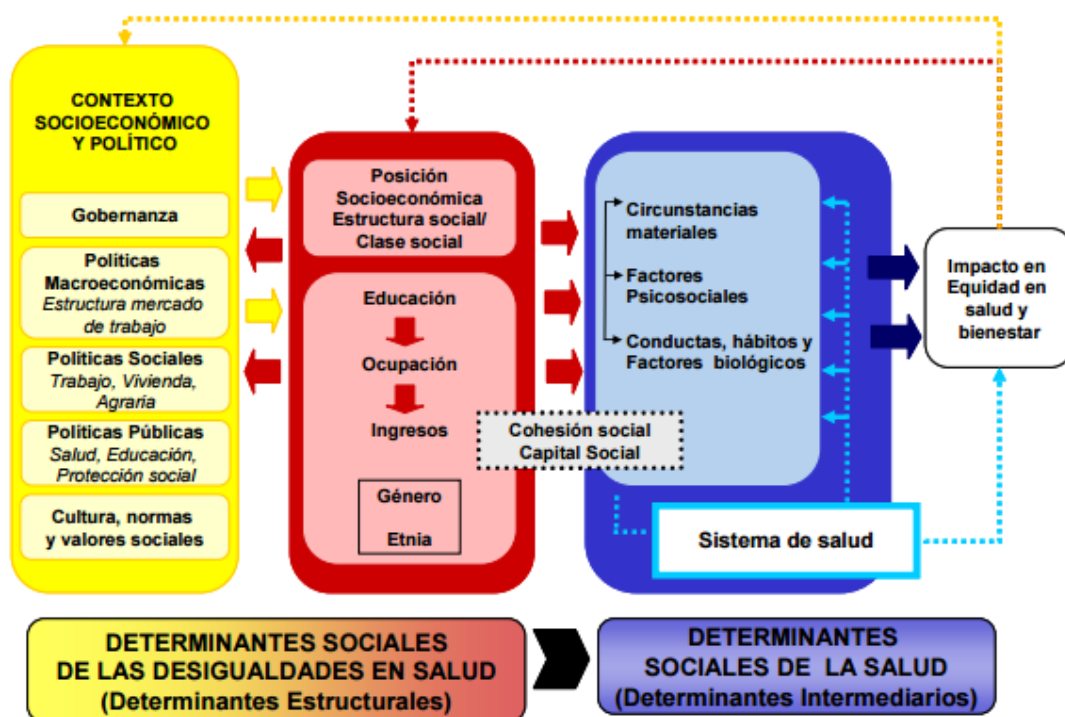
“El conjunto de circunstancias en que las personas nacen, crecen, viven, trabajan y envejecen, incluido el sistema de salud. Que son resultado de la distribución del dinero, el poder y los recursos a nivel mundial, nacional y local que dependen a su vez de las políticas adoptadas” (20).

Existen varios modelos diseñados para explicar la influencia de los determinantes en la salud poblacional, este estudio se basa en la propuesta realizada por la Comisión de los Determinantes Sociales de la Salud (CDSH) de la OMS que divide los determinantes en dos grandes rubros: determinantes estructurales e intermedios (Ilustración 3).

Dentro de los **Determinantes Estructurales (distales)** está el *contexto socioeconómico y político* entendido como la estructura y organización social de un país que en mayor o menor medida se ve influenciado por la globalización. Se compone de la representación del Estado a través de sus instituciones (Gobierno), sus políticas públicas diferenciadas por objetivos en: macroeconómicas (producto interno bruto, inflación, balanza de pagos, etc.) o sociales (mercado de trabajo, educación, salud, protección social, etc.) y la cultura que incluye los valores sociales que distinguen a la población (21).

Como consecuencia de ese contexto surge la estratificación y desigualdad social que se ve reflejada en una posición socioeconómica, entendiendo posición como las jerarquías de poder que ocupan las personas según su *ingreso, género, etnia, educación, etc.* (22)

Ilustración 3. Marco conceptual de los Determinantes Sociales de la Salud por la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud. OMS



Fuente: Solar O Irwin A. Marco Conceptual de los Determinantes Sociales de la Salud. Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud de la OMS 2006.

Finalmente, lo anterior se traduce en factores que inciden directamente en la salud de las personas, la CDSH los denomina **Determinantes Intermedios o proximales** y los clasifica en:

- *Circunstancias materiales:* en general son las características de la vivienda, el tipo de vecindario o región, las condiciones de trabajo, el acceso a los servicios básicos, etc. que pueden funcionar como factores de protección o de riesgo (23).
- *Circunstancias psicosociales:* aquellos estresores, puestos de trabajo donde no se tiene control o autonomía, carencia de soporte social, etc. que afectan la forma en que las personas se expresan, desarrollan o sienten (23)
- *Hábitos o comportamiento:* La forma en que los grupos sociales traducen las condiciones materiales de vida en pautas de comportamiento como: el tipo de alimentación, fumar, consumir bebidas alcohólicas, sedentarismo, etc. (23).
- *Sistema de salud:* se considera un determinante intermedio porque actúa como mediador o buffer de las consecuencias de una enfermedad; se plantea que un acceso equitativo en salud con acciones intersectoriales puede influir en el grado de exposición o vulnerabilidad. (23)
- *Cohesión social / capital social:* la cohesión social es el grado integración existente e identificado en una sociedad y el capital social es el recurso social que da pertenencia a una comunidad a través de confianza, participación y solidaridad. (23)

Para adaptar y dar un mayor soporte a este planteamiento en términos de vacunación se realizó una búsqueda de artículos que identificara y describiera la seroprevalencia de anticuerpos vacúnales con variables afines a determinantes sociales de la salud. (Anexo1)

La revisión se realizó en la base de datos MEDLINE a través de PubMed, utilizando operadores booleanos como and, or y not, así como descriptores de ciencias de la salud (MeSH) como: measles, rubella, antibodies, antibody, epidemiology, seroepidemiologic studies, etc. durante los últimos diez años, se obtuvieron 448 artículos de los cuales se revisó el resumen para identificar aquellos relacionados con el tema de interés seleccionando un total de 20 artículos.

La información recabada de cada uno de ellos fue: tipo de estudio, año de publicación, diseño, población, prevalencia encontrada, técnica para la detección de anticuerpos, factores de riesgo y/o determinantes sociales de la salud contemplados.

Los estudios seleccionados abarcaron el periodo que comprende de 2006 a 2016, con diseño de tipo trasversal y enfocados al estudio de la seroprevalencia de sarampión y/o rubéola, todos ellos incluyen por lo menos un grupo de edad similar al seleccionado para este estudio, en aquellos donde se comparó la respuesta inmunológica entre la primer y segunda dosis se identificó un incremento en la seroprevalencia en la segunda medición.

En estudios que reportaron la seroprevalencia de sarampión y rubéola se identificó una proporción mayor de anticuerpos para rubéola, las pruebas utilizadas para su determinación fueron ELISA en un 70%, inhibición de hemaglutinación 5%, reducción de placas por neutralización 5% y el 20% no lo específico.

Entre los factores de riesgo que consideraron fueron: edad, sexo, material de la vivienda, acceso a los servicios de salud, beneficiarios a programas sociales, estado de salud actual, orden de nacimiento del niño, raza u origen étnico, lugar de nacimiento, lugar de residencia, dosis de la vacuna, derechohabiencia, nivel socioeconómico, alfabetismo y escolaridad de los padres, edad de la madre, distancia al centro de salud más cercano y solo en uno de los casos se incluyó el índice de desarrollo humano, índice de gestión municipal, tasa global de fecundidad, riesgo climático y tasa de deserción escolar de los niños.

En la Ilustración 4 se presenta una adaptación del diagrama de la CDSH donde se conceptualiza el efecto que hipotéticamente tienen los determinantes sociales sobre el incremento o decremento de la población susceptible de adquirir enfermedades prevenibles por vacunación. En negritas se han colocado aquellas dimensiones que con

anterioridad se han reportado en las encuestas nacionales y que se espera puedan servir para explicar la seroprevalencia del sarampión y rubéola.

Ilustración 4. Marco Conceptual para explicar las diferencias en las coberturas de vacunación para sarampión y rubéola en niños menores de 9 años con enfoque en Determinantes Sociales de la Salud, México 2016



Fuente : Adaptación del modelo DSS Solar O Irwin CDSH OMS 2008. México, 2016

En el Contexto socioeconómico y político se contempla la gobernanza y las políticas macroeconómicas que dan soporte legal y económico a las acciones en salud, el mayor ejemplo es la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y todas las leyes en materia de salud que emergen de ella, requieren de presupuesto y a su vez es resultado del crecimiento y manejo de los recursos nacionales. Por su diseño y alcance las encuestas nacionales de salud no miden de manera directa esta dimensión, pero si nos proporciona un reflejo del funcionamiento de las políticas sociales como el Programa Sectorial de Salud y particularmente el Programa Nacional de Vacunación.

Dicho contexto tendrá el poder de influir en la estratificación social de la población por nivel socioeconómico, educación (alfabetismo y escolaridad), ocupación (posición en el trabajo) y etnia. Que a su vez intervienen en las circunstancias materiales, psicosociales y hábitos que tienen o adoptan las personas, entre las registradas encontramos: regiones del país, tipo de localidades, condición de hacinamiento, tipo de piso en la vivienda, disponibilidad de servicios básicos e IMC.

Como se mencionó anteriormente el sistema de salud puede ser un factor protector o de riesgo en las condiciones de salud de la población, para estudiar esta interacción se incluyó el comportamiento de la seroprevalencia con respecto a la derechohabiencia y el estado vacunal de los niños.

Con este planteamiento se propuso explicar la influencia que tienen los determinantes sociales en la cantidad de personas que continúan siendo susceptibles de adquirir sarampión o rubéola, de tal manera que permitiera plantear el nivel en que se deben fortalecer las acciones para su erradicación.

Planteamiento del problema

Tanto el sarampión como la rubéola son enfermedades virales agudas prevenibles por vacunación que afectan primordialmente niños y adultos jóvenes, se consideran de gran importancia a nivel mundial por las consecuencias que tienen en la salud poblacional.

El sarampión se encuentra dentro de las principales causas de muerte infantil en el mundo tan solo en 2014 murieron 114,900 personas por esta causa a pesar de la existencia de una vacuna segura y eficaz contra esta patología (7), aunque la rubeola no suele tener un curso fatal en niños sus consecuencias más graves son evidentes cuando se adquiere durante el embarazo ya que puede causar muerte fetal o síndrome de rubeola congénita (10).

En México no hay casos autóctonos de sarampión desde 1996 pero durante el periodo que comprende de 1997 a 2014 se identificaron 174 casos importados, el último asociado al brote suscitado en el parque de diversiones Disneylandia en California Estados Unidos durante diciembre del 2014 que confirmó un total de 36 casos (24). Actualmente la región de las Américas confirmó por laboratorio únicamente 96 casos en 2016.

Las infecciones por rubeola también tuvieron un comportamiento decreciente, en 2010 se confirmaron 5 casos y en 2012 solo se identificaron dos casos en el Distrito Federal que fueron clasificados como importados provenientes de Europa, en cuanto a la rubeola congénita el sistema de vigilancia epidemiológica contabilizó del 2006 al 2011 un caso que detectó en el 2008.

Aunque las cifras en nuestro país parecen alentadoras y la vacunación resulta ser una de las intervenciones más costo-efectivas la persistencia de sarampión y rubéola en la Región de las Américas continúa siendo un factor de riesgo con 1,818 casos hasta el 2014, eso sin contar el resto de regiones en el mundo.

Debemos recordar que una disminución en las coberturas de vacunación o una inadecuada generación de anticuerpos vacunales aunado a fenómenos como la globalización, eventos internacionales y circulación de diversos genotipos, incrementa el riesgo de una reintroducción del sarampión y rubeola a nuestro país.

En este sentido cabe destacar el papel de los determinantes sociales de la salud que pueden influir de manera positiva o negativa en la presentación de enfermedades prevenibles por vacunación, tal es el caso del acceso a los servicios de salud, el nivel socioeconómico, estado nutricional, nivel educativo, diversidad cultural, actividad laboral, sexo etc.

No contar con análisis del funcionamiento de los programas de vacunación y los factores asociados a la generación de anticuerpos vulnera a la población frente a riesgos latentes, por carecer de información verídica con representación nacional para la toma de decisiones y la evaluación de programas y políticas en salud pública

Justificación

Promover la salud y el bienestar es el tercer objetivo de los 17 globales en la nueva agenda para el Desarrollo Sostenible 2030, una manera de contribuir a su alcance es garantizar el acceso de la población a los programas de vacunación y mantener coberturas altas en los grupos blanco prioritarios.

La Cruz Roja de los Estados Unidos de América, la Fundación por las Naciones Unidas, los centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC), UNICEF y la Organización Mundial de la Salud (OMS) presentaron en 2001 la Iniciativa Sarampión y Rubéola que busca evitar que los niños mueran a causa del sarampión o nazcan con síndrome de rubéola congénita.

Esta iniciativa a la que se comprometió el gobierno mexicano tiene dos objetivos con respecto al tiempo; para 2015 se planteaba reducir las muertes mundiales por sarampión en un 95% o más en comparación con lo reportado en 2000 y para finales del 2020 lograr la eliminación de sarampión y rubeola en al menos en cinco regiones de la OMS.

Evidentemente los primeros objetivos no fueron alcanzados, en parte porque implica una labor continua que disminuya la susceptibilidad y las condiciones de riesgo en la población, una buena forma de conocer el grado de vulnerabilidad en una población es a través del análisis minucioso de la información disponible en las bases secundarias, como sabemos México realiza de manera periódica Encuestas Nacionales con capacidad para inferir situaciones en la población en general.

Existen artículos previos que estimaron la seroprevalencia de anticuerpos contra determinadas enfermedades como poliomielitis, sarampión, hepatitis etc. en niños mexicanos y aquellos factores que determinan el estado de inmunidad con datos obtenidos de las encuestas nacionales. Los resultados obtenidos fueron de gran utilidad en la construcción del actual Programa Nacional de Vacunación

Por lo tanto, estos estudios son muy útiles para orientar las acciones en materia de Salud Pública, identificando áreas de oportunidad que logren hacer más eficiente el uso de los recursos tanto humanos, como físicos y económicos en los programas públicos que buscan alcanzar la erradicación y eliminación del sarampión y rubéola.

Objetivos

Objetivo General

Describir la seroprevalencia de sarampión y rubeola en niños menores de 9 años que participaron en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012

Para el caso de sarampión y rubéola los objetivos específicos son:

- ▶ Estimar la seroprevalencia en los diferentes grupos de edad
- ▶ Estimar el total de población en riesgo o susceptible
- ▶ Identificar el antecedente de vacunación en relación con la seroprevalencia
- ▶ Describir los factores socioeconómicos, de acceso a servicios de salud, y características clínicas asociados a la seroprevalencia

Metodología

Diseño del estudio.

Se trató de un estudio epidemiológico cuantitativo de tipo transversal (medición única) descriptivo y analítico basado en una submuestra la ENSANUT 2012.

Definición de la población

Niños y niñas que participaron en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 y cumplieran los criterios de inclusión.

Criterios de Inclusión

- Tener entre uno y nueve años de edad
- Contar con registro directo (CNS) o indirecto (auto reporte) de esquema de vacunación
- Tener el registro del resultado serológico con la determinación de anticuerpos contra sarampión y rubéola

Estrategia de muestreo y tamaño de la muestra

La ENSANUT 2012 posee un esquema de muestreo que le confiere representatividad a nivel nacional y se describe a continuación:

- Estratificado: la población de cada entidad federativa se dividió en grupos mutuamente excluyentes (rural, urbano, metropolitano, localidades de nueva creación con menor rezago y mayor rezago)
- Polietápico: se eligió la “vivienda” como última unidad de muestreo después de un minucioso proceso de selección.
- Por conglomerados: todas las unidades de muestreo están compuestas por un determinado número de elementos y/o características (municipios, AGEB’s, etc.)
- Con probabilidad proporcional al tamaño: para cada unidad se calculó la probabilidad según el total de su población.

Se definieron seis unidades de análisis: hogar, usuarios de servicios, niños preescolares (0-4años), niños escolares (5-9años), adolescentes (10-19años) y adultos (mayores de 20 años).

Tabla 2. Parámetros para la estimación del tamaño de la muestra ENSANUT 2012

Grupo	Tasa de respuesta (R)	Porcentaje (K)
Preescolar	0.81	0.275
Escolar	0.81	0.3077
Adolescente	0.783	0.4837
Adulto	0.783	0.9963
Utilizador	0.81	0.2742

Para el cálculo del tamaño de la muestra fue necesario determinar la tasa de respuesta por grupo de interés y el porcentaje de viviendas donde podría existir alguna de ellas (Tabla 2), así como el *índice deff* para cuantificar la precisión de las estimaciones en el procedimiento de muestro. Todos estos valores fueron sustituidos en la fórmula que se presenta a continuación:

$$n = Z^2 \frac{p(1-p)}{\delta^2 RK} deff$$

Dónde:

n= Tamaño de muestra en viviendas

P= Proporción a estimar

Z= Cuantil 97.5 de una distribución normal unitaria (Z=1.96)

d= Semiapertura del intervalo de confianza

R= Tasa de respuesta esperada

K= Porcentaje de viviendas donde se espera obtener alguna persona del grupo de interés

Índice deff = Efecto de diseño de muestra (1.83)

La submuestra para estimar la prevalencia de anticuerpos contra sarampión y rubéola fue calculada considerando la utilización de semi-amplitudes del 2% con base en la prevalencia de estos eventos en la población y utilizando la siguiente formula:

$$d = 1.96 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n} Deff}$$

Donde:

n= número de sueros a procesar

p=estimado de la proporción

Deff= efecto de diseño debido al muestreo de conglomerado (1.7)

m= número de sueros por unidad primaria de muestreo

ρ =coeficiente de correlación intra-conglomerados estimado a partir de una sub-muestra de sueros colectados en la ENSANUT 2006

Este procedimiento les permitió definir la necesidad de sueros a recolectar por grupo de edad manteniendo la selección de los mismos de forma aleatoria (Tabla 3).

Tabla. 3 Parámetros para el cálculo de la submuestra de serológica

Anticuerpo	Grupo de edad	Prevalencia	m	n (sueros)
Sarampión	0 a 4	95	1.9	1,250
	5 a 9	95	1.8	1,250
Rubéola	0 a 4	90	1.9	1,750
	5 a 9	90	1.8	1,750

Conceptualización de variables

Para la selección de variables se realizó una búsqueda de aquellas variables que según evidencia científica se han relacionado a la seroprevalencia de sarampión y rubéola y que se aproximaran al planteamiento de los Determinantes Sociales de la Salud, antes descrito. Posteriormente se conceptualizaron y clasificaron en la Tabla 4.

Tabla 4. Conceptualización y Clasificación de Variables

	Variable	Definición Variable	Tipo de Variable	Valor que toma	Escala de medición
Determinantes Estructurales	Nivel socioeconómico (quintil)	Clasificación socioeconómica de los hogares	Cualitativa	Ordinal	Quintil 1, quintil 2, quintil 3, quintil 4 y quintil 5
	Escolaridad (jefe de familia)	Grados de estudio que ha cursado	Cualitativa	Ordinal	Ninguno, preescolar, primaria, secundaria, etc.
	Alfabetismo	Capacidad para leer y escribir	Cualitativa	Nominal	Si/No
	Posición en el trabajo (jefe de familia)	Tipo de trabajo ejercido	Cualitativa	Nominal	Empleado, jornalero, ayudante, patrón, trabajador por cuenta propia o trabajador familiar sin pago.
	Indígena	Persona que se reconoce perteneciente de	Cualitativa	Nominal	Si/No

		una etnia o habla una lengua indígena			
Determinantes Intermedios	Zona	División del territorio mexicano por características comunes	Cualitativa	Nominal	Centro, norte y sur
	Tipo de localidad	Estratificación de la población por su densidad	Cualitativa	Nominal	Urbano (localidades con más de 2,500 habitantes) Rural (localidades con menos de 2,500 habitantes)
	Derechohabencia a los servicios de salud	Encontrarse afiliado o inscrito a alguno de los servicios de salud	Cualitativa	Nominal	IMSS, ISSSTE, Pemex, Defensa o Marina, SP, Seguro Privado y otra.
	Estado vacunal	Registro de aplicación de la vacuna SRP por CNS o auto reporté	Cualitativa	Nominal	Vacunado No vacunado
	Apoyo de programas	Ser beneficiario de apoyo a través de trasferencias institucionales	Cualitativa	Nominal	Si/No
	Hacinamiento	Relación del número de personas que ocupan una misma habitación	Cualitativa	Nominal	Sin hacinamiento (menos de 2.5 personas por dormitorio) En hacinamiento (2.5 o más personas por dormitorio)
	Tipo de piso en la vivienda	Material que predomina en el piso de las viviendas	Cualitativa	Nominal	1. Cemento, mosaico, madera u otro 2. Tierra
	Disponibilidad de agua	Localización de la fuente para el abasto de agua	Cualitativa	Nominal	Dentro de la vivienda, fuera de la vivienda u otro medio (pozo, rio, etc.)
	Disponibilidad de drenaje	Presencia de algún medio para la eliminación de excretas	Cualitativa	Nominal	Red pública, fosa séptica, sin drenaje o tubería que da a una barranca, rio, etc.
Variable	Definición de variable	Tipo de Variable	Valor que toma	Escala de medición	
Seroprevalencia de sarampión	Presencia de anticuerpos en suero contra sarampión	Cuantitativa	Nominal	Positivo/Negativo	

Seroprevalencia de rubéola	Presencia de anticuerpos en suero contra rubeola	Cualitativa	Nominal	Positivo/Negativo
Edad del niño	Número de años cumplidos	Cuantitativa	Discreta	1,2,3,4,5,etc.
Sexo del niño	Característica biológica que define a hombres y mujeres	Cualitativa	Nominal	Femenino/Masculino

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo para obtener la frecuencia, distribución y prevalencia global de anticuerpos por cada una de las variables contempladas en el protocolo, con un intervalo de confianza del 95%. Como medida de asociación se optó por calcular las razones de momios (RM) entre la seropositividad y las variables contempladas utilizando el mismo intervalo de confianza.

Para explicar la seronegatividad con base a las variables elegidas se realizó un análisis multivariado para obtener la razón de prevalencias a través de un modelo lineal generalizado tipo Poisson.

Toda la información que se trabajó fue extraída de la base de datos de la ENSANUT 2012 y se analizó con el programa estadístico *STATA/SE*[®] (versión 13.1) perteneciente a StataCorp LP y desarrollado en Texas, Estado Unidos.

Análisis de Factibilidad

Factibilidad técnica

Se consideró la existencia de factibilidad técnica porque:

- Experiencias previas sustentan la utilidad y aplicabilidad de este tipo de análisis
- La fuente de información se encontraba disponible.
- El análisis se llevó a cabo dentro de las instalaciones del Instituto Nacional de Salud Pública sede Tlalpan
- La alumna posee las bases metodológicas para la realización del proyecto y su comité (director y asesora) cuentan con una amplia experiencia en investigación y docencia.

Factibilidad financiera

Existió factibilidad económica porque la alumna era beneficiaria de una beca que le permitirá solventar sus gastos durante el tiempo que se planteó para su desarrollo y porque el trabajo forma parte de los objetivos planteados en el proyecto: “Protección contra enfermedades prevenibles por vacunas en uso y factores epidemiológicos de susceptibilidad, en niños adolescentes y adultos a partir del análisis de la ENSANUT 2011” con financiamiento por CONACYT.

Factibilidad política y social

Reconocer que las enfermedades prevenibles por vacunación son un problema de Salud Pública por su trascendencia, magnitud y consecuencias ha permitido incluirlas en la agenda Internacional para impulsar políticas públicas a nivel Nacional, de tal manera que todas aquellas acciones que fortalezcan las políticas y contribuyan su erradicación posee factibilidad política y social.

Consideraciones éticas

Toda la información recabada en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 fue obtenida bajo el consentimiento informado de los participantes donde se especificó que en ningún caso se haría referencia de algún participante en particular.

Como este trabajo contribuye al proyecto: “Protección contra enfermedades prevenibles por vacunas en uso y factores epidemiológicos de susceptibilidad, en niños adolescentes y adultos a partir del análisis de la ENSANUT 2011” se adjuntaron en el protocolo de investigación las cartas de aprobación por Dirección General, Comisión de Investigación, Bioseguridad y Ética del INSP, así como la autorización explícita por la Dra. Leticia Dolores Ferreyra Reyes para el uso de la base de datos para este trabajo. En consecuencia, se proporcionó una carta donde se estableció un compromiso para la utilización confidencial, ética y responsable de los datos.

Finalmente se determinó que al ser un análisis de base de datos secundario el riesgo de investigación era bajo, sin embargo, bajo el principio de beneficencia se pretendió contribuir al mejoramiento de las acciones instauradas para la erradicación de sarampión y rubéola.

Resultados

Sarampión (Tablas en Anexo I)

En la ENSANUT 2012 se recabaron 2,139 muestras para sarampión que ponderada representa a un total de 19,679,705 niños de uno a nueve años, de ellos el porcentaje que resulto seropositivo a sarampión (títulos de anticuerpos superiores a 120mUI/mL) fue de 96.73%, que equivale a 19,036,179 niños, de tal manera que existe un 3.7% (643,526 niños) en riesgo de adquirir sarampión.

Por sexo las diferencias de prevalencia fueron mayor en los hombres quienes tuvieron un 97.41% y las mujeres un 96%. Entre los grupos de edad se observó que los niños de uno a cuatro años tenían las prevalencias más bajas con un 93.32%, los de mayor prevalencia se encontraron en niños de 5 a 6 años con un 99.46%, cifra que descendió ligeramente en el grupo subsecuente de 7 a 9 años con un valor de 99.32%.

De acuerdo a la zona de residencia se encontró que la zona sur registró mayor proporción (97.15%) en comparación con la zona norte (95.43%) y centro (96.98%); por otro lado, las localidades rurales tenían un 97.59% de seroprevalencia y las urbanas un 96.40% y ser indígena alcanzo el 99.57% de seropositividad en comparación con no serlo que fue de 98.01.

El nivel socioeconómico representado en quintiles tuvo un comportamiento ascendente en el concentrado general, de 95.21% en el primer quintil a 99.25% en el cuarto quintil después del cual descendió 1.18 puntos porcentuales. El fenómeno ascendente se replicó en todos los grupos de edad, incluso alcanzando el 100% de prevalencia en el quintil cinco en los dos últimos grupos que incluye a los niños de 5 a nueve años.

En cuanto a las condiciones de vivienda se encontró que no vivir en hacinamiento presento una menor prevalencias (95.50%) que quienes viven en dicha condición (98.98%); en disponibilidad de agua, la opción de agua dentro de la vivienda mantuvo las prevalencias más bajas en todos los grupos de edad y en el concentrado general con un 96.53%, mientras que los niños que se abastecen de la red pública alcanzaron la mayor prevalencia con un 97.70%.

Tener piso de tierra en la vivienda obtuvo una prevalencia menor (91.99%) en comparación con aquellos que tienen piso firme (93.39%), en los tres grupos. Para el caso de contar con excusado la prevalencia fue mayor en aquellos que cuentan con excusado, a excepción del grupo de menores de cinco años quienes presentaron una prevalencia de 93.09%, 4.3 puntos porcentuales menos que los que no tienen excusado.

En la variable drenaje se encontró que la categoría con mayor prevalencia en todos los grupos fue “tubería que da a una barranca” con prevalencia del 100% en los tres grupos.

De acuerdo a la derechohabiencia las prevalencias más altas en los esquemas públicos se encontraron en IMSS con 97.97%, seguido de los afiliados al seguro popular con 96.62%, no derechohabientes con 96.17% e ISSSTE con 92.55%. En el grupo de 1 a 4 años los no afiliados superaron a la secretaria y en los mayores de 7 años el ISSSTE obtuvo el 100%.

La presencia de un programa en el total de niños menores de nueve años reflejo una prevalencia mayor en quienes cuentan con el programa de Condicional (97.64%) y menor en quienes no tienen un programa (96.53%), sin embargo, cuando se desagrega por grupos de edad, los mayores de 5 años sin programa tienen prevalencias de más del 99%.

Finalmente, el autoreporte de vacunación tuvo un valor de 96.44% en los niños de 1 a 4 años y la evidencia de la aplicación con el registro en la cartilla nacional de salud o vacunación en niños menores de 5 años una prevalencia de 95.91%, ambos resultados mayores que quienes no tenían la vacuna o el registro.

Al calcular la razón de tasas seropositividad en el total de menores de nueve años con las mismas variables contempladas, se encontró con valores p significativos menores de 0.05 que la razón de seropositividad es 0.21 veces menor en quienes no viven en hacinamiento y 3.88 veces mayor en los afiliados al IMSS y 14.23 más en los que reportan haber sido vacunados con SRP.

En el grupo de los niños de 1 a 4 años se observa que también la razón de seropositividad es 0.29 veces menor en los que no viven en hacinamiento, 7.3 veces más para los que tienen IMSS, 4.7 para los que carecen de alguna derechohabiencia, 13.10 para los que indicaron tener la vacuna y 2.9 para los que la tienen registrada en cartilla.

En los niños de 5 a 6 años de edad solo se encontraron valores significativos en el tipo de derechohabiencia con razones que reflejan un incremento en la posibilidad de seropositividad en un 39.13 para los que pertenecen a la secretaria de salud y 44.85 en los que no tienen afiliación. Sin embargo, los intervalos de confianza en ambos casos son muy amplios.

En los mayores de 7 años se observaron razones de seropositividad que indican una disminución en la posibilidad de ocurrencia de 0.08 para los que son alfabetas, 0.02 para los que no viven en hacinamiento, 0.05 en los que tienen piso de tierra en su vivienda, 0.03 en los que no tienen excusado, 0.04 cuando el drenaje descarga en un río y contar con un programa sea condicional o no, disminuye la razón de prevalencia en 0.004 y 0.01 respectivamente.

Dado que OR tiende a sobreestimar los valores cuando las prevalencias son grandes se optó por obtener razones de prevalencia ajustadas en un modelo de regresión tipo

Poisson para cada uno de los grupos de edad, con la finalidad de explicar el porcentaje que no genero anticuerpos para sarampión.

En el total de los niños de 1 a 9 años se observó que estar en el grupo de menores de 4 años incrementa 11.16 la prevalencia de tener un resultado seronegativo, de igual modo vivir en hacinamiento lo incrementa en 3.18 y pertenecer al quintil 2 y 1 lo aumentan en 4.14 y 5.71 respectivamente, todos ellos siendo estadísticamente significativo con un valor p menor de 0.05. (Tabla 5)

Tabla 5. Efecto de los factores sociales en la prevalencia de seronegatividad a sarampión en niños de uno a nueve años (ENSANUT 2012)

Características	RP Ajustado*	IC 95%	Valor p
Edad			
1 a 4	11.162	[3.46, 35.98]	0.000*
5 a 6	1.219	[0.23, 6.22]	0.812
9 a 7	Referencia	-----	-----
Zona			
Centro	Referencia	-----	-----
Norte	1.039	[.36, 2.94]	0.942
Sur	2.030	[.97, 4.23]	0.059
Vivir en un área rural			
No	1.533	[.75, 3.09]	0.233
Si	Referencia	-----	-----
Ser indígena			
Si	.223	[.04, 1.02]	0.054
No	Referencia	-----	-----
Vivir en hacinamiento			
Si	3.188	[1.32, 7.67]	0.010*
No	Referencia	-----	-----
Quintiles			
5	3.165	[.38, 25.92]	0.282
4	Referencia	-----	-----
3	2.801	[.58, 13.42]	0.197
2	4.146	[1.02, 16.79]	0.046*
1	5.711	[1.33, 24.43]	0.019*
Programa			
Sin programa	1.05	[.43, 2.59]	0.899
Programa no condicional	1.987	[.60, 6.54]	0.259
Programa condicional	Referencia	-----	-----

*p<0.05

N=2,209

Cundo se estudia por grupos de edad se encuentra en los niños de 1 a 4 años solamente vivir en hacinamiento incrementa la prevalencia de seronegatividad en 3.07 (Tabla 6), mientras que los niños que pertenecen al grupo de 5 a 6 años no se identifican valores estadísticamente significativos (Tabla 7).

Tabla 6. Efecto de los factores sociales en la prevalencia de seronegatividad a sarampión en niños de 1 a 4 años (ENSANUT 2012)

Características	RP Ajustado*	IC 95%	Valor p
Zona			
Centro	Referencia	-----	-----
Norte	1.433	[.55, 3.68]	0.454
Sur	1.097	[.45, 2.66]	0.837
Vivir en un área rural			
No	1.480	[.76, 2.86]	0.242
Si	Referencia	-----	-----
Ser indígena			
Si	.400	[.07, 2.04]	0.271
No	Referencia	-----	-----
Vivir en hacinamiento			
Si	3.070	[1.13, 8.30]	0.027*
No	Referencia	-----	-----
Quintiles			
5	3.594	[.41, 30.94]	0.244
4	Referencia	-----	-----
3	1.972	[.45, 8.57]	0.364
2	2.516	[.59, 10.66]	0.210
1	3.286	[.86, 12.43]	0.079
Programa			
Sin programa	1.257	[.46, 3.40]	0.652
Programa no condicional	1.203	[.30, 4.74]	0.791
Programa condicional	Referencia	-----	-----

*p<0.05

N=1,190

Tabla 7. Efecto de los factores sociales en la prevalencia de seronegatividad a sarampión en niños de 5 a 6 años (ENSANUT 2012)

Características	RP Ajustado*	IC 95%	Valor p
Edad	.202	[.01, 2.57]	0.217
Sexo			
Hombre	Referencia	-----	-----
Mujer	3.120	[.36, 26.42]	0.295
Vivir en hacinamiento			
Si	3.017	[.22, 40.96]	0.405
No	Referencia	-----	-----

*p<0.05

N= 342

En el caso de los niños que tienen 7 a 9 años se observó que todas las variables incluidas en el modelo incrementan la prevalencia de no generar anticuerpos, ser analfabeta lo incrementa 4.43 veces, tener piso de tierra en la vivienda 2.89 veces, tener excusado 4.11, vivir en hacinamiento 4.11, no tener un programa de apoyo 67.76 y tener un programa no condicional en 40.12. Vale la pena señalar que en los últimos tres valores pese a que el valor p es significativo los intervalos de confianza son muy amplios.

Tabla 8. Efecto de los factores sociales en la prevalencia de seronegatividad a sarampión en niños de 7 a 9 años (ENSANUT 2012)

Características	RP Ajustado*	IC 95%	Valor p
Alfabetismo			
No	4.432	[1.92, 10.20]	0.000*
Si	Referencia	-----	-----
Tener piso de tierra en la vivienda			
Si	2.895	[1.30, 6.43]	0.009*
No	Referencia	-----	-----
Vivir en hacinamiento			
Si	9.51	[1.01, 89.19]	0.048*
No	Referencia	-----	-----
Tener un excusado			
No	4.115	[1.77, 9.53]	0.001*
Si	Referencia	-----	-----
Programa			
Sin programa	67.767	[8.30, 552.99]	0.000*
Programa no condicional	40.127	[3.67, 438.26]	0.003*
Programa condicional	Referencia	-----	-----

*p<0.05

N=669

Rubéola (Tablas Anexo II)

Se tomaron 3,341 muestras en niños de entre 1 y 9 años, de los cuales 1,677 eran hombres y 1,664 eran mujeres, la seroprevalencia para rubéola en el total de niños fue del 95.37%, 95.73% en mujeres y 95.03% en hombres. Ponderados representan a 19,346,856 niños, por lo tanto, existen 18,451,097 que tienen anticuerpos contra rubéola y 895,759 (4.63%) se encuentran susceptibles de adquirir la infección.

Por grupos de edad los menores de 4 años obtuvieron en total 93.99% de prevalencia, cifra que ascendió a 96.75 en el grupo de 5 a 6 años y descendió ligeramente en el grupo de seis a nueve años con 96.21%.

De acuerdo a las zonas se encontró una constante de prevalencias más altas en la zona sur (95.96%) y menor en la zona norte (93.77%) incluso al interior de cada grupo de edad; vivir en una localidad urbana presento una prevalencia de 95.40%, más alta que la de vivir en una localidad rural que fue de 95.26% y el ser indígena solo mostro valores superiores a no serlo en el grupo de niños de 1 a 4 años.

En el nivel socioeconómico se encontró mucha heterogeneidad entre los quintiles y grupos de edad, en niños de 1 a 4 años el valor más alto se encontró en el quintil cuatro con un 99.16% y el menor en el quinto con 89.61%; en el grupo de cinco a seis años el

quintil cinco registró un 100% de prevalencia contra el quintil cuatro que tenía un 93.77%; y en niños de 7 a 9 años nuevamente del quintil cuatro es el mayor con 99.57% pero el menor se localiza en el quintil dos con un 93.30%.

Por características de la vivienda, particularmente en referencia al hacinamiento encontramos que el no vivir en esta condición tiene una prevalencia general en niños de uno a nueve años de 94.94% mientras que vivir así tiene un 96.16%. Esta distribución se repitió en el grupo de niños de 1 a 4 y 5 a 6, mientras que en los mayores a 7 años el vivir en hacinamiento obtuvo una mayor prevalencia.

La disponibilidad de agua a través de la red pública fuera de las inmediaciones de la vivienda mantuvo valores superiores al 97% en los grupos menores a 7 años de edad, únicamente en el grupo de 7 a 9 años la categoría de agua dentro de la vivienda supero al resto con una prevalencia de 96.91%. En la variable de tener piso de tierra en la vivienda los niños pertenecientes al grupo de un a cuatro años y de cinco a seis la condición presento valores de 97.30% y 99.48% respectivamente, únicamente en el grupo de 7 a 9 el piso firme fue más alto (96.26%).

El tipo de drenaje tuvo importantes disparidades entre los grupos de edad; en aquellos de 1 a 4 años la prevalencia más alta fue fosa séptica (96.19%) y la menor fue red pública (93.20%); en el grupo de 5 a 6 años la tubería que descarga a un río presento 98.55% en comparación con red pública con 96.52%; y en el grupo de mayores de 7 años la tubería que da a una barranca presento 100% contra 89.98% de la tubería que da a un río y 96.53% con red pública.

En términos de la derechohabencia entre el ISSSTE, IMSS y SSA los pertenecientes al ISSSTE tiene mayores prevalencias con 96.81%, seguido por el IMSS con 96.53% y SSA con 95.27%, aquellos que no cuentan con un sistema de protección obtuvieron la menor prevalencia con 93.90%.

Contar con un programa de apoyo condicional (IMSS-Prospera) o no condicional presento prevalencias de 95.56% y 96.89% respectivamente, mientras que no tenerlo reflejo una seropositividad más baja del 95.14%, situación que se replicó en el interior de los grupos.

Tanto el auto reporte de vacunación afirmativo como la verificación por registro en la cartilla de salud mostro prevalencias mayores al 96% en comparación con quien no contaba con comprobante de vacunación (92.61%) o su respuesta fue negativa (80.70%).

Cuando se calcula la razón de tasas de prevalencia para seropositividad en menores de uno a nueve años con las mismas variables contempladas, se encontró con valores p significativos de 0.05 que la razón de seropositividad incrementa la posibilidad de

ocurrencia 6.46 veces en los que indicaron tener la vacuna y 2.09 veces en quienes la tienen registrada en cartilla de vacunación.

Por grupos de edad se observó que en los niños de 1 a 4 años la posibilidad de seropositividad incrementa 13.6 veces en los que pertenecen al quintil cuatro, 2.8 en quienes el abasto de agua es por la vía pública, 6.4 si no se tiene excusado en la vivienda, 7.5 en aquellos vacunados con SRP y 2.7 cuando se corrobora la aplicación de la vacuna en cartilla.

En los niños de 5 a 6 años de edad el pertenecer a un programa condicional como IMSS-Prospera disminuye 0.13 veces la posibilidad de seropositividad este resultado con un valor p significativo.

En cuanto a los mayores de 7 años no se encontraron variables con valores estadísticamente significativos.

De el mismo modo que en sarampión, se calcularon razones de prevalencia ajustados en un modelo de regresión tipo Poisson usando las variables que salieron estadísticamente significativas en el análisis bivariado con la finalidad de explicar la proporción de niños seronegativos en cada uno de los grupos.

En el total de niños de uno a nueve años no se encontraron valores estadísticamente significativos (Tabla 9), mientras que por grupos de edad se observó que en los niños de 1 a 4 años la condición significativa que disminuye la probabilidad de no generar anticuerpos es haber sido vacunado y pertenecer a cualquier quintil económico, cabe destacar que este último dato posiblemente se vio modificado por la reducción de la muestra al realizar el modelo (Tabla 10).

Tabla 9. Efecto de los factores sociales en la prevalencia de seronegatividad a rubéola en niños de uno a nueve años (ENSANUT 2012)

Características	RP Ajustado*	IC 95%	Valor p
Edad			
1 a 4	1.54	[.82, 2.90]	0.178
5 a 6	.85	[.36, 2.00]	0.717
9 a 7	Referencia	-----	-----
Sexo			
Femenino	.882	[.50, 1.52]	0.656
Masculino	Referencia	-----	-----
Zona			
Centro	Referencia	-----	-----
Norte	1.176	[.61, 2.26]	0.626
Sur	1.707	[.87, 3.32]	0.115
Vivir en un área rural			
No	.984	[.54, 1.79]	0.959
Si	Referencia	-----	-----
Ser indígena			
Si	1.469	[.62, 3.43]	0.373
No	Referencia	-----	-----

Vivir en hacinamiento			
Si	1.181	[.58, 2.38]	0.641
No	Referencia	-----	-----
Quintiles			
5	2.185	[.39, 12.03]	0.369
4	Referencia	-----	-----
3	2.564	[.60, 10.88]	0.201
2	2.004	[.50, 7.96]	0.323
1	2.408	[.63, 9.07]	0.194
Programa			
Sin programa	.943	[.58, 1.50]	0.807
Programa condicional y no condicional	Referencia	-----	-----

*p<0.05

N=3,478

Tabla 10. Efecto de los factores sociales en la prevalencia de seronegatividad a rubéola en niños de 1 a 4 años (ENSANUT 2012)

Características	RP Ajustado*	IC 95%	Valor p
Sexo			
Femenino	1.208	[.70, 2.06]	0.486
Masculino	Referencia	-----	-----
Zona			
Centro	Referencia	-----	-----
Norte	1.179	[.59, 2.34]	0.638
Sur	1.708	[.84, 3.46]	0.137
Vivir en un área rural			
No	1.023	[.57, 1.80]	0.937
Si	Referencia	-----	-----
Ser indígena			
Si	1.144	[.24, 5.43]	0.865
No	Referencia	-----	-----
Vivir en hacinamiento			
Si	1.005	[.54, 1.86]	0.986
No	Referencia	-----	-----
Quintiles			
5	12.467	[2.82, 55.06]	0.001*
4	Referencia	-----	-----
3	8.455	[2.36, 30.25]	0.001*
2	4.241	[1.12, 16.01]	0.033*
1	8.314	[2.35, 29.34]	0.001*
Programa			
Sin programa	.578	[.19, 1.72]	0.325
Programa no condicional	.561	[.22, 1.43]	0.226
Programa condicional	Referencia	-----	-----
Con vacuna SRP			
Si	5.278	[3.07, 9.05]	0.000*
No	Referencia	-----	-----

*p<0.05

N=1,757

En el caso de los niños de entre 5 y 6 años se observó con valores estadísticamente significativos un incremento en 7.2 de la prevalencia cuando se tiene un programa de apoyo no condicional (Tabla 11) y en el grupo de 7 a 9 años una disminución de 0.069 cuando se pertenece al cuarto quintil económico (Tabla 12).

Tabla 11. Efecto de los factores sociales en la prevalencia de seronegatividad a rubéola en niños de 5 a 6 años (ENSANUT 2012)

Características	RP Ajustado*	IC 95%	Valor p
Sexo			
Femenino	.653	[.18, 2.32]	0.510
Masculino	Referencia	-----	-----
Zona			
Centro	Referencia	-----	-----
Norte	3.293	[.94, 11.50]	0.062
Sur	7.156	[1.15, 44.25]	0.034
Vivir en un área rural			
No	.675	[.22, 2.06]	0.491
Si	Referencia	-----	-----
Ser indígena			
Si	2.44	[.52, 5.43]	0.251
No	Referencia	-----	-----
Vivir en hacinamiento			
Si	.573	[.12, 2.55]	0.465
No	Referencia	-----	-----
Quintiles			
5	1.02e-09	[1.17, 8.95]	0.000*
4	4.118	[.42, 40.19]	0.222
3	Referencia	-----	-----
2	1.210	[.06, 21.99]	0.897
1	3.377	[.17, 65.16]	0.419
Programa			
Sin programa	1.200	[.19, 7.27]	0.842
Programa no condicional	7.278	[2.15, 24.57]	0.001*
Programa condicional	Referencia	-----	-----
Con vacuna SRP			
Si	2.016	[.42, 9.60]	0.377
No	Referencia	-----	-----
Agua			
Dentro de la vivienda	.800	[.30, 2.12]	0.654
Fuera de la vivienda	Referencia	-----	-----

*p<0.05

N=596

Tabla 12. Efecto de los factores sociales en la prevalencia de seronegatividad a rubéola en niños de 7 a 9 años (ENSANUT 2012)

Características	RP Ajustado*	IC 95%	Valor p
Sexo			
Femenino	.900	[.31, 2.58]	0.846
Masculino	Referencia	-----	-----
Zona			
Centro	Referencia	-----	-----
Norte	.742	[.23, 2.38]	0.617
Sur	.922	[.21, 4.00]	0.915
Vivir en un área rural			
No	1.202	[.32, 4.38]	0.780
Si	Referencia	-----	-----
Ser indígena			
Si	2.990	[.67, 13.27]	0.149
No	Referencia	-----	-----
Vivir en hacinamiento			
Si	3.411	[.90, 12.79]	0.069
No	Referencia	-----	-----
Quintiles			
5	.296	[.02, 3.18]	0.315
4	.069	[.00, .65]	0.020*
3	Referencia	-----	-----
2	.805	[.21, 3.00]	0.746
1	.324	[.07, 1.37]	0.127
Programa			
Sin programa	.705	[.17, 2.89]	0.627
Programa no condicional	.335	[.08, 1.33]	0.120
Programa condicional	Referencia	-----	-----
Agua			
Dentro de la vivienda	1.119	[.59, 2.11]	0.727
Fuera de la vivienda	Referencia	-----	-----

*p<0.05

N=1103

Discusión

Las encuestas seroepidemiológicas constituyen una herramienta de monitoreo para las acciones desarrolladas en busca de alcanzar el acceso universal a vacunación, reflejando la efectividad del biológico utilizado, las campañas de vacunación, el proceso de vacunación, etc.

La utilidad de este análisis radica en el hecho de que permite dar continuidad a la inmunidad generada tras la vacunación contra sarampión y rubéola como una medida que proporciona insumos para fortalecer las acciones que mantengan la eliminación de sarampión, rubéola y síndrome de rubéola congénita en la región de las Américas.

Particularmente en los resultados obtenidos sobre sarampión se identificó una reducción de 5 puntos porcentuales en la prevalencia de anticuerpos en el grupo de niños de 1 a 4 años, que paso de 98.3% en el 2000 a 93.32% en 2012 (18) dicha situación resulta de vital importancia pues se traduce en un incremento de la población vulnerable de adquirir la infección.

Considerando que el análisis multivariado realizado en ese grupo de edad solo identifico el hacinamiento como un factor que incrementa la posibilidad de seronegatividad y que los estudios serológicos estiman una seroconversión del 95% tras la vacunación contra sarampión, la disminución en la seroprevalencia podría ser resultado de una falla en el proceso de vacunación, retraso en la aplicación de la primera dosis o porque los niveles de cobertura de vacunación a 2012 de 81.2% en niños de 1 a 2 años (16) es insuficiente según la recomendación de la OMS de mantenerla por arriba del 90% (25).

En este sentido vale la pena destacar que tanto en la encuesta serológica del 2000 como en la 2012 la determinación de anticuerpos se obtuvo con la técnica de reducción de placas por neutralización (RPN), prueba que ha sido comparada en repetidas ocasiones con la prueba de inmunoensayo enzimático, resultado en todos los casos ser más sensible de tal manera que se considera la técnica de primera elección (26) (27).

Por otro lado, se observó un incremento en la seroprevalencia con la edad, posiblemente como efecto de reforzamiento por la aplicación de la segunda dosis de SRP a los 6 años, los valores alcanzados fueron de 99.46% y 99.32% en los grupos de 5 a 6 años y de 7 a 9 respectivamente, cifras que se han mantenido constantes desde el 2000 donde también fueron de 99.4% en los niños de 5 a 9 años (18).

Los resultados de este análisis son consistentes con los análisis previos de seropositividad que sostienen la utilidad de una dosis de refuerzo de la vacuna SRP como medida que incrementar la seropositividad en la población.

Respecto a los indicadores socioeconómicos contemplados en este estudio, se encontraron diferencias estadísticamente significativas con intervalos de confianza pequeños en el grupo de 7 a 9 años en cuestiones relacionadas con las condiciones de la vivienda como: vivir en hacinamiento, tener piso de tierra y carecer de excusado, elementos que fueron catalogados en el marco teórico de este trabajo como un reflejo indirecto de las características materiales de los determinantes intermedios de la salud. Dicho resultado podría estar reflejando diferencias en el esfuerzo por alcanzar la cobertura de vacunación en los niños mayores de 7 años menos favorecidos, situación indeseable en una política vertical que contempla dentro de sus objetivos proporcionar equidad inmunológica.

Cabe destacar que la región de las Américas fue declarada el 27 de septiembre del 2016 por el Comité Internacional de Expertos de Documentación y verificación de la eliminación de sarampión, rubeola y síndrome de rubéola congénita en las Américas libre de sarampión, sin embargo, el virus del sarampión sigue circulando en otras partes del mundo motivo por el cual resulta de vital importancia mantener coberturas y seroprevalencias altas.

En lo que respecta a rubéola los estudios de seropositividad a vacunación han sido distintos, la primera encuesta serológica efectuada entre 1968 y 1975 estimó únicamente la prevalencia en mujeres que habitaban áreas urbanas, obteniendo una prevalencia media de anticuerpos a los 15 años del 90% a nivel nacional. Posteriormente un estudio con abordaje probabilístico desarrollado ente 1987 y 1988 incluyó mujeres que habitaban zonas urbanas y rurales situación que reflejo prevalencias de 69.26% en el grupo de edad de 10 a 14 años y 87.84% en aquellas mujeres de 40 a 44 años (28).

Este estudio señala que la prevalencia en niños de 1 a 9 años es de 95.37%, si bien no se contemplaron los mismos grupos de edad que en los estudios previos este ejercicio aporta al seguimiento del programa de vacunación al incluir población masculina que puede influir en la trasmisión de rubeola y proporciona información trascendente para la prevención del síndrome de rubeola congénita si se considera que el inicio de vida sexual se presenta cada vez a más temprana edad, en 2006 el 20.9% de las mujeres de entre 15 y 19 años había iniciado vida sexual, mientras que en 2012 aumento a 31.2% (16), es así que México se ha posicionado entre los países de la OCDE como el que tiene mayores tasas de embarazo adolescente, al tener un hijo nacido por cada 15 niñas de entre 15 a 19 años (29).

Se observó también que la prevalencia de anticuerpos incremento entre el primer grupo de 1 a 4 años y el segundo de 5 a 6 años pasando de 93.99% a 96.75% lo que posiblemente se deba al refuerzo de la vacuna SRP, sin embargo, la disminución a 96.21% en el grupo de 7 a 9 años advierte la posibilidad de que la protección específica decaiga con el paso de los años, motivo por el cual los estudios serológicos en mujeres en edad reproductiva son convenientes.

Vale la pena mencionar que otro de los factores que pudo influir en el incremento de la seroconversión fue que los resultados de los estudios previos se obtuvieron mediante inhibición de la hemoaglutinación (IHA), mientras que el realizado para la ENSANUT 2012 fueron por a través de Inmunoanálisis Quimioluminiscente de Micropartículas (CMIA), si bien la IHA fue el método de referencia durante muchos años se ha ido sustituyendo por opciones menos complejas, más rápidas, sensibles, específicas y objetivas en la interpretación (30) (31).

Por otra parte pese a que en el análisis bivariado se encontraron valores estadísticamente representativos en variables que se consideraron como una aproximación a los determinantes sociales (abasto de agua, contar con excusado, tener un programa de apoyo, etc.), en ningún caso se repetían entre los grupos de edad ni seguían una tendencia hacia los niños que se encontraban en condiciones menos favorecidas, de tal manera que al realizar el análisis multivariado no se obtuvieron valores significativos; dicha situación sigue efectividad en la vacunación y equidad inmunológica.

Conclusiones y recomendaciones

El programa de Vacunación Universal en México es un icono como estrategia vertical costo efectiva que por asociación temporal y plausibilidad biológica ha contribuido a la reducción de la mortalidad infantil y prevención de complicaciones asociadas a padecimientos infectocontagiosos, motivo por el cual el monitorear sus alcances es una tarea obligada si se quiere mantener una equidad inmunológica que no se vea modificada por factores socioeconómicos.

El análisis de esta encuesta serológica permitió identificar que si bien la estrategia actual de vacunación mantiene coberturas adecuadas de vacunación y seroprevalencias de anticuerpos para sarampión y rubeola superiores al 90% es importante reforzar las acciones de vacunación porque existen aproximadamente 18,451,097 niños susceptibles de adquirir rubéola y 643,526 niños de adquirir sarampión.

Aunque ya está declarada la eliminación de sarampión y rubéola en la región de las Américas no se debe olvidar el riesgo latente que acarrea la globalización en la transmisión y propagación de estas enfermedades por lo que es recomendable reforzar y mantener las acciones de vacunación garantizando el acceso con calidad y oportunidad.

En este sentido un hallazgo de este estudio fue la subutilización de la cartilla nacional de salud, pues las prevalencias entre los niños que presentaron el registro de la vacuna versus quienes no lo hicieron no diferían de forma considerable lo que puede deberse a un sub registro de información. Hecho que modifica las fuentes de información y el seguimiento a las coberturas de vacunación.

Entre las opciones de mejora se encuentra la disminución de oportunidades perdidas por vacunación causadas en su mayoría por días y horarios preestablecidos para la aplicación, abasto insuficiente, poco personal capacitado para la aplicación, etc. (32)

Por otro lado está el hecho de que se están modificando los canales de comunicación permitiendo que los usuarios de los servicios de salud tengan acceso rápido a un sinnúmero de opciones para consultar información referente a su salud o bien adquirir creencias en salud no siempre bien fundamentadas, de tal manera que los servicios de salud deben buscar adaptarse a esta situación y proporcionar información veraz y útil que permita a la población tener claridad de la utilidad de las acciones realizadas (33).

Fortalezas y limitaciones

La fortaleza más importante de trabajo radica en su metodología pues fue estructurada con una muestra aleatoria, estratificada, polietápica, por conglomerados con probabilidad proporcional al tamaño y con base poblacional lo que permite obtener una representación nacional que proporciona una estimación confiable de la población que se encuentra desprotegida o propensa a adquirir sarampión y/o rubéola (16).

Otra de las ventajas de este trabajo fue la utilización de pruebas inmunológicas que han probado ser sensibles y específicas para la determinación de anticuerpos vacúnales tanto para sarampión como para rubéola.

Dentro de las limitaciones enfrentadas se encuentra que a pesar de que tiene representación nacional la realización de pruebas para la determinación de la seroprevalencia se basó en una submuestra lo que reduce de forma importante la cantidad de información disponible para el análisis estadístico y predispone la aparición de modificaciones atribuibles a este fenómeno.

Finalmente mencionar las limitaciones propias de un estudio transversal que si bien es útil para la proponer nuevas hipótesis de estudio y explorar variables de exposición no permite determinar causalidad, marcar temporalidad entre las causas y los efectos y dificulta el establecer mediciones basales para la comparación entre diferentes poblaciones o bien en el estudio de padecimientos poco frecuentes (34).

Bibliografía

1. *Historia de la Vacunación en México*. **Hurtado Ochoterena, Claudia A. y Matías Juan, Norma A.** . 74, s.l. : Revista Mexicana de Puericultura y Pediatría, 2005, Vol. 13.
2. *"La vacunación en México en el marco de las décadas de las vacunas": logros y desafíos*. **Ignacio Santos, Juan** . s.l. : Gaceta Medica de México , 2014 . 150.
3. *Programa Nacional de Vacunación: orgullo de México* . **Ignacio Santos, José** . 3 , s.l. : Revista de la Facultad de Medicina, UNAM , 2002, Vol. 45.
4. *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006*. **Olaiz Fernández, G, y otros**. Cuernavaca, México : Instituto Nacional de Salud Pública, 2006.
5. *Presentación. Resultados de serología de la Encuesta Nacional de Salud 2000*. **Hernandez Ávila, Mauricio** . 3, s.l. : Salud Pública de México , 2007 , Vol. 49.
6. **Organización Panamericana de la Salud (OPS)**. *El control de las enfermedades trasmisibles* . Washington, DC 20037, EUA : James Chin, 2001 . 581.
7. **Organización Mundial de la Salud** . OMS Centro de Prensa Sarampión . [En línea] [Citado el: 2 de Enero de 2016.] <http://who.int/mediacentre/factsheets/fs286/es/>.
8. **Dirección General de Epidemiología** . *Manual de Procedimientos Estandarizados para la Vigilancia Epidemiológica de las Enfermedades Prevenibles por Vacunación* . Ciudad de México : Secretaria de Salud , 2012.
9. **Organización Mundial de la Salud (OMS)**. *Manual para el diagnóstico de laboratorio de la infección por los virus del sarampión y de la rubéola* . Segunda . s.l. : OMS, 2006.
10. **Organización Mundial de la Salud** . OMS Centro de prensa Rubéola . [En línea] [Citado el: 2 de Enero de 2016.] <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs367/es/>.
11. **Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud y Centro Nacional para la Salud de la Infancia y Adolescencia** . *Programa de Vacunación Universal y Semanas Nacionales de Salud. Lineamientos Generales 2015* . 2015.
12. **Consejo Nacional de Vacunación** . *Manual de Vacinación 2008-2009*. México : Secretaria de Salud , 2008.
13. **Palomo G, Ivan, Ferreira V, Arturo y Sepúlveda C, Cecilia** . *Fundamentos de Inmunología Básica y Clínica* . Talca-Chile : Universidad de Talca , 2009.
14. **Dirección General de Promoción de la Salud** . *Histórico de las Cartillas Nacionales de Salud - Sistema de Cartillas Nacionales de Salud* . [En línea] 1 de 03 de 2012. [Citado el: 10 de 02 de 2016.] http://www.promocion.salud.gob.mx/dgps/interior1/programas/cartillas_historico.html.

15. **Secretaría de Salud.** *Norma Oficial Mexicana NOM-017-SSA2-2012 Para la vigilancia epidemiológica* . s.l. : Diario Oficial de la Federación , 2013.
16. **Gutiérrez, JP, y otros.** *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales* . Instituto Nacional de Salud Pública . Cuernavaca, México : s.n., 2012. pág. 200.
17. **Ochoa Azze, Rolando Felipe** . *Bases metodológicas para la evaluación de anticuerpos en ensayos clínicos de vacunas mediante técnicas inmunoenzimáticas*. segunda . La Habana, Cuba : FINLAY, 2008.
18. *Encuesta serológica nacional de sarampión en niños: evidencia para su eliminación* . **Ruiz-Gómez, Juan, y otros.** 3, Noviembre de 2007, Salud Pública de México , Vol. 49.
19. *Seroprevalencia y detección de infección primaria de citomegalovirus mediante prueba de avididad IgG en el primer trimestre de embarazo.* **González García, Conne, y otros.** 6, Septiembre de 2014, Salud Pública de México , Vol. 56.
20. **Organización Mundial de la Salud OMS.** Determinantes Sociales de la Salud . *Determinantes Sociales de la Salud* . [En línea] 2016. [Citado el: 10 de febrero de 2016.] http://www.who.int/social_determinants/es/.
21. *Las políticas para disminuir las desigualdades en salud* . **Borrell, Carmen y Artazcoz, Lucía** . 5, junio de 2008, Gaceta Sanitaria , Vol. 22.
22. **Colegio de las Américas (COLAM).** *YouTube* . [En línea] 8 de Agosto de 2014. [Citado el: 3 de marzo de 2016.] <https://www.youtube.com/watch?v=jRjKkOhiFdM&feature=share>.
23. **Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad** . *Guía metodológica para integrar la Equidad en las Estrategias, Programas y Actividades de Salud* . 1. Madrid : Centro de Publicaciones , 2012.
24. **CONAVE.** *Situación epidemiológica del brote de Sarampión en Estados Unidos de América y Detección de un Caso Importado en México* . s.l. : Aviso Epidemiológico / CONAVE/ Sarampión , 2015. 01.
25. **OMS** . *Erradicación mundial del sarampión* . s.l. : OPS/OMS , 2010 . A63/18.
26. *Measles antibody: reevaluation of protective titers.* **Chen RT, Markowitz LE, Albrecht P.** 5, s.l. : J Infect Dis, 1990, Vol. 162. 1036-42.
27. *Detección de anticuerpos IgG Específicos para sarampión mediante la técnica de inmunofluorescencia indirecta* . **Mónica Nieto Z, Ana Ortiz A, José Chauca C.** 1-4, s.l. : Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública , 2000, Vol. 17.
28. *Seroepidemiología de rubéola en mujeres mexicanas. Encuesta nacional probabilística* . **Gutiérrez, Gonzalo, y otros.** 5, Cuernavaca, México : Salud Pública de México , 1990, Vol. 32.
29. **OCDE** . *Doing Better for Children*. s.l. : OCDE, 2009.

30. *Evaluation of the Abbott ARCHITECT Toxo IgM assay.* **Eva Sickinger, Hans-Bertram Braun, Gerald Praast, et al.** 3, s.l. : Diagnostic Microbiology and Infectious Disease, 2009, Vol. 64. 275-282.
31. *Diagnóstico de laboratorio de la rubéola .* **Granda, Damiana González y Vicente, Rosa Ferreruela.** Valencia, España : Control de calidad SEIMC.
32. *Cobertura de vacunación en niños y adolescentes en México: esquema completo, incompleto y no vacunación.* **José Luis Díaz-Ortega, MC, EE, Elizabeth Ferreira-Guerrero, MC, Epid, Belem Trejo-Valdivia, et al.** 1.2, Cuernavaca , Morelos : Salud Pública de México , 2013, Vol. 55. ISSN 0036-3634.
33. *Countering Vaccine Hesitancy.* **Edwards KM, Hackell JM, Byington CL, Maldonado YA, Barnett ED, Davies HD, et al.** s.l. : American Academy of Pediatrics, 2016, Vol. 138. ISSUE 3.
34. *Encuestas transversales.* **Bernardo Hernández, D.Sc y Héctor Eduardo Velasco-Mondragón, M. en C.** 5, Cuernavaca, Morelos : Salud Pública de México , 2000, Vol. 42.
35. *Encuesta de Cobertura de Vacunación (ENCOVA).* **Sepúlveda Amor, Jaime, Tapía Conyer, Roberto y al., et.** 7, s.l. : Boletín Mensual de Epidemiología. Sistema Nacional de Salud, 1991, Vol. 6.
37. *VI. Reacciones de aglutinación.* **Aguilar García , Vicente .** 3, 2004, Gaceta Médica de México, Vol. 140.

Anexo I. Tablas descriptivas de seroprevalencia de Sarampión

Tabla 3. Seroprevalencia y razón de momios de sarampión por tipo de variable en niños de 1 a 9 años. ENSANUT 2012

Variable	Población total	Población ponderada total	n	n ponderada	Prevalencia	IC95%	RM	IC95%	p Valor
Sexo									
Hombre	1116	10578523	1081	10304155	97.41	(96.04,98.31)	Referencia	[1.00,1.00]	-----
Mujer	1094	9766466	1058	9375549	96.00	(91.90,98.07)	0.639	[0.28,1.48]	0.296
Total	2210	20344989	2139	19679705	96.73	(94.78,97.97)	-----	-----	-----
Ser indígena									
No	1594	15061448	1556	14761792	98.01	(97.06,98.66)	Referencia	[1.00,1.00]	-----
Si	151	946415	149	942310	99.57	(98.06,99.90)	4.661	[0.98,22.21]	0.053
Total	1745	16007862	1705	15704102	98.10	(97.21,98.71)	-----	-----	-----
Quintiles									
5	98	1637247	95	1606402	98.12	(92.53,99.55)	Referencia	[1.00,1.00]	-----
4	250	2804225	247	2783274	99.25	(97.21,99.80)	2.551	[0.36,18.12]	0.349
3	353	3581850	344	3501012	97.74	(94.85,99.03)	0.832	[0.16,4.46]	0.829
2	475	3867027	458	3738991	96.69	(94.08,98.17)	0.561	[0.12,2.68]	0.468
1	1033	8453641	994	8049025	95.21	(90.32,97.70)	0.382	[0.08,1.93]	0.243
Total	2209	20343990	2138	19678705	96.73	(94.78,97.97)	-----	-----	-----
Hacinamiento									
Si	685	7207525	673	7133729	98.98	(98.01,99.47)	Referencia	[1.00,1.00]	-----
No	1524	13136465	1465	12544976	95.50	(92.49,97.33)	0.219*	[0.09,0.51]	0.000
Total	2209	20343990	2138	19678705	96.73	(94.78,97.97)	-----	-----	-----
Zona									
Centro	839	9537700	820	9249542	96.98	(92.07,98.89)	Referencia	[1.00,1.00]	-----

Norte	416	4033876	395	3849504	95.43 (92.00,97.43)	0.65	[0.20,2.12]	0.474
Sur	955	6773414	924	6580659	97.15 (95.63,98.16)	1.064	[0.35,3.23]	0.913
Total	2210	20344989	2139	19679705	96.73 (94.78,97.97)	-----	-----	-----
Rural								
No	1254	14758064	1209	14227192	96.40 (93.64,97.99)	Referencia	[1.00,1.00]	-----
Si	956	5586926	930	5452512	97.59 (96.00,98.56)	1.514	[0.68,3.35]	0.307
Total	2210	20344989	2139	19679705	96.73 (94.78,97.97)	-----	-----	-----
Tener piso de tierra								
No	2059	19179346	1994	18580112	96.88 (94.74,98.16)	Referencia	[1.00,1.00]	-----
Si	151	1165643	145	1099593	94.33 (85.17,97.97)	0.537	[0.15,1.87]	0.328
Total	2210	20344989	2139	19679705	96.73 (94.78,97.97)	-----	-----	-----
Agua								
Dentro de la casa	1083	11751470	1048	11343244	96.53 (92.91,98.33)	Referencia	[1.00,1.00]	-----
Fuera de la casa	919	7027465	890	6806465	96.86 (94.88,98.08)	1.108	[0.44,2.79]	0.827
Pública	208	1566055	201	1529995	97.70 (94.50,99.05)	1.527	[0.47,4.93]	0.479
Total	2210	20344989	2139	19679705	96.73 (94.78,97.97)	-----	-----	-----
Drenaje								
Red pública	1237	14451983	1196	13927660	96.37 (93.45,98.02)	Referencia	[1.00,1.00]	-----
Fosa séptica	712	4407207	691	4319844	98.02 (96.53,98.88)	1.862	[0.80,4.35]	0.152
Tubería a barranca	32	248460	32	248460	100 (.,.)	1	[1.00,1.00]	(.)
Tubería a rio	229	1237339	220	1183741	95.67 (88.43,98.46)	0.831	[0.23,3.06]	0.781
Total	2210	20344989	2139	19679705	96.73 (94.78, 97.97)	-----	-----	-----
Excusado								
Si	2050	19431920	1985	18806539	96.78 (94.68,98.07)	Referencia	[1.00,1.00]	-----
No	160	913069	154	873165	95.63 (85.28,98.80)	0.728	[0.16,3.26]	0.677
Total	2210	20344989	2139	19679705	96.73 (94.78,97.97)	-----	-----	-----
Derechohabiencia								
ISSSTE	65	766781	59	709670	92.55 (82.30,97.08)	Referencia	[1.00,1.00]	-----

IMSS	426	5088754	412	4985510	97.97 (96.09,98.96)	3.886*	[1.18,12.80]	0.026
SSA	1272	9721362	1241	9392637	96.62 (92.05,98.60)	2.299	[0.60,8.79]	0.223
Otros	17	157941	17	157941	100 (.,.)	1	[1.00,1.00]	(.)
Sin servicio	428	4605042	408	4428836	96.17 (93.21,97.87)	2.023	[0.64,6.43]	0.232
Total	2208	20339879	2137	19674595	96.73 (94.78,97.97)	-----	-----	-----
Programas								
Sin programa	1523	15383050	1471	14849352	96.53 (93.82,98.08)	Referencia	-----	-----
No condicional	202	2021842	196	1959787	96.93 (92.01,98.86)	1.135	[0.33,3.91]	0.841
Condicional	485	2940097	472	2870565	97.64 (95.23,98.84)	1.484	[0.58,3.81]	0.412
Total	2210	20344989	2139	19679705	96.73 (94.78,97.97)	-----	-----	-----
Vacuna SRP								
No	136	1217309	115	897033	73.69 (51.31,88.16)	Referencia	-----	-----
Si	1393	12148902	1347	11851621	97.55 (96.47,98.31)	14.23*	[5.10,39.69]	0.000
Total	1529	13366211	1462	12748654	95.38 (92.28,97.27)	-----	-----	-----
Cartilla SRP								
No	598	5254778	563	4884522	92.95 (84.67, 96.92)	Referencia	-----	-----
Si	931	8111433	899	7864132	96.95 (95.39, 97.99)	2.41	[0.93,6.27]	0.071
Total	1529	13366211	1462	12748654	95.38 (92.28, 97.27)	-----	-----	-----

Tabla 4 Seroprevalencia y razón de momios para sarampión por tipo de variable en niños de 1 a 4 años. ENSANUT 2012

Variable	Población total	Población ponderada total	n	n ponderada	Prevalencia	IC95%	RM	IC95%	p valor
Sexo									
Hombre	592	4488021	559	4220197	94.03	(90.68,96.23)	Referencia	-----	-----
Mujer	607	4387956	577	4062607	92.59	(83.37,96.89)	0.792	[0.31,2.00]	0.623
Total	1199	8875977	1136	8282805	93.32	(88.49,96.21)	-----	-----	-----
Ser indígena									
No	675	4332987	645	4105444	94.75	(92.04,96.57)	Referencia	-----	-----
Si	59	205862	57	201758	98.01	(92.18,99.51)	2.725	[0.61,12.13]	0.188
Total	734	4538850	702	4307202	94.90	(92.31,96.64)	-----	-----	-----
Quintiles									
5	48	681785	45	650941	95.48	(82.29,98.97)	Referencia	-----	-----
4	132	1174876	129	1153925	98.22	(93.35,99.54)	2.610	[0.34,20.25]	0.358
3	188	1527742	181	1458495	95.47	(88.63,98.27)	0.998	[0.16,6.22]	0.998
2	261	1506218	246	1409888	93.60	(88.74,96.45)	0.694	[0.13,3.59]	0.662
1	570	3985356	535	3609556	90.57	(80.85,95.62)	0.455	[0.08,2.55]	0.370
Total	1199	8875977	1136	8282805	93.32	(88.49,96.21)	-----	-----	-----
Hacinamiento									
Si	341	2636027	331	2567677	97.41	(94.71,98.75)	Referencia	[1.00,1.00]	-----
No	858	6239949	805	5715128	91.59	(84.63,95.56)	0.290*	[0.11,0.78]	0.014
Total	1199	8875977	1136	8282805	93.32	(88.49,96.21)	-----	-----	-----
Zona									
Centro	443	4233917	428	3981400	94.04	(81.48,98.26)	Referencia	-----	-----
Norte	223	1751702	205	1597721	91.21	(83.81,95.41)	0.658	[0.15,2.81]	0.572
Sur	533	2890358	503	2703684	93.54	(90.07,95.85)	0.919	[0.24,3.58]	0.902
Total	1199	8875977	1136	8282805	93.32	(88.49,96.21)	-----	-----	-----
Rural									
No	679	6634695	639	6164409	92.91	(86.19,96.49)	Referencia	-----	-----
Si	520	2241281	497	2118395	94.52	(90.64,96.85)	1.315	[0.51,3.36]	0.566
Total	1199	8875977	1136	8282805	93.32	(88.49,96.21)	-----	-----	-----
Tener piso de tierra									

No	1113	8396278	1054	7841544	93.39	(88.27,96.37)	Referencia	-----	-----
Sí	86	479698	82	441261	91.99	(76.37,97.61)	0.812	[0.20,3.34]	0.772
Total	1199	8875977	1136	8282805	93.32	(88.49,96.21)	-----	-----	-----
Agua									
Dentro de la casa	571	4757523	540	4386827	92.21	(83.90,96.41)	Referencia	-----	-----
Fuera de la casa	513	3456574	487	3268170	94.55	(90.90,96.79)	1.466	[0.62,3.45]	0.381
Pública	115	661879	109	627807	94.85	(88.14,97.86)	1.557	[0.46,5.28]	0.477
Total	1199	8875977	1136	8282805	93.32	(88.49,96.21)	-----	-----	-----
Drenaje									
Red pública	674	6388614	637	5901820	92.38	(85.38,96.18)	Referencia	-----	-----
Fosa séptica	380	1770153	361	1689761	95.46	(91.82,97.52)	1.734	[0.66,4.55]	0.263
Tubería a barranca	18	97294	18	97294	100	(.,.)	1	[1.00,1.00]	(.)
Tubería a río	127	619916	120	593930	95.81	(89.93,98.32)	1.885	[0.57,6.24]	0.299
Total	1199	8875977	1136	8282805	93.32	(88.49,96.21)	-----	-----	-----
Excusado									
Sí	1100	8405348	1041	7824467	93.09	(87.97,96.13)	Referencia	-----	-----
No	99	470629	95	458337	97.39	(92.53,99.12)	2.768	[0.78,9.78]	0.114
Total	1199	8875977	1136	8282805	93.32	(88.49,96.21)	-----	-----	-----
Derechohabiciencia									
ISSSTE	28	160402	24	121132	75.52	(46.86,91.52)	Referencia	-----	-----
IMSS	225	2072771	212	1984660	95.75	(91.53,97.91)	7.302*	[1.69,31.51]	0.008
SSA	690	4239353	662	3922156	92.52	(82.86,96.94)	4.009	[0.82,19.49]	0.085
Otros	8	62852	8	62852	100	(.,.)	1	[1.00,1.00]	(.)
Sin servicio	248	2340598	230	2192005	93.65	(88.59,96.55)	4.782*	[1.19,19.30]	0.028
Total	1199	8875977	1136	8282805	93.32	(88.49,96.21)	-----	-----	-----
Programas									
Sin programa	906	7363964	857	6843844	92.94	(86.99,96.28)	Referencia	-----	-----
No condicional	89	674486	85	645195	95.66	(87.54,98.57)	1.674	[0.44,6.35]	0.448
Condicional	204	837527	194	793767	94.78	(88.12,97.79)	1.379	[0.45,4.21]	0.572
Total	1199	8875977	1136	8282805	93.32	(88.49,96.21)	-----	-----	-----
Vacuna SRP									
No	110	954040	91	642890	67.39	(42.76,85.11)	Referencia	-----	-----
Si	1080	7917120	1036	7635097	96.44	(94.79,97.58)	13.10*	[4.63,37.07]	0.000
Total	1190	8871160	1127	8277988	93.31	(88.48,96.20)	-----	-----	-----

Cartilla SRP									
No	463	3261260	430	2897547	88.85	(74.74,95.55)	Referencia	-----	-----
Si	727	5609900	697	5380440	95.91	(93.73,97.35)	2.943*	[1.00,8.64]	0.049
Total	1190	8871160	1127	8277988	93.31	(88.48,96.20)	-----	-----	-----

Tabla 5. Seroprevalencia y razón de momios para sarampión por tipo de variable en niños de 5 a 6 años. ENSANUT 2012

Variable	Población total	Población ponderada total	n	n ponderada	Prevalencia	IC95%	RM	IC95%	p valor
Sexo									
Hombre	177	2369450	175	2362906	99.72	(98.76,99.94)	Referencia	-----	-----
Mujer	165	2127057	163	2109215	99.16	(96.54,99.80)	0.327	[0.04,2.64]	0.293
Total	342	4496507	338	4472122	99.46	(98.34,99.82)	-----	-----	-----
Ser indígena									
No	307	4151655	303	4127269	99.41	(98.21,99.81)	Referencia	-----	-----
Si	35	344852	35	344852	100	(.,.)	1	[1.00,1.00]	(.)
Total	342	4496507	338	4472122	99.46	(98.34,99.82)	-----	-----	-----
Quintiles									
5	17	354815	17	354815	100	(.,.)	Referencia	-----	-----
4	47	749055	47	749055	100	(.,.)	1	[1.00,1.00]	(.)
3	60	965652	59	954950	98.89	(92.32,99.85)	0.717	[0.07,7.66]	0.781
2	58	708856	58	708856	100	(.,.)	1	[1.00,1.00]	(.)
1	159	1717129	156	1703445	99.20	(97.24,99.77)	1	[1.00,1.00]	(.)
Total	341	4495507	337	4471122	99.46	(98.34,99.82)	-----	-----	-----
Alfabetismo									
No	104	1280145	103	1275588	99.64	(97.45,99.95)	Referencia	-----	-----
Si	238	3216362	235	3196533	99.38	(97.75,99.83)	0.576	[0.05,6.30]	0.650
Total	342	4496507	338	4472122	99.46	(98.34,99.82)	-----	-----	-----
Hacinamiento									
Si	100	1674272	99	1669716	99.73	(98.03,99.96)	Referencia	-----	-----
No	241	2821235	238	2801406	99.30	(97.45,99.81)	0.386	[0.04,4.21]	0.433

Total	341	4495507	337	4471122	99.46 (98.34,99.82)	-----	-----	-----
Zona								
Centro	129	2125204	127	2116078	99.57 (97.86,99.91)	Referencia	-----	-----
Norte	61	817387	59	802129	98.13 (91.83,99.59)	0.227	[0.02,2.15]	0.194
Sur	152	1553915	152	1553915	100 (.,.)	1	[1.00,1.00]	(.)
Total	342	4496507	338	4472122	99.46 (98.34,99.82)	-----	-----	-----
Rural								
No	191	3238641	188	3218812	99.39 (97.76,99.83)	Referencia	-----	-----
Si	151	1257866	150	1253309	99.64 (97.45,99.95)	1.694	[0.16,18.15]	0.661
Total	342	4496507	338	4472122	99.46 (98.34,99.82)	-----	-----	-----
Tener piso de tierra								
No	320	4281289	317	4258891	99.48 (98.26,99.84)	Referencia	-----	-----
Si	22	215218	21	213230	99.08 (93.32,99.88)	0.564	[0.05,6.04]	0.635
Total	342	4496507	338	4472122	99.46 (98.34,99.82)	-----	-----	-----
Agua								
Dentro de la casa	174	2738312	171	2715914	99.18 (97.27,99.76)	Referencia	-----	-----
Fuera de la casa	133	1424805	133	1424805	100 (.,.)	1	[1.00,1.00]	(.)
Pública	35	333389	34	331402	99.40 (95.73,99.92)	1.375	[0.13,14.49]	0.789
Total	342	4496507	338	4472122	99.46 (98.34,99.82)	-----	-----	-----
Drenaje								
Red pública	189	3265202	186	3242804	99.31 (97.71,99.80)	Referencia	-----	-----
Fosa séptica	111	967278	111	967278	100 (.,.)	1	[1.00,1.00]	(.)
Tubería a barranca	6	52492	6	52492	100 (.,.)	1	[1.00,1.00]	(.)
Tubería a río	36	211536	35	209548	99.06 (93.35,99.87)	0.728	[0.07,7.69]	0.790
Total	342	4496507	338	4472122	99.46 (98.34,99.82)	-----	-----	-----
Excusado								
Si	322	4342309	319	4319911	99.48 (98.29,99.85)	Referencia	-----	-----
No	20	154198	19	152211	98.71 (90.78,99.83)	0.397	[0.04,4.30]	0.445
Total	342	4496507	338	4472122	99.46 (98.34,99.82)	-----	-----	-----
Derechohabencia								
ISSSTE	13	214016	11	196175	91.66 (70.32,98.08)	Referencia	-----	-----
IMSS	72	1293283	72	1293283	100 (.,.)	1	[1.00,1.00]	(.)
SSA	179	1965083	178	1960527	99.77 (98.34,99.97)	39.13*	[3.18,481.72]	0.004
Otros	4	36845	4	36845	100 (.,.)	1	[1.00,1.00]	(.)
Sin servicio	72	982169	71	980182	99.8 (98.53,99.97)	44.85*	[3.62,555.07]	0.003

Total	340	4491397	336	4467012	99.46 (98.34,99.82)	-----	-----	-----	
Programas									
Sin programa	219	3239314	217	3226625	99.61 (97.88,99.93)	Referencia	-----	-----	
No condicional	51	642535	50	635396	98.89 (92.26,99.85)	0.35	[0.03,4.88]	0.433	
Condicional	72	614658	71	610101	99.26 (94.79,99.90)	0.527	[0.04,7.29]	0.631	
Total	342	4496507	338	4472122	99.46 (98.34,99.82)	-----	-----	-----	

Tabla 6. Seroprevalencia y razón de momios para sarampión por tipo de variable en niños de 7 a 9 años. ENSANUT 2012

Variabes	Población total	Población ponderada total	n	n ponderada	Prevalencia	IC95%	RM	IC95%	p valor
Sexo									
Hombre	347	3721052	347	3721052	100	(,,)	Referencia	-----	-----
Mujer	322	3251454	318	3203726	98.53	(94.98,99.58)	1	[1.00,1.00]	(.)
Total	669	6972506	665	6924778	99.32	(97.60,99.81)	-----	-----	-----
Ser indígena									
No	612	6576806	608	6529078	99.27	(97.46,99.80)	Referencia	-----	-----
Si	57	395700	57	395700	100	(,,)	1	[1.00,1.00]	(.)
Total	669	6972506	665	6924778	99.32	(97.60,99.81)	-----	-----	-----
Quintiles									
5	33	600647	33	600647	100	(,,)	Referencia	-----	-----
4	71	880294	71	880294	100	(,,)	1	[1.00,1.00]	(.)
3	105	1088456	104	1087567	99.92	(99.41,99.99)	6.766	[0.41,110.55]	0.179
2	156	1651953	154	1620247	98.08	(90.77,99.62)	0.283	[0.02,3.62]	0.330
1	304	2751156	303	2736024	99.45	(96.16,99.92)	1	[1.00,1.00]	(.)
Total	669	6972506	665	6924778	99.32	(97.60,99.81)	-----	-----	-----
Alfabetismo									
No	615	6339826	612	6317723	99.65	(98.52,99.92)	Referencia	-----	-----
Si	54	632680	53	607055	95.95	(75.80,99.45)	0.0829*	[0.01,0.99]	0.049
Total	669	6972506	665	6924778	99.32	(97.60,99.81)	-----	-----	-----
Hacinamiento									

Si	244	2897225	243	2896336	99.97	(99.78,100.00)	Referencia	----	----
No	425	4075281	422	4028442	98.85	(95.92,99.68)	0.0264*	[0.00,0.28]	0.003
Total	669	6972506	665	6924778	99.32	(97.60,99.81)	----	----	----
Zona									
Centro	267	3178578	265	3152064	99.17	(94.48,99.88)	Referencia	----	----
Norte	132	1464786	131	1449654	98.97	(92.83,99.86)	0.806	[0.05,13.08]	0.879
Sur	270	2329141	269	2323059	99.74	(98.15,99.96)	3.213	[0.20,51.15]	0.408
Total	669	6972506	665	6924778	99.32	(97.60,99.81)	----	----	----
Rural									
No	384	4884727	382	4843971	99.17	(96.50,99.81)	Referencia	----	----
Si	285	2087779	283	2080808	99.67	(98.12,99.94)	2.512	[0.26,24.46]	0.427
Total	669	6972506	665	6924778	99.32	(97.60,99.81)	----	----	----
Tener piso de tierra									
No	626	6501779	623	6479676	99.66	(98.55,99.92)	Referencia	----	----
Si	43	470727	42	445102	94.56	(70.17,99.23)	0.0593*	[0.01,0.70]	0.025
Total	669	6972506	665	6924778	99.32	(97.60,99.81)	----	----	----
Agua									
Dentro de la casa	338	4255634	337	4240502	99.64	(97.49,99.95)	Referencia	----	----
Fuera de la casa	273	2146086	270	2113490	98.48	(92.92,99.69)	0.231	[0.02,2.89]	0.255
Pública	58	570786	58	570786	100	(.,.)	1	[1.00,1.00]	(.)
Total	669	6972506	665	6924778	99.32	(97.60,99.81)	----	----	----
Drenaje									
Red pública	374	4798168	373	4783036	99.68	(97.77,99.96)	Referencia	----	----
Fosa séptica	221	1669776	219	1662805	99.58	(97.64,99.93)	0.755	[0.05,10.58]	0.834
Tubería a barranca	8	98675	8	98675	100	(.,.)	1	[1.00,1.00]	(.)
Tubería a río	66	405887	65	380263	93.69	(66.94,99.09)	0.0469*	[0.00,0.77]	0.032
Total	669	6972506	665	6924778	99.32	(97.60,99.81)	----	----	----
Excusado									
Si	628	6684264	625	6662161	99.67	(98.59,99.92)	Referencia	----	----
No	41	288242	40	262617	91.11	(57.34,98.74)	0.0340*	[0.00,0.41]	0.008
Total	669	6972506	665	6924778	99.32	(97.60,99.81)	----	----	----
Derechohabencia									
ISSSTE	24	392363	24	392363	100	(.,.)	Referencia	----	----

IMSS	129	1722699	128	1707567	99.12	(93.95,99.88)	2.301	[0.14,36.96]	0.555
SSA	403	3516925	401	3509954	99.80	(98.88,99.97)	10.270	[0.74,142.05]	0.082
Otros	5	58244	5	58244	100	(.,.)	1	[1.00,1.00]	(.)
Sin servicio	108	1282274	107	1256649	98.00	(87.12,99.72)	1	[1.00,1.00]	(.)
Total	669	6972506	665	6924778	99.32	(97.60,99.81)	-----	-----	-----
Programas									
Sin programa	398	4779773	397	4778884	99.98	(99.87,100.00)	Referencia	-----	-----
No condicional	62	704822	61	679197	96.36	(77.07,99.52)	0.00493*	[0.00,0.09]	0.000
Condicional	209	1487911	207	1466698	98.57	(93.73,99.69)	0.0129*	[0.00,0.15]	0.001
Total	669	6972506	665	6924778	99.32	(97.60,99.81)	-----	-----	-----

Anexo II. Tablas descriptivas de seroprevalencia de Rubéola

Tabla 7. Seroprevalencia y razón de momios para rubéola por tipo de variable en niños de 1 a 9 años. ENSANUT 2012

VARIABLES	Población total	Población ponderada total	n	n ponderada	Prevalencia	IC95%	RM	IC95%	Valor de p
Sexo									
Hombre	1762	10516103	1677	9993385	95.03	(92.90,96.55)	Referencia	-----	-----
Mujer	1717	9770843	1664	9353471	95.73	(93.55,97.19)	1.172	[0.67,2.04]	0.573
Total	3479	20286946	3341	19346856	95.37	(93.86, 96.52)	----	-----	-----
Ser indígena									
No	2543	15220814	2461	14619722	96.05	(94.39,97.23)	Referencia	-----	-----
Si	221	774221	209	730111	94.30	(88.50,97.27)	0.681	[0.29,1.59]	0.373
Total	2764	15995035	2670	15349833	95.97	(94.39, 97.12)	----	-----	-----
Quintiles									
5	161	1522386	150	1454325	95.53	(88.93,98.27)	Referencia	-----	-----
4	388	2791621	380	2733155	97.91	(92.18,99.46)	2.188	[0.41,11.63]	0.358
3	537	3429263	511	3235721	94.36	(90.21,96.81)	0.782	[0.25,2.46]	0.674
2	758	2444148	728	4056107	95.57	(93.00,97.22)	1.009	[0.34,3.00]	0.986
1	1634	8298548	1571	7866567	94.79	(92.23,96.54)	0.852	[0.30,2.46]	0.767
Total	3478	20285966	3340	19345876	95.37	(93.86, 96.52)	----	-----	-----
Hacinamiento									
Si	1103	7119946	1063	6846458	96.16	(92.90,97.95)	Referencia	-----	-----
No	2375	13166020	2277	12499418	94.94	(93.13,96.29)	0.749	[0.36,1.55]	0.434
Total	3478	20285966	3340	19345876	95.37	(93.86, 96.52)	----	-----	-----
Zona									
Centro	1341	9559611	1293	9141803	95.63	(92.86,97.36)	Referencia	-----	-----
Norte	672	4058159	637	3805229	93.77	(89.53,96.36)	0.688	[0.32,1.48]	0.339
Sur	1466	6669176	1411	6399824	95.96	(94.20,97.21)	1.086	[0.57,2.07]	0.802
Total	3479	20286946	3341	19346856	95.37	(93.86, 96.52)	----	-----	-----
Rural									
No	1991	14817945	1920	14136975	95.40	(93.40,96.82)	Referencia	-----	-----

Si	1488	5469001	1421	5209880	95.26	(93.16,96.74)	0.968	[0.56,1.67]	0.908
Total	3479	20286946	3341	19346856	95.37	(93.86, 96.52)	-----	-----	-----
Tener piso de tierra									
No	3281	19311969	3150	18401742	95.29	(93.70,96.49)	Referencia	-----	-----
Si	198	974977	191	945113	96.94	(90.74,99.03)	1.565	[0.46,5.31]	0.472
Total	3479	20286946	3341	19346856	95.37	(93.86, 96.52)	-----	-----	-----
Agua									
Dentro de la casa	1741	11863262	1675	11299067	95.24	(92.85,96.87)	Referencia	-----	-----
Fuera de la casa	1419	7039240	1359	6699340	95.17	(93.00,96.69)	0.984	[0.55,1.77]	0.957
Pública	319	1384444	307	1348448	97.40	(94.48,98.79)	1.871	[0.76,4.59]	0.171
Total	3479	20286946	3341	19346856	95.37	(93.86, 96.52)	-----	-----	-----
Drenaje									
Red pública	1977	14474344	1900	13762737	95.08	(93.02,96.56)	Referencia	-----	-----
Fosa séptica	1124	437684	1083	4224551	96.52	(94.19,97.94)	1.434	[0.75,2.76]	0.280
Tubería a barranca	56	262212	53	250749	95.63	(86.31,98.70)	1.131	[0.31,4.14]	0.852
Tubería a río	322	1173506	305	1108818	94.49	(89.30,97.24)	0.886	[0.39,2.01]	0.773
Total	3479	20286946	3341	19346856	95.37	(93.86, 96.52)	-----	-----	-----
Excusado									
Si	3256	19424777	3126	18509525	95.29	(93.71,96.48)	Referencia	-----	-----
No	223	862169	215	837331	97.12	(89.92,99.22)	1.667	[0.42,6.59]	0.466
Total	3479	20286946	3341	19346856	95.37	(93.86, 96.52)	-----	-----	-----
Derechohabiencia									
ISSSTE	91	637684	86	617340	96.81	(88.54,99.17)	Referencia	-----	-----
IMSS	705	4970393	679	4798003	96.53	(94.09,97.99)	0.917	[0.21,4.00]	0.908
SSA	1997	9813298	1926	9348750	95.27	(93.13,96.76)	0.663	[0.16,2.76]	0.572
Otros	27	219993	27	219993	100	(,,)	1	[1.00,1.00]	(.)
Sin servicio	654	4637915	618	4355107	93.90	(89.99,96.35)	0.507	[0.12,2.14]	0.356
Total	3474	20279282	3336	19339192	95.36	(93.86, 96.52)	-----	-----	-----
Programas									
Sin programa	2391	15448527	2292	14697388	95.14	(93.36, 96.46)	Referencia	-----	-----
No condicional	328	1949725	316	1888995	96.89	(93.56, 98.52)	1.59	[0.69,3.68]	0.279

Condicional	760	2888694	733	2760473	95.56 (91.19, 97.82)	1.1	[0.51,2.35]	0.805
Total	3479	20286946	3341	19346856	95.37 (93.86, 96.52)	-----	-----	-----
Vacuna SRP								
No	219	1272278	194	1026707	80.70 (67.77, 89.26)	Referencia	-----	-----
Si	2137	12056929	2060	11626745	96.43 (94.98, 97.48)	6.464*	[3.11,13.44]	0.000
Total	2356	13329206	2254	12653452	94.93 (92.91, 96.40)	-----	-----	-----
Cartilla SRP								
No	908	5015585	856	4644785	92.61 (88.37,95.38)	Referencia	-----	-----
Si	1448	8313622	1398	8008667	96.33 (94.15,97.72)	2.097*	[1.06,4.16]	0.034
Total	2356	13329206	2254	12653452	94.93 (92.91, 96.40)	-----	-----	-----

Tabla 8. Seroprevalencia y razón de momios para rubéola por tipo de variable en niños de 1 a 4 años. ENSANUT 2012

Variable	Población total	Población ponderada total	n	n ponderada	Prevalencia	IC95%	RM	IC95%	p valor
Sexo									
Hombre	892	4454917	842	4196915	94.21 (91.25,96.21)		Referencia	-----	-----
Mujer	883	4364289	845	4092530	93.77 (89.41,96.41)		0.926	[0.46,1.88]	0.831
Total	1775	8819206	1687	8289444	93.99 (91.47, 95.80)		-----	-----	-----
Ser indígena									
No	982	4316472	941	4090129	94.76 (92.04,96.58)		Referencia	-----	-----
Si	78	210823	75	202293	95.95 (84.86,99.01)		1.313	[0.30,5.75]	0.718
Total	1060	4527295	1016	4292422	94.81 (92.19, 96.59)		-----	-----	-----
Quintiles									
5	74	596547	65	534576	89.61 (74.11,96.30)		Referencia	-----	-----
4	194	1138079	189	1128522	99.16 (97.41,99.73)		13.69*	[2.87,65.29]	0.001
3	270	1432993	253	1321254	92.20 (85.53,95.94)		1.371	[0.37,5.07]	0.636
2	401	1834230	384	1768262	96.40 (93.63,98.00)		3.107	[0.89,10.81]	0.075
1	836	3817357	796	3536830	92.65 (87.60,95.75)		1.462	[0.42,5.03]	0.547
Total	1775	8819206	1687	8289444	93.99 (91.47, 95.80)		-----	-----	-----

Hacinamiento									
Si	506	2564272	476	2404722	93.78	(89.30,96.46)	Referencia	[1.00,1.00]	-----
No	1269	6254934	1211	5884723	94.08	(90.85,96.22)	1.055	[0.50,2.22]	0.889
Total	1775	8819206	1687	8289444	93.99	(91.47, 95.80)	-----	-----	-----
Zona									
Centro	669	4202366	640	3963717	94.32	(89.27,97.07)	Referencia	-----	-----
Norte	358	1741078	333	1588049	91.21	(85.10,94.96)	0.625	[0.25,1.56]	0.313
Sur	748	2875762	714	2737678	95.20	(92.44,96.98)	1.194	[0.51,2.78]	0.681
Total	1775	8819206	1687	8289444	93.99	(91.47, 95.80)	-----	-----	-----
Rural									
No	1020	6523829	975	6126223	93.91	(90.50,96.14)	Referencia	-----	-----
Si	755	2295377	712	2163221	94.24	(91.21,96.27)	1.062	[0.55,2.07]	0.858
Total	1775	8819206	1687	8289444	93.99	(91.47, 95.80)	-----	-----	-----
Tener piso de tierra									
No	1665	8402885	1581	7884382	93.83	(91.18,95.72)	Referencia	-----	-----
Sí	110	416321	106	405062	97.30	(92.61,99.04)	2.366	[0.77,7.27]	0.132
Total	1775	8819206	1687	8289444	93.99	(91.47, 95.80)	-----	-----	-----
Agua									
Dentro de la casa	875	4822377	832	4476488	92.83	(88.61,95.56)	Referencia	-----	-----
Fuera de la casa	734	3367392	696	3200240	95.04	(92.20,96.88)	1.479	[0.75,2.91]	0.256
Pública	166	629437	159	612716	97.34	(93.97,98.85)	2.831*	[1.05,7.67]	0.041
Total	1775	8819206	1687	8289444	93.99	(91.47, 95.80)	-----	-----	-----
Drenaje									
Red pública	1011	6281014	960	5854102	93.20	(89.69,95.58)	Referencia	-----	-----
Fosa séptica	569	1880987	543	1809238	96.19	(92.83,98.00)	1.839	[0.82,4.12]	0.139
Tubería a barranca	27	102195	25	96241	94.17	(77.47,98.70)	1.179	[0.24,5.91]	0.841
Tubería a río	168	555010	159	529863	95.47	(90.08,98.00)	1.537	[0.59,4.01]	0.380
Total	1775	8819206	1687	8289444	93.99	(91.47, 95.80)	-----	-----	-----
Excusado									
Sí	1649	8426022	1565	7900268	93.76	(91.12,95.65)	Referencia	-----	-----
No	126	389176	122	389176	98.98	(97.09,99.65)	6.463*	[2.07,20.16]	0.001
Total	1775	8819206	1687	8289444	93.99	(91.47, 95.80)	-----	-----	-----
Derechohabiencia									

ISSSTE	38	123312	34	108333	87.85 (55.91,97.63)	Referencia	-----	-----
IMSS	358	2011558	337	1900935	94.50 (89.81,97.10)	2.376	[0.37,15.28]	0.362
SSA	1002	4279567	965	4040446	94.41 (90.08,96.92)	2.336	[0.37,14.87]	0.368
Otros	13	94627	13	94627	100 (.,.)	1	[1.00,1.00]	(.)
Sin servicio	362	2305828	336	2140789	92.84 (87.59,95.98)	1.794	[0.28,11.42]	0.536
Total	1773	8814892	1685	8285131	93.99 (91.47, 95.80)	-----	-----	-----
Programas								
Sin programa	1343	7415447	1271	6936349	93.54 (90.55, 95.63)	Referencia	-----	-----
No condicional	143	572235	137	549686	96.06 (88.93, 98.67)	1.684	[0.52,5.50]	0.388
Condicional	289	831524	279	803410	96.62 (92.27, 98.56)	1.974	[0.75,5.20]	0.168
Total	1775	8819206	1687	8289444	93.99 (91.47, 95.80)	-----	-----	-----
Vacuna SRP								
No	172	984291	149	756199	76.83 (61.30, 87.41)	Referencia	-----	-----
Si	1585	7824227	1521	7522776	96.15 (94.50, 97.32)	7.527*	[3.32,17.08]	0.000
Total	1757	8808517	1670	8278975	93.99 (91.46, 95.80)	-----	-----	-----
Cartilla SRP								
No	672	3118005	627	2808927	90.09 (83.64,94.17)	Referencia	-----	-----
Si	1085	5690512	1043	5470049	96.13 (94.24,97.41)	2.730*	[1.36,5.48]	0.005
Total	1757	8808517	1670	8278975	93.99 (91.46, 95.80)	-----	-----	-----

Tabla 9. Seroprevalencia y razón de momios para rubéola por tipo de variable en niños de 5 a 6 años. ENSANUT 2012

Variables	Población total	Población ponderada total	n	n ponderada	Prevalencia	IC95%	RM	IC95%	Valor de p
Sexo									
Hombre	310	2346445	299	2248747	95.84	(89.60,98.40)	Referencia	[1.00,1.00]	-----
Mujer	291	2150221	287	2101707	97.74	(93.72,99.21)	1.882	[0.43,8.20]	0.399
Total	601	4496666	586	4350454	96.75	(93.44, 98.42)	-----	-----	-----
Ser indígena									
No	549	4217711	537	4088003	96.92	(93.33,98.61)	Referencia	[1.00,1.00]	-----
Si	52	278955	49	262451	94.08	(81.92,98.24)	0.505	[0.11,2.25]	0.368
Total	601	4496666	586	4350454	96.75	(93.44, 98.42)	-----	-----	-----
Quintiles									
5	33	353544	33	353544	100	(,,)	Referencia	[1.00,1.00]	-----
4	73	721380	71	676472	93.77	(71.28,98.92)	0.679	[0.09,4.91]	0.700
3	93	868815	92	857653	98.72	(91.28,99.82)	3.462	[0.40,30.10]	0.260
2	114	815365	113	800087	98.13	(87.69,99.74)	2.360	[0.25,22.67]	0.456
1	287	1736583	276	1661717	95.69	(90.65,98.07)	1	[1.00,1.00]	0.346
Total	600	4495686	585	4349474	96.75	(93.44, 98.42)	-----	-----	-----
Alfabetismo									
No	196	1365170	193	1340827	98.22	(92.81, 99.58)	Referencia	[1.00,1.00]	-----
Si	405	3131496	393	3009626	96.11	(91.46, 98.27)	0.448	[0.08,2.38]	0.346
Total	601	4496666	586	4350454	96.75	(93.44, 98.42)	-----	-----	-----
Hacinamiento									
Si	196	1724293	192	1655802	96.03	(86.26, 98.94)	Referencia	[1.00,1.00]	-----
No	404	2771393	393	2693672	97.20	(94.28, 98.65)	1.434	[0.30,6.77]	0.648
Total	600	4495686	585	4349474	96.75	(93.44, 98.42)	-----	-----	-----
Zona									
Centro	242	2163620	236	2088635	96.53	(89.09,98.96)	Referencia	[1.00,1.00]	-----
Norte	108	859092	106	821612	95.64	(85.18,98.82)	0.787	[0.13,4.84]	0.795
Sur	251	1473954	244	1440207	97.71	(95.06,98.95)	1.532	[0.36,6.61]	0.566
Total	601	4496666	586	4350454	96.75	(93.44, 98.42)	-----	-----	-----

Rural								
No	345	3301191	339	3210778	97.26 (92.37,99.05)	Referencia	[1.00,1.00]	-----
Si	256	1195475	247	1139675	95.33 (90.12,97.86)	0.575	[0.15,2.21]	0.419
Total	601	4496666	586	4350454	96.75 (93.44, 98.42)	-----	-----	-----
Tener piso de tierra								
No	570	4319787	556	4174487	96.64 (93.18,98.37)	Referencia	[1.00,1.00]	1
Si	31	176879	30	175966	99.48 (96.24,99.93)	6.707	[0.75,60.25]	0.089
Total	601	4496666	586	4350454	96.75 (93.44, 98.42)	-----	-----	-----
Agua								
Dentro de la casa	304	2758458	298	2672387	96.88 (91.00,98.96)	Referencia	[1.00,1.00]	-----
Fuera de la casa	244	1458414	237	1401476	96.10 (90.91,98.38)	0.793	[0.18,3.42]	0.755
Pública	53	279794	51	276591	98.86 (94.77,99.76)	2.781	[0.39,19.72]	0.305
Total	601	4496666	586	4350454	96.75 (93.44, 98.42)	-----	-----	-----
Drenaje								
Red pública	337	3132635	330	3119211	96.52 (91.60,98.60)	Referencia	[1.00,1.00]	-----
Fosa séptica	194	953981	189	929488	97.43 (93.61,98.99)	1.368	[0.36,5.20]	0.645
Tubería a barranca	11	49472	10	43963	88.86 (48.36,98.55)	0.288	[0.03,2.98]	0.295
Tubería a río	59	261579	57	257792	98.55 (93.20,99.71)	2.453	[0.38,16.00]	0.347
Total	601	4496666	586	4350454	96.75 (93.44, 98.42)	-----	-----	-----
Excusado								
Si	565	4363322	551	4218023	96.67 (93.25,98.39)	Referencia	[1.00,1.00]	-----
No	36	133344	35	132430	99.32 (95.11,99.91)	4.996	[0.56,44.42]	0.149
Total	601	4496666	586	4350454	96.75 (93.44, 98.42)	-----	-----	-----
Derechohabiencia								
ISSSTE	23	235596	23	235596	100 (.,.)	Referencia	[1.00,1.00]	-----
IMSS	116	1157260	114	1119779	96.76 (88.59, 99.14)	1.19	[0.11,12.73]	0.885
SSA	331	1960888	320	1892491	96.51 (93.01, 98.29)	1.102	[0.14,8.90]	0.927
Otros	8	86352	8	86352	100 (.,.)	1	[1.00,1.00]	(.)
Sin servicio	120	1053220	118	1012885	96.17 (77.73, 99.45)	1	[1.00,1.00]	(.)
Total	598	4493316	583	4347103	96.75 (93.44, 98.42)	-----	-----	-----
Programas								

Sin programa	392	3324065	386	3262644	98.15 (95.51,99.25)	Referencia	[1.00,1.00]	-----
No condicional	86	557962	84	547608	98.14 (92.78,99.54)	0.996	[0.19,5.34]	0.996
Condicional	123	614639	116	540202	87.89 (68.46,96.04)	0.137*	[0.03,0.61]	0.01
Total	601	4496666	586	4350454	96.75 (93.44,98.42)	-----	-----	-----

Tabla 10. Seroprevalencia y razón de momios para rubéola por tipo de variable en niños de 7 a 9 años. ENSANUT 2012

VARIABLES	Población total	Población ponderada total	n	n ponderada	Prevalencia	IC95%	RM	IC95%	Valor de p
Sexo									
Hombre	560	3714741	536	3547723	95.50 (91.96, 97.53)		Referencia	[1.00,1.00]	-----
Mujer	543	3256333	532	3159234	97.02 (93.26,98.71)		1.532	[0.53,4.44]	0.431
Total	1103	6971074	1068	6706958	96.21 (93.92,97.66)		-----	-----	-----
Ser indígena									
No	1012	6686630	983	6441591	96.34 (93.95,97.80)		Referencia	[1.00,1.00]	1
Si	91	284444	85	265367	93.29 (79.57,98.03)		0.529	[0.13,2.10]	0.365
Total	1103	6971074	1068	6706958	96.21 (93.92,97.66)		-----	-----	-----
Quintiles									
5	54	572295	52	566205	98.94 (93.92,99.82)		Referencia	[1.00,1.00]	1
4	121	932162	120	928161	99.57 (96.96,99.94)		2.495	[0.17,36.18]	0.502
3	174	1127456	166	1056814	93.73 (82.05,98.00)		0.161	[0.02,1.38]	0.096
2	243	1594553	231	1487758	93.30 (87.11,96.64)		0.150	[0.02,1.05]	0.056
1	511	2744609	499	2668019	97.21 (93.48,98.83)		0.375	[0.05,2.78]	0.336
Total	1103	6971074	1068	6706958	96.21 (93.92,97.66)		-----	-----	-----
Alfabetismo									
No	1009	6379140	981	6167949	96.69 (94.43,98.05)		Referencia	[1.00,1.00]	-----
Si	94	591934	87	539008	91.06 (73.97,97.33)		0.349	[0.09,1.41]	0.140
Total	1103	6971074	1068	6706958	96.21 (93.92,97.66)		-----	-----	-----
Hacinamiento									
Si	401	2831381	395	2785935	98.39 (94.41,99.55)		Referencia	[1.00,1.00]	-----
No	702	4139693	673	3921023	94.72 (91.17,96.89)		0.293	[0.07,1.21]	0.089

Total	1103	6971074	1068	6706958	96.21 (93.92,97.66)	-----	-----	-----
Zona								
Centro	430	3193625	417	3089451	96.74 (92.92,98.53)	Referencia	[1.00,1.00]	-----
Norte	198	1457989	198	1395567	95.72 (88.12,98.54)	0.754	[0.19,2.97]	0.686
Sur	453	2319460	453	2221939	95.80 (91.53,97.96)	0.768	[0.25,2.32]	0.640
Total	1068	6971074	1068	6706958	96.21 (93.92,97.66)	-----	-----	-----
Rural								
No	626	4992925	606	4799974	96.14 (93.28,97.81)	Referencia	[1.00,1.00]	-----
Si	477	1978149	462	1906984	96.40 (91.16,98.58)	1.077	[0.35,3.30]	0.896
Total	1103	6971074	1068	6706958	96.21 (93.92,97.66)	-----	-----	-----
Tener piso de tierra								
No	1046	6589297	1013	6342873	96.26 (93.90,97.73)	Referencia	[1.00,1.00]	-----
Si	57	381777	55	364085	95.37 (76.57,99.23)	0.799	[0.12,5.36]	0.818
Total	1103	6971074	1068	6706958	96.21 (93.92,97.66)	-----	-----	-----
Agua								
Dentro de la casa	562	4282428	545	4150192	96.91 (94.08,98.41)	Referencia	[1.00,1.00]	-----
Fuera de la casa	426	2213434	426	2097625	94.77 (88.91,97.62)	0.577	[0.20,1.68]	0.314
Pública	97	475212	97	459142	96.62 (86.97,99.19)	0.910	[0.18,4.54]	0.909
Total	1068	6971074	1068	6706958	96.21 (93.92,97.66)	-----	-----	-----
Drenaje								
Red pública	629	4961695	610	4789424	96.53 (93.74,98.10)	Referencia	[1.00,1.00]	-----
Fosa séptica	361	1541916	351	1485825	96.36 (89.49,98.80)	0.953	[0.26,3.47]	0.941
Tubería a barranca	18	110546	18	110546	100 (.,.)	1	[1.00,1.00]	(.)
Tubería a rio	95	356917	89	321163	89.98 (74.07,96.58)	0.323	[0.09,1.18]	0.087
Total	1103	6971074	1068	6706958	96.21 (93.92,97.66)	-----	-----	-----
Excusado								
Si	1042	6635432	1010	6391234	96.32 (93.97,97.78)	Referencia	[1.00,1.00]	-----
No	61	335642	58	315724	94.07 (74.68,98.84)	0.606	[0.10,3.50]	0.575
Total	1103	6971074	1068	6706958	96.21 (93.92,97.66)	-----	-----	-----
Derechohabencia								
ISSSTE	30	278775	29	273410	98.08 (86.82,99.75)	Referencia	[1.00,1.00]	-----

IMSS	231	1801576	228	1777288	98.65 (94.84,99.66)	1.436	[0.12,16.98]	0.774
SSA	664	3572843	641	3415813	95.60 (92.09,97.60)	0.427	[0.05,3.65]	0.436
Otros	6	39013	6	39013	100 (.,.)	1	[1.00,1.00]	(.)
Sin servicio	172	1278866	164	1201434	93.95 (84.34,97.81)	0.304	[0.03,3.06]	0.312
Total	1103	6971074	1068	6706958	96.21 (93.92,97.66)	-----	-----	-----
Programas								
Sin programa	656	4709014	635	4498396	95.53 (92.23,97.46)	Referencia	[1.00,1.00]	-----
No condicional	99	819529	95	791701	96.60 (88.46,99.06)	1.332	[0.32,5.60]	0.695
Condicional	348	1442531	338	1416861	98.22 (95.48,99.31)	2.584	[0.84,7.93]	0.097
Total	1103	6971074	1068	6706958	96.21 (93.92,97.66)	-----	-----	-----