

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Facultad de Ciencias y Humanidades



**Coberturas de vacunación en niños menores
de 2 años y factores relacionados con
incumplimientos en el esquema vacunación.
Cantón de Puntarenas, Costa Rica, 2012 -
2013**

Trabajo de graduación presentado por
Gabriel Gerardo Ugalde Rojas para optar al grado de
Maestría en Epidemiología de Campo

Guatemala
2014

**Coberturas de vacunación en niños menores
de 2 años y factores relacionados con
incumplimientos en el esquema vacunación.
Cantón de Puntarenas, Costa Rica, 2012 -
2013**

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Facultad de Ciencias y Humanidades

**Coberturas de vacunación en niños menores
de 2 años y factores relacionados con
incumplimientos en el esquema vacunación.
Cantón de Puntarenas, Costa Rica, 2012 -
2013**

Trabajo de graduación presentado por
Gabriel Gerardo Ugalde Rojas para optar al grado de
Maestría en Epidemiología de Campo

Guatemala
2014

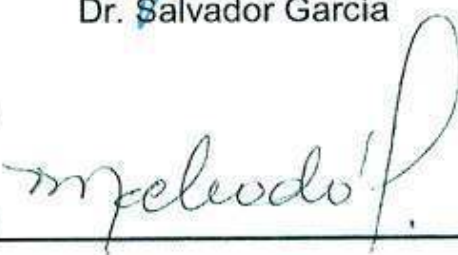
Vo.Bo.:

(f) 
MSPHLaura Grajeda

Tribunal Examinador:

(f) 
MSPHLaura Grajeda

(f) 
Dr. Salvador García

(f) 
Dra. Vicenta Machado Cruz

Fecha de aprobación: Guatemala 19 de mayo de 2014

PREFACIO

El Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI) de Costa Rica, en la actualidad refleja un crecimiento respecto a su realidad de una década atrás, no sólo en la cantidad y calidad de vacunas de su esquema, si no en materia de gestión y recursos, con mayor participación interdisciplinaria e interinstitucional, incursionando en la investigación científica para validar los resultados que se reportan ante las autoridades nacionales e internacionales.

Por otra parte, lo que no ha cambiado a lo largo de este tiempo es el compromiso de muchísimos funcionarios de salud, que forman parte del PAI, que se encargan del almacenamiento, distribución y aplicación de las vacunas en cada rincón del país, dentro de los cuales figuran farmacéuticos, enfermeras, auxiliares de enfermería y asistentes técnicos de atención primaria (ATAPS) de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS).

Es digno de hacer mención, que administrativamente, dentro de la institución, la unidad de medida del rendimiento y la producción de trabajo de estas disciplinas, en ninguno de los casos es una actividad relacionada con la vacunación. Sin embargo, cada uno de ellos conoce su compromiso de procurar que la población adscrita al establecimiento de salud donde laboran, tenga acceso a las vacunas que el sistema de salud le ofrece, y que con ellas se tiene la garantía de protección contra enfermedades que, gracias a sus esfuerzos, en Costa Rica se encuentran erradicadas, eliminadas o en vías de lograrlo.

El presente estudio, pretende hacer honor a estos esfuerzos, y contribuir con información para la toma de decisiones, mediante la implementación de una metodología, que al menos en el tema de inmunizaciones, es novedosa en Costa Rica como medio de validación de las coberturas de vacunación reportadas administrativamente, y que es ampliamente usada en muchos países con una alta utilidad demostrada.

Se trata de la encuesta por conglomerados de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y se insta a los equipos de salud nacional, regional y local, a capacitarse en esta metodología y utilizarla de manera frecuente como complemento para la evaluación de las actividades que con éxito, realiza el PAI en Costa Rica desde hace ya muchos años.

CONTENIDO

PREFACIO.....	v
LISTA DE TABLAS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. POBLACIÓN Y MÉTODOS.....	8
III. RESULTADOS.....	28
IV. DISCUSIÓN.....	35
V. LIMITACIONES	40
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	41
VII. REFERENCIAS.....	44
VIII. ANEXOS.....	48
IX. GLOSARIO.....	63

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Coberturas de vacunación administrativas según dosis, en niños menores de 2 años, Cantón de Puntarenas, año 2012.....	3
Tabla 2: Número de dosis por vacuna, para considerar esquema de vacunas completo para la edad, en niños de 15 a 23 meses, Costa Rica, 2012.....	9
Tabla 3: Edad de mínima de inicio e intervalo entre dosis de las vacunas del esquema oficial de Costa Rica (Dosis válidas)	9
Tabla 4: Variables correspondientes al estado de vacunación de los niños de 15 a 23 meses.....	15
Tabla 5: Variables correspondientes a las fallas en la vacunación y esquemas incompletos de los niños de 15 a 23 meses.....	20
Tabla 6: Plan de análisis de acuerdo a los objetivos de investigación.....	26
Tabla 7: Costos de las actividades de implementación de la encuesta de Coberturas de vacunación.....	27
Tabla 8: Caracterización de la población estudiada según Área de salud de adscripción, sexo, tenencia de tarjeta de vacunas, lugar de vacunación y presencia de la cicatriz vacunal de BCG.....	28
Tabla 9: Cobertura vacunal según dosis, vacunas válidas y vacunas totales, en niños menores de 2 años, Cantón de Puntarenas, 2012 -2013.....	29
Tabla 10: Mediana en meses del intervalo entre dosis válidas de un mismo esquema de vacunación, en niños menores de 2 años, Cantón de Puntarenas, Costa Rica, 2012 – 2013.....	30
Tabla 11: Mediana de edad en meses al recibir dosis válidas de vacunación, en niños menores de 2 años, Cantón de Puntarenas, Costa Rica, 2012 -2013.....	30
Tabla 12: Razones de no vacunación según las madres o cuidadoras de los niños con esquemas incompletos.....	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Esquemas de vacunación Costa Rica, Menores de 2 años a partir del año 2010.....	2
Figura 2: Ubicación del cantón de Puntarenas, Región Pacífico Central, Costa Rica.....	5
Figura 3: Imagen de una de las localidades incluidas en la investigación, Barrio el Carmen de Puntarenas, Puntarenas, Costa Rica	13
Figura 4: Diagrama de flujo para completar sección de estado de inmunización de los niños.....	19
Anexo 1: Control de vacunas del carné de salud del niño. (Tarjeta de vacunas).....	48
Anexo 2. Determinación de tamaño de muestra, tablas sugeridas por Manual OMS	49
Anexo 3. Formularios de recolección de datos	50
Anexo 4. Selección de conglomerados para encuesta de coberturas de vacunación, Cantón de Puntarenas, 2012-2013.....	54
Anexo 5 Cronograma propuesto para trabajo de campo.....	57
Anexo 6. Documentación relacionada con comité de bioética.....	60

RESUMEN

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) los avances globales en coberturas de vacunación (CV) implican mejoras significativas en la salud de millones de niños; no obstante cifras enormes de muertes por enfermedades inmunoprevenibles (EIP) se dan anualmente. Las CV deben ser elevadas, homogéneas y sostenidas para erradicar, eliminar y controlar las EIP. En Costa Rica (CR) las CV son altas pero heterogéneas entre cantones.

Se estudiaron las CV en el cantón de Puntarenas CR en niños <2 años según el esquema oficial, mediante la metodología de muestreo por conglomerados (“cluster sampling”) del programa ampliado de inmunizaciones de la OMS, se exploraron factores relacionados al incumplimiento de esquemas.

Se seleccionaron 50 conglomerados entre localidades del cantón, una muestra de 800 niños con nivel de precisión $\pm 3\%$ para compensar el efecto de conglomeración; se aplicó la probabilidad proporcional al tamaño, logrando una muestra auto ponderada. Se utilizaron instrumentos de recolección de OMS adaptados al esquema nacional, la fuente principal fue la tarjeta de vacunas.

Se encuestaron 729 niños, 55% hombres. El 97,5% contaba con tarjeta de vacunas, 84,4% presentó cicatriz vacunal de BCG, 99,3% accedió al sistema de inmunizaciones. La CV con esquema básico fue 97,5% y 81,8% con esquema completo. No hay diferencias estadísticamente significativas en CV por sexo, tipo de vacuna o área de salud. Existen diferencias significativas en la mediana de edad de aplicación de Pentavalente terceras dosis entre quienes tienen esquemas completos e incompletos. Los rangos y medianas de edad de aplicación de las vacunas se ajustan al esquema oficial. La deserción en esquema básico es 0,6% y para esquema completo >10%. Más del 98% de las vacunaciones se realizan en establecimientos públicos.

Los principales factores relacionados con incumplimiento en los esquemas fueron desabastecimientos, enfermedad y desconocimiento de fecha de vacunación.

Sólo existen diferencias significativas entre la CV administrativa y la encontrada en el estudio para BCG y Hepatitis b tercera dosis.

Las CV con esquema básico en el cantón son elevadas, superando el promedio nacional (Ministerio de Salud) y global según la OMS; son homogéneas entre áreas de salud. Pero, al igual que en otros estudios nacionales e internacionales son bajas para refuerzos y vacunas aplicadas al año de edad.

El uso de tarjeta de vacunas contribuye al cumplimiento de los esquemas básicos y es necesario implementar estrategias de seguimiento para mejorar las CV con esquemas completos, dado que la oportunidad de aplicación de terceras dosis está relacionada con el cumplimiento de los refuerzos. Debe supervisarse y capacitar vacunadores en la técnica de aplicación de BCG.

La metodología “cluster sampling” permite un análisis mayor de indicadores y características de las CV, se recomienda que diferentes niveles de gestión de la CCSS la implementen para futuras evaluaciones.

Palabras clave: Encuesta, cobertura, vacunación.

I. INTRODUCCIÓN

A. Antecedentes:

En los últimos años los programas de vacunación han logrado avances globales significativos en la mejora de la salud infantil, previniendo cada año alrededor de 3 millones ⁽²¹⁾ de muertes en la infancia mediante los programas de vacunación contra sarampión, tétanos neonatal, tosferina y poliomielitis.

Las estadísticas mundiales de inmunizaciones publicadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Fondo de Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF por sus siglas en inglés) reflejan un incremento de las coberturas de vacunación, y cada vez más países sumándose a la introducción de nuevas vacunas.

Los datos reportados por la OMS en noviembre de 2013, indican que el porcentaje de lactantes completamente vacunados contra la difteria, el tétanos y la tos ferina (DTP) en sus terceras dosis, se ha mantenido estable al 83% en los últimos tres años; no obstante, se estima que 22,6 millones de lactantes de todo el mundo aún no reciben las vacunas básicas ^(21,19).

En el contexto nacional de Costa Rica, se hacen esfuerzos para ofrecer a la población acceso a las inmunizaciones, prueba de ello es la existencia de un marco legal y el apoyo estatal para el programa de inmunizaciones. La Ley nacional de Vacunación 8811, cita: “Son obligatorias las vacunaciones contra las enfermedades cuando lo estime necesario la Comisión Nacional de Vacunación y Epidemiología”. “Las vacunas deberán suministrarse y aplicarse (...) sin que puedan alegarse razones económicas o falta de abastecimiento en los servicios de salud brindados por instituciones estatales” ⁽³⁾.

A partir del año 2010 varias presentaciones de vacuna se han introducido en el esquema para los niños de Costa Rica y coexistido por algunos períodos en tanto se agotan las existencias de la presentación previa. Entre ellas se pueden citar: VPO (Polio Oral) que pasó a Polio inactivado (IPV) vía Intramuscular en la presentación múltiple de Pentaxim®; así mismo se pasó de una Pentavalente compuesta por DPT, Haemophilus influenza tipo b (Hib) y Hepatitis b (VHB), a una vacuna que agrupa cinco biológicos DPT acelular (DTaP), Hib e IPV, (Pentaxim®) excluyendo esta última la VHB, razón por la cual debe administrarse de manera individual; se pasó de una vacuna contra Neumococo (SPn) 7 valente a una 13 valente; finalmente se introdujo la Tetraxim®, como una vacuna tetravalente que incluye la DTaP e IPV en una sola presentación para niños de 4 años y la Varicela para niños de 15 meses de edad en un esquema de una sola dosis ⁽¹⁷⁾. El esquema oficial para menores de 2 años en Costa Rica se puede observar en la Figura 1.

Estos cambios de presentaciones, y la introducción de nuevas vacunas no se ven reflejadas en el carné de vacunación, por lo que estas dosis deben ser anotadas a mano por los vacunadores en la cartilla. (Anexo1)

El conocimiento de la cobertura vacunal en la infancia es necesario para conocer la situación de las enfermedades inmunoprevenibles (EIP) en una comunidad, para detectar bolsas poblacionales de sujetos no vacunados y para intervenir sobre ellos. Sin embargo, en los países industrializados hay una infradeclaración conocida, que hace que las estimaciones oficiales de cobertura sean falsamente bajas, por lo que se requieren estimaciones periódicas por otros métodos ⁽¹⁰⁾.

Para evaluar coberturas de vacunación en menores de 2 años de edad, se utilizan como referencia las terceras dosis de los esquemas de Pentaxim ® y VHB; las segundas dosis de SPn 13 valente; y las primeras dosis de BCG (Bacilo Calmet Guerin), Sarampión Rubéola Parotiditis (SRP) y Varicela. Al cumplimiento de las terceras dosis antes del año de edad, se le conoce como esquema básico y la aplicación de dosis de refuerzos a los 15 meses, así como las primeras dosis de SRP y Varicela, se le conoce como esquema completo. ⁽⁷⁾

Por su parte la OMS ⁽²²⁾ sugiere indicadores para analizar la cobertura de inmunización de un programa de vacunación, entre los que se citan: Indicadores de acceso al sistema de inmunizaciones, deserción y utilización del sistema de inmunizaciones, integración de nuevas vacunas al programa, adherencia a los esquemas de vacunación y, equidad por sexo en el acceso a la vacunación.

Figura 1
Esquema de vacunación Costa Rica, Menores de 2 años, usado desde el año 2010.

Vacuna	Edad	Nacimiento	1 mes	2 meses	4 meses	6 meses	12 meses	15 meses	18 meses	19-23 meses	2-3 años	4-6 años
BCG (Bacilo Calmet-Guérin)												
Hepatitis B												
DTaP (Difteria, Tétanos y Pertussis acelular)												
Hib (Haemophilus influenzae tipo B)												
Vacuna de Poliovirus Inactivado												
Neumococo 13 Valente [†]												
Influenza Inactivada									Anual para grupos de riesgo			
SRP (Sarampión, Rubéola y Paperas)												Ingreso a la escuela
Varicela												

†): Costa Rica utiliza el esquema dos dosis y un refuerzo.

Fuente: Norma Nacional de vacunación, Costa Rica.

La cobertura establecida por las autoridades como meta para el país es igual o mayor al 95% para las terceras dosis según biológico, con el fin de alcanzar protección contra las enfermedades específicas, para las cuales se cuenta con una vacuna en el esquema. Entre ellas: Meningitis Tuberculosa, Difteria, Pertusis, Tétanos, Hepatitis B, Meningitis por *Haemophilus Influenzae* tipo b, Enfermedad Neumocócica, Sarampión, Rubéola, Paperas y Varicela.

En un análisis del período comprendido entre el año 2005 y 2010 en Costa Rica, las coberturas en todos los antígenos fluctúan entre un 84-89%, con excepción de polio tercera dosis en el 2010 con un 91%.⁽¹⁵⁾

Según la Viceministra de salud de Costa Rica para el período 2006-2010, en el lanzamiento del nuevo esquema nacional de vacunas (Morice A. 2010:12-14), las coberturas de vacunación deben ser elevadas (superiores al 95%), homogéneas (similares en todas las unidades geográficas y entre las diferentes vacunas) y sostenidas (a lo largo de varios años)⁽¹⁷⁾, para lograr los objetivos de erradicación y eliminación de las EIP en la población. Sin embargo el análisis de las coberturas administrativas de las regiones y áreas de salud de Costa Rica, refleja inconsistencias en esas características.

En la Tabla 1 se pueden apreciar las coberturas de vacunación para cada una de las dosis en el año 2012, estimadas a partir de los registros de los sistemas de información del PAI y las poblaciones oficiales establecidas por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), en el Cantón de Puntarenas^(8,1). Se pueden observar tanto coberturas que no alcanzan el 95% como otras que sobrepasan el 100%, lo cual amerita revisión.

Tabla1
Coberturas de vacunación administrativas según dosis, en niños menores de 2 años,
Cantón de Puntarenas, año 2012.

Dosis / Vacuna	Cobertura
BCG	78,78%
Pentaxim ®	94,4%
VHB 3	95,3%
SPn 2	111,0%
Pentaxim ® Refuerzo	91,04%
SRP I	93,6%
Varicela I	92,7%

Fuente: Sistema de inmunizaciones PAI, 2012

Una medida recomendada por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) para verificar coberturas, son los monitoreos rápidos de cobertura (MRC). Estos no se

consideran una encuesta y sus resultados no pueden ser generalizables a toda la población; no obstante, su objetivo es medir en el campo el porcentaje de niños vacunados, respondiendo a necesidades específicas, tales como identificar sectores críticos con niños no vacunados, evaluar campañas de vacunación o para verificación de coberturas de protección definidas. Consiste en seleccionar manzanas de un sector y visitar hogares hasta alcanzar 25 niños, a quienes se les revisa su carné de vacunación. ⁽²⁵⁾

Los representantes de las áreas de salud que conforman el cantón de Puntarenas, (Peninsular, San Rafael, Chacarita, Barranca), en las reuniones regionales de análisis de coberturas, generalmente argumentan que sus MRC presentan resultados mayores a los reportados en las coberturas administrativas; sin embargo, la documentación de la metodología de los MRC, pocas veces está disponible para realizar su respectiva validación.

Los esquemas atrasados de vacunación resultan en un riesgo aumentado de EIP. En la medida que los niños sufran atrasos en sus esquemas de vacunación, se incrementa su vulnerabilidad ante enfermedades que mediante la vacunación pueden ser fácilmente evitadas. ⁽⁶⁾

Una revisión de literatura en las bases de datos PUB MED, además de los resultados de la discusión con grupos focales con vacunadores y madres adscritas al área de salud Barranca (una de las 4 áreas de salud que conforman el cantón de Puntarenas), señalan dentro de los motivos que ocasionan atrasos en la vacunación o incumplimiento de los esquemas, algunos de índole cultural, no disponer del carné de vacunación, dificultades del horario del vacunatorio, convalecencia de enfermedad o tratamientos, y desabastecimientos de vacunas, entre otros, los cuales figuran entre los citados por la OMS en sus formularios estandarizados para las encuestas de coberturas de vacunación. (22, 6, 12, 29)

B. Ubicación

Para efectos de la red de servicios de salud de la CCSS, el país está organizado en 7 regiones, estas a su vez se dividen en 103 áreas de salud y finalmente el nivel más pequeño de subdivisión es el sector, de los que el país se divide en 1 013 ⁽³⁾.

La Región Pacífico Central de Costa Rica (RPC) tiene adscrita la población de 6 cantones de la provincia de Puntarenas, a saber: Puntarenas, Montes de Oro, Esparza, Garabito, Parrita y Aguirre; además adscribe los cantones de Orotina y San Mateo de la provincia de Alajuela, y según la red de servicios de la CCSS está organizada en 10 áreas de salud. (Figura 2)

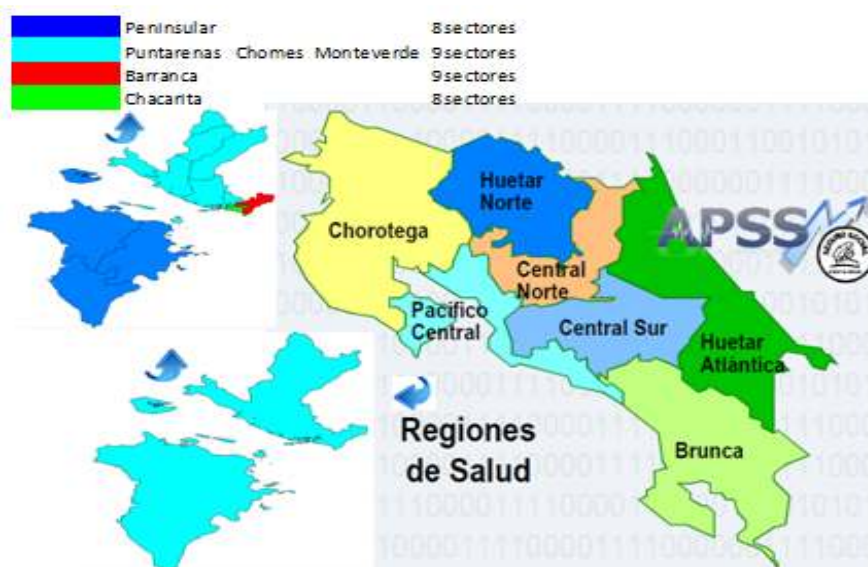
El cantón de Puntarenas, corresponde al primero de la provincia del mismo nombre. Está organizado en 4 áreas de salud: Peninsular, San Rafael, Chacarita y Barranca; juntas estas áreas se dividen en un total de 34 sectores, cada uno atendido por un equipo básico de atención integral en salud (EBAIS). (Figura 2)

Este cantón cuenta con un hospital regional, ⁽³⁾ donde según sus registros de producción, nacen alrededor del 90% de los niños del cantón, el otro 10% nace en otros hospitales principalmente del Área Metropolitana, y los nacimientos extra hospitalarios son eventos muy poco frecuentes.

El Cantón de Puntarenas, registra en el año 2011 una población de 114 354 habitantes (46,5% de la población total de la RPC) de ellos 1 786 corresponden a niños entre 15 y 23 meses (45,9% de los niños de la misma edad en toda la RPC), según datos del censo nacional del INEC. ^(8,3)

Figura 2

Ubicación del cantón de Puntarenas, Región Pacífico Central, Costa Rica.



C. Justificación

La población del cantón de Puntarenas, tiene la particularidad de ser atendida por cuatro áreas de salud, algunas de ellas comparten poblaciones de un mismo distrito. El área de salud Barranca con 1 155 habitantes por Km² es la de mayor población del cantón y de toda la Región Pacífico Central. Registra un índice de desarrollo social bajo con tendencia al empeoramiento, con un porcentaje alto de población migrante de zonas urbanas del país, y con un crecimiento demográfico importante ⁽³¹⁾. Esta a su vez es el

área con las coberturas de vacunación más bajas, las cuales oscilan entre 80% y 90% para niños menores de 2 años, según el sistema automatizado de inmunizaciones institucional de la CCSS.

Otra característica del cantón que merece atención son las coberturas con valores superiores al 100% en algunas de las dosis de vacunas utilizadas para evaluar este indicador, lo que supone defectos de registro del lugar de residencia de los niños vacunados en las diferentes áreas de salud.

Respecto a las coberturas de vacunación administrativas, los encargados locales del PAI en las áreas de salud, frecuentemente argumentan problemas con los denominadores utilizados para el cálculo, la movilización de la población para vacunación a otros centros fuera de las áreas de salud donde residen y problemas de registro en el sistema de información para justificar coberturas bajas o superiores al 100%. Estos argumentos generalmente obedecen a su experiencia y apreciación particular.

Es de interés de las autoridades de salud identificar cual es la cobertura real de vacunación en el cantón y la proporción de niños con rezago vacunal, condición que permite evaluar los servicios de vacunación, e identificar poblaciones vulnerables ante las EIP.

La metodología muestreo por conglomerados (“cluster sampling”) desarrollada por la OMS, dentro del Programa Ampliado de Inmunizaciones (“Expanded Program on Immunization” o EPI) se ha utilizado en todo el mundo para evaluar las coberturas de vacunación.^(22,30)

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, se realizó un *estudio observacional, descriptivo de corte transversal*, mediante el método de muestreo por conglomerados con el fin de conocer la cobertura real de vacunación en niños de 15 a 23 meses en el cantón de Puntarenas y factores relacionados con el cumplimiento de los esquemas de vacunación en ese grupo de edad.

II. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

A. Objetivo general

Estimar la cobertura real de vacunación general y los motivos relacionados con el incumplimiento del esquema de vacunación, en los niños 15 a 23 meses del cantón de Puntarenas, en la RPC de Costa Rica, en el período 2012 - 2013.

B. Objetivos específicos

1. Estimar coberturas específicas por tipo de vacuna.
2. Estimar el porcentaje de niños con tarjeta de vacunas.
3. Estimar el porcentaje de niños con cicatriz por aplicación de BCG.
4. Estimar el porcentaje de niños con vacunas aplicadas fuera del rango de edad establecido.
5. Analizar la cobertura de inmunizaciones utilizando los indicadores sugeridos por la OMS (Acceso, deserción (adherencia), oportunidad, integración de nuevas vacunas, equidad)
6. Analizar la cobertura según características establecidas por el MS de Costa Rica (Criterios elevadas y homogéneas).
7. Identificar los factores relacionados con el incumplimiento de los esquemas de vacunación.

C. Hipótesis

Hipótesis nula (H₀): La cobertura de vacunación evaluada según la metodología utilizada en el presente estudio es igual a la cobertura administrativa reportada por las autoridades de salud para el cantón de Puntarenas.

Hipótesis alterna (H_a): La cobertura de vacunación evaluada según la metodología utilizada en el presente estudio no es igual a la cobertura administrativa reportada por las autoridades de salud para el cantón de Puntarenas.

III. POBLACIÓN Y MÉTODOS

A. Población del estudio.

Población con edades entre 15 y 23 meses, residente en el cantón de Puntarenas en el mes de febrero del 2013, la cual según los registros oficiales es de 1 786 niños.

B. Definiciones de caso.

1. Para validar el esquema de vacunación, se toman como patrón de referencia el esquema de vacunación del PAI vigente desde el año 2010, (Figura 1) y lineamientos específicos para vacunas particulares como Neumococo 7 y 13 valente y las normas nacionales de vacunación para Costa Rica ^(17, 7, 14, 16)
2. Se considera un niño con esquema básico de vacunas aquel que ha recibido de forma válida, antes de cumplir su primer año de edad, las dosis correspondientes de BCG, Pentaxim ®, VHB, SPn 13 valente. (Tabla 2)
3. Se considera un niño con esquema completo, aquel que ha recibido de forma válida, el esquema básico y a partir de los 15 meses de edad un refuerzo de Pentaxim ® y SPn, una dosis de SRP y una dosis de Varicela. (Tabla 2)
4. Se considera una dosis válida, aquella que fuera administrada cuando el niño alcanzó el mínimo de edad indicado para la vacuna y fue aplicada con el espacio de tiempo apropiado entre dosis, de acuerdo al calendario oficial nacional. (Tabla 3) Nótese que se habla de edad mínima y no máxima.
5. Establecida esta clasificación, se estimaron coberturas generales (para todas las vacunas) y específicas (para el esquema de cada vacuna). Así como coberturas con vacunas antes de un año (esquema básico) y después de 12 meses (esquema completo).
6. Se considera un esquema incompleto, o parcialmente inmunizado a todo niño que no completó las dosis requeridas antes del año de edad o sus refuerzos a los 15 meses, pero que puede tener al menos una dosis de vacuna aplicada de cada biológico. ^(17, 22, 6, 14, 16)
7. Se considera un niño no inmunizado cuando no ha recibido dosis alguna de vacuna. ^(17, 22, 6, 14, 16)

Tabla 2

Número de dosis por vacuna, para considerar esquema de vacunas completo para la edad, en niños de 15 a 23 meses, Costa Rica, 2012

Esquema	BCG	Pentavalente IPV	VHB	Neumococo *	SRP	Varicela
Básico 0 a 12 meses	1	3	3	2		
Completo 15 a 23 meses	1	4	3	4	1	1

* En el caso de las vacunas de neumococo en el mes de agosto del 2011, se indicó la transición de Neumococo 7 valente a 13 valente, pasando de un esquema de 3 dosis para menores de 1 año y 1 refuerzo a los 15 meses, a un esquema de 2 dosis para menores de un año y 1 refuerzo a los 15 meses. Según los lineamientos para la vacunación con neumococo 7 y 13 valente (18,19) dos dosis de cualquiera de estas vacunas antes del año, se considerarán inmunizados con esquema básico y una dosis de refuerzo a partir de los 15 meses se considerará inmunizado con esquema completo.

Fuente: Norma Nacional de inmunizaciones Costa Rica 2013

Tabla 3

Edad de mínima de inicio e intervalo entre dosis de las vacunas del esquema oficial de Costa Rica (Dosis válidas)

Vacuna	Edad mínima I dosis	Intervalo mínimo entre dosis		
		I a II dosis	II a III dosis	III a IV dosis o Refuerzo
BCG	Al nacer			
Hepatitis B	Al nacer	4 semanas	8 semanas	
Pentavalente IPV*	6 semanas	4 semanas	4 semanas	6 meses
Neumococo 13 valente	6 semanas	4 semanas: si primera dosis se aplicó antes de 12 meses de edad. 8 semanas (como dosis final en niños sanos): si la primera dosis se aplicó después de los 12 meses de edad.	8 semanas: esta dosis solo se requiere en niños entre 12 meses y 5 años de edad que hayan recibido dos dosis antes de los 12 meses de edad.	
Sarampión Rubéola Paperas	12 meses			
Varicela	12 meses			

Fuente: Norma Nacional de inmunizaciones Costa Rica 2013

C. Criterios de inclusión

1. Fecha de Nacimiento del niño entre el 24 de marzo del año 2011 y el 19 de noviembre del 2011.
2. Confirmación de residencia del niño en la casa visitada.

D. Criterios de exclusión.

1. Ausencia de firma en el formulario de consentimiento informado.
2. Niño presente en la vivienda visitada, pero que no es residente en ese hogar.

E. Período de ejecución.

La investigación se llevó a cabo en el período comprendido entre el mes de octubre de 2012 y el mes de abril del 2014. El trabajo de campo se ejecutó en los meses de febrero y marzo de 2013.

F. Procedimiento de muestreo.

1. Selección de la muestra: Se utilizó la metodología de muestreo por conglomerados bietápico para encuestas de vacunación propuesto por la OMS. ^(22, 30)

2. Determinación del tamaño de la muestra. Se reportaron los resultados de cobertura de la encuesta con una precisión de $\pm 3\%$, lo que ameritó un aumento considerable de la muestra respecto a la práctica usual de estimar los resultados con una precisión de 10%. El aumento del tamaño de la muestra a su vez compensó el posible efecto de conglomeración ⁽¹⁸⁾. La cobertura esperada se estableció a partir de las coberturas administrativas según los registros del PAI las cuales son aproximadas al 90%. El valor estándar para efecto de diseño usado por la OMS para una encuesta por conglomerados es de 2. ⁽²²⁾

Apoyados en las tablas sugeridas en el manual de referencia para las encuestas por conglomerados para coberturas de inmunizaciones, en su sección de anexos para la estimación del tamaño de la muestra con una precisión de $\pm 3\%$ ⁽²²⁾, y considerando el tamaño de los conglomerados respecto a la población de niños que habita en ellos, se determinó que debían encuestarse 16 niños en 50 conglomerados, para una muestra de 800 niños, lo que aportó a su vez viabilidad al proyecto a partir de los recursos disponibles, dado que cada conglomerado pudo ser visitado en un día. (Anexo 2)

El tamaño de la muestra (n min) también puede ser estimada mediante la fórmula:

$$n_{min} = DE \times \frac{z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 \times p \times (1 - p)}{d^2}$$

Donde DE es el efecto de diseño el cual según lo referido para esta metodología es de 2; $z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2$ es el intervalo de confianza el cual será de 95% (1,96); el valor p corresponde a la cobertura esperada que es de 90% y finalmente d corresponde a la precisión la cual será de $\pm 3\%$. Entonces:

$$n_{min} = 2 \times \frac{1.96^2 \times 0.9 \times (1 - 0.9)}{3^2}$$

$$n_{min} = 768,32$$

Luego seleccionando el número de conglomerados que se desea estudiar (C) en esta caso 50, entonces $n \times C \geq n_{min}$.

$$16 \times 50 = 800$$

$$y 800 \geq 768$$

3. Selección de los conglomerados: El cantón de Puntarenas está organizado en 4 áreas de salud, cada una de ellas organizados en sectores o EBAIS, cada sector está compuesto por una o más localidades con límites definidos en total 149, para efectos del estudio estas últimas serán las unidades primarias de muestreo de donde se eligieron los conglomerados para la encuesta. Para cada localidad, a partir de los datos de población del INEC, se estimó el número de niños de 15 a 23 meses que habita en ella, dato con el cual se seleccionarán los conglomerados.

Se listaron las localidades de cada sector del cantón de Puntarenas, de acuerdo al número de niños para cada una de ellas, los cuales suman 1 786, se creó una columna para colocar la frecuencia acumulada de niños. Esta se obtuvo sumando el número de niños de cada localidad al total de niños de las localidades que le preceden, con el fin de implementar la probabilidad de selección proporcional al tamaño. ⁽¹⁸⁾

Se obtuvo el intervalo muestral a partir de la siguiente fórmula y redondeando su resultado a la decena más cercana:

$$\text{Intervalo muestral} = \frac{\text{Población a ser encuestada}}{\text{número de conglomerados}}$$

$$\text{Intervalo muestral} = \frac{1786}{50} = 36$$

Posteriormente, haciendo uso de una hoja de cálculo en Excel se seleccionó un número aleatorio mediante la función [fx=aleatorio entre (1 ;36)] el cual debe ser menor o igual al intervalo muestral y además tener el mismo número de dígitos.

La selección de los conglomerados se realizó aplicando la probabilidad proporcional al tamaño, permitiendo ejercer mayor control sobre el tamaño de la muestra sin introducir la necesidad de estratificar por tamaño; así mismo se logra que la muestra esté auto ponderada y disminuye la complejidad del análisis al no ser necesario incluir pesos. ^(22,18)

El primer conglomerado se eligió de la lista, en aquella localidad que en su población acumulada iguala o exceda al número aleatorio.

Con la suma del número aleatorio más el intervalo muestral, se procedió a identificar el conglomerado número 2, el cual sería aquel que en su frecuencia acumulada iguala o exceda esa cifra.

Para el conglomerado 3, a partir de la cifra utilizada para localizar el conglomerado 2 se le sumó nuevamente el intervalo muestral y se localizó la localidad que iguala o excede esa cifra, este mismo procedimiento se repitió hasta localizar los 50 conglomerados. (Anexo 3)

En la Figura 4 se ilustra el croquis de una de las áreas incluidas en el estudio y la selección de casas siguientes.

4. Selección de la casa de Punto de Partida: Para cada conglomerado seleccionado, se consultó el listado de “manzanas” o bloques que anualmente actualizan los Asistentes Técnicos de Atención Primaria en Salud (ATAPS), se eligió aleatoriamente una de las manzanas, como manzana de arranque. Finalmente de la manzana elegida se seleccionó aleatoriamente una de las viviendas como vivienda de arranque. Este ejercicio se realizó a partir de la numeración de las viviendas en los listados de fichas familiares por manzana de los ATAPS. A partir de ésta, se aplicó una encuesta en cada vivienda que habitaba al menos un niño con los criterios de inclusión para la investigación, hasta alcanzar un total de 16 niños por conglomerado. En caso de no alcanzar el número de niños en el conglomerado, estos no se sustituyeron con niños de otro conglomerado. ^(22, 33)

En el caso de las localidades que fueron seleccionadas con más de un conglomerado, se realizó el mismo procedimiento para elegir el punto de partida, salvo que debería continuarse hasta alcanzar el número de niños según el número de conglomerados señalados: 32 niños si son 2 conglomerados, 48 niños si son 3 ó 64 niños

si son 4, recordando que el número de conglomerados indicado obedece a la probabilidad proporcional al tamaño.

Para seleccionar las casas siguientes:

Para hogares unifamiliares, se seleccionó la casa más cercana a la primera. Esta se definió como la casa a la que se puede llegar en el menor tiempo posible a partir de la primera casa, no necesariamente debía estar visible desde la primera casa visitada o en el mismo lado de la calle. En los casos en los que dos casas estuvieran a la misma distancia de la primera, se elegiría la que esté inmediatamente a la derecha de la primera casa, desde la perspectiva de colocarse en el marco de la puerta mirando hacia afuera. (Figura 3)

Para hogares multifamiliares, se seleccionó un nivel al azar y aleatoriamente de éste se seleccionó un hogar en ese nivel, al agotar las viviendas de ese nivel, aleatoriamente se elegiría el siguiente.

Figura 3

Imagen de una de las localidades incluidas en la investigación, Barrio el Carmen de Puntarenas, Puntarenas, Costa Rica.



G. Recopilación de datos

En cada Área de salud donde se seleccionaron conglomerados, se realizó una capacitación para el equipo encargado de aplicar la encuesta, el cual estuvo conformado por dos a seis encuestadores y por un supervisor. En ella se les instruyó en la metodología de selección de las viviendas; la selección de los niños; la aplicación del consentimiento informado; la revisión de los carné de vacunas; la aplicación de los formularios de encuesta; la calidad del llenado y sobre el flujo y custodia de la información. La

evaluación del aprendizaje se realizó mediante ejercicios orales y representaciones dentro de la jornada de capacitación.

Una vez seleccionada la casa de punto de partida para cada conglomerado, y aplicando los criterios descritos para seleccionar las viviendas subsiguientes, dos encuestadores asumirían el recorrido para cada conglomerado, una enfermera profesional coordinaría de uno a 4 conglomerados en calidad de supervisora.

En cada casa que existía un niño que calificaba para la encuesta, se leyó una boleta de consentimiento informado que detallaba los objetivos de la investigación, se procedió a recoger la firma de la madre o cuidador (a) que proporcionó la información.

En los hogares en que existía más de un niño que calificaba para el estudio, se recogió la información del niño de menor edad, entre los que tenían la fecha de nacimiento dentro del rango indicado.

Para los datos de vacunación, se consultó en primera instancia y como fuente principal el carné de salud del niño (Tarjeta de vacunas) (Anexo 1), en su ausencia la información se completó a partir de la historia confirmada por su madre o cuidadora.

Los casos en los que no se pudo recoger la fecha de vacunación por ausencia del carné de vacunas, se completaron con los registros locales de inmunizaciones del sector correspondiente (ficha familiar, sistema automatizado, tarjetero de vacunación), labor que realizó la supervisora del conglomerado, si aun así no fue posible colocar la fecha, el dato quedó sólo con lo referido por la madre o en su defecto, con la información ausente.

Los factores relacionados con los esquemas incompletos incluyen elementos referentes a la falta de información como: desconocimiento de la necesidad de vacunar a los niños, desconocimiento del esquema de vacunación en cuanto a número de dosis, desconocimiento del lugar o la fecha donde debe aplicar las vacunas, temor a las reacciones secundarias de las vacunas e ideas equivocadas acerca de las contraindicaciones de las vacunas. ^(17, 12, 11)

Así mismo se exploraron elementos relacionados con la falta de motivación como posponer la vacuna para después, no tener fe en las vacunas y rumores sobre las vacunas.

Finalmente se enumeraron posibles obstáculos para la vacunación tales como lejanía del lugar de vacunación, inconveniencia del horario del vacunatorio, ausencia del vacunador o cierre del vacunatorio, desabastecimientos de vacunas, problemas familiares como la enfermedad de la madre, enfermedad del niño por lo que no fue llevado a

vacunar, o bien un niño llevado a vacunar pero no se le aplicaron sus dosis debido a que estaba enfermo y largos tiempos de espera.

Cuando un contacto con un sujeto de la investigación indicaba alguna razón que no se encuentra entre las categorías, el entrevistador la anotaría de manera textual, esta posteriormente fue revisada por el supervisor para asignarle una categoría o bien crear una nueva.

H. Cuestionario

Se utilizó el cuestionario sugerido por la OMS en su manual para encuestas de coberturas de vacunación y razones para el fallo vacunal ⁽²²⁾, traducido del inglés al español, se hicieron ajustes para incorporar el esquema de vacunación actual para Costa Rica y los posibles motivos de falla en los esquemas de vacunación, que como se mencionó en antecedentes no difieren de los hallados en la bibliografía o los sugeridos en los grupos focales. Finalmente se incorporó la variable de tiempo de residencia, para explorar si el niño inició su esquema en un área diferente a la que reside actualmente. (Anexo 4)

I. Operacionalización de variables

Tabla 4
Variables correspondientes al estado de vacunación de los niños de 15 a 23 meses

No.	Variable	Concepto	Tipo	Valor
1	Número de conglomerado	Número correspondiente al orden en la selección de los conglomerados. Dato pre llenado.	Numérica	Entre 1 y 50
2	Fecha	Corresponde a la fecha de aplicación del formulario	Fecha	Ej.: 15/09/2011
3	Área de Salud	Se refiere al nombre del Área de salud donde está ubicado el conglomerado. Dato pre llenado	Cualitativa	Ej. Área de salud Peninsular.
4	Sector / Localidad	Se refiere al nombre del sector (EBAIS) en el área de salud. Dato pre	Cualitativa	Ej. EBAIS Corozal, Localidad: Santa

Tabla 4
Variables correspondientes al estado de vacunación de los niños de 15 a 23 meses

No.	Variable	Concepto	Tipo	Valor
		llenado, y la localidad respectiva donde se ubica la vivienda.		Clemencia
5	Nacido entre fechas	Fechas de nacimiento válidas para calificar en el estudio. Dato pre llenado, el encuestador sólo verifica.	Fecha	Ej. 10/02/2011
6	Nombre de los niños	Se anota el nombre del niño menor entre los que cumplen las fechas de nacimiento válidas.	Cualitativa	Ej. Pedro Pérez
7	Fecha de nacimiento	Corresponde a la fecha de nacimiento de cada niño@ elegible, a quien se le completa el formulario.	Fecha	Ej. 01/03/2011
8	Sexo	Identifica el sexo del niño encuestado	Cualitativa Dicotómica	M: Masculino F: Femenino
9	Tarjeta de vacunas	Identifica si se cuenta con tarjeta de vacunas para la verificación del estado de inmunización.	Cualitativa Dicotómica	SÍ/NO
10 a 15	Fecha (aplica para todas las vacunas y dosis)	Se refiere a fecha de aplicación de la dosis de vacuna correspondiente. En este mismo espacio si no se cuenta con el carné o no se anotó la fecha en él, se indica si la madre asegura que la vacuna se aplicó o bien se indica si no está la vacuna.	Fecha o símbolo	Ej.15/9/2011 + En caso de que la madre afirma que sí se aplicó. 0: Si al niño no se le aplicó la dosis o vacuna correspondiente.
10 a	Fuente (aplica para	Se refiere al lugar donde	Cualitativa	1.Clínica u Hospital

Tabla 4
Variables correspondientes al estado de vacunación de los niños de 15 a 23 meses

No.	Variable	Concepto	Tipo	Valor
15	todas las vacunas y dosis)	recibió la dosis vacuna indicada	Politómica	Privado 2.EBAIS 3.ATAP/casa 4.Clínica pública fuera del área 5.En Farmacia Privada 6.En campaña de vacunación 7.Otro
10	Cicatriz	Sólo para BCG, se refiere a la visualización de la cicatriz de la vacuna en su brazo.	Cualitativa dicotómica	SÍ/NO
X1	Total: Sólo tarjeta de vacunas (aplica para todas las vacunas y dosis)	Para llenar por el supervisor, no se completa por el encuestador. Totaliza todas las dosis de los 6 niños del formulario verificadas sólo contra tarjeta de vacunas.	Numérica	Del 0 al 6
X2	Total: Tarjeta de vacunas más historia de madre (aplica para todas las vacunas y dosis)	Para llenar por el supervisor, no se completa por el encuestador. Totaliza todas las dosis de los 6 niños del formulario verificadas contra tarjeta de vacunas más las que se anotaron sólo con referencia de la madre (+)	Numérica	Del 0 al 6
16	Estado de cobertura de inmunización	Se refiere a la verificación de todas las vacunas que debe tener el niño para su edad. De	Cualitativa politómica	No inmunizado: No tiene ninguna vacuna

Tabla 4
Variables correspondientes al estado de vacunación de los niños de 15 a 23 meses

No.	Variable	Concepto	Tipo	Valor
		acuerdo a las dosis válidas.		Parcial: Tiene al menos una dosis Completo: Tiene todas las vacunas aplicadas y válidas.
17	Esquema completo antes de los 15 meses	Para llenar por el supervisor no lo completa el encuestador. Se refiere a la verificación de todas las vacunas y dosis válidas aplicadas antes de los 15 meses de edad.	Cualitativa dicotómica	SÍ/NO
18	Tiempo de residir en la zona	Se refiere al número de meses de vivir en la zona geográfica que habita actualmente	Cualitativa dicotómica	0 a 6 meses Más de 6 meses
19	Total de familias visitadas	Se refiere al número de familias visitadas para completar los niños anotados en este formulario.	Numérica	1,2,3 ... Es decir si llenó 6 niños tuvo que visitar por ejemplo 25 familias.
20	Nombre del entrevistador	Se refiere a la persona que aplicó la encuesta	Cualitativo	Ej. Pedro Pérez
21	Nombre del Supervisor	Se refiere al nombre de la enfermera que supervisará la aplicación de las encuestas.	Cualitativo	Ej. Pedro Pérez

Figura 5
Diagrama de flujo para completar sección de estado de inmunización de los niños

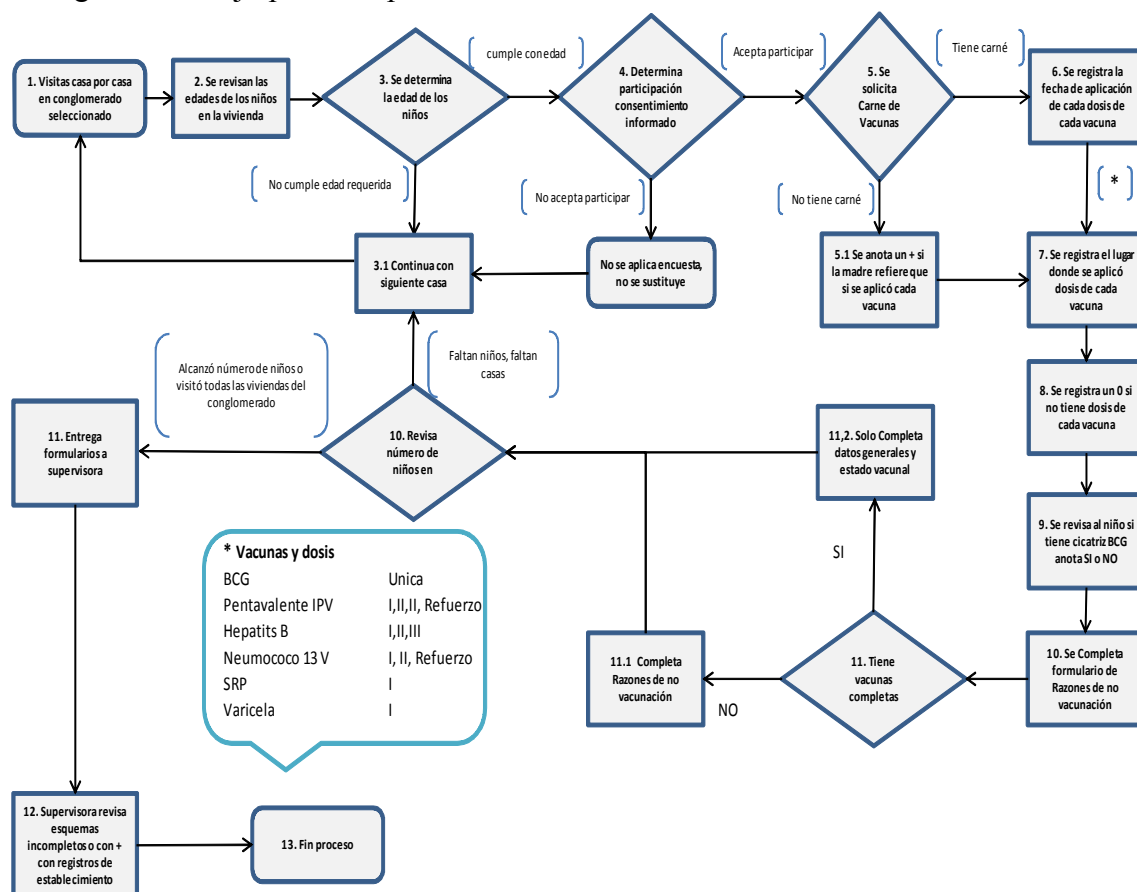


Tabla 5:
Variables correspondientes a las fallas en la vacunación y esquemas incompletos de los niños de 15 a 23 meses

No.	Variable	Concepto	Tipo	Valor
1	Número de conglomerado	Número correspondiente al orden en la selección de los conglomerados, pre llenado.	Numérica	Entre 1 y 50
2	Fecha	Corresponde a la fecha de aplicación del formulario	Fecha	Ej: 15/09/2011
3	Fecha de nacimiento	Corresponde a la fecha de nacimiento de cada	Fecha	Ej. 01/03/2011

Tabla 5:
Variables correspondientes a las fallas en la vacunación y esquemas incompletos de los niños de 15 a 23 meses

No.	Variable	Concepto	Tipo	Valor
		niño@ elegible al que se le completa el formulario		
4	Área de Salud	Se refiere al nombre del Área de salud donde está ubicado el conglomerado, pre llenado	Cualitativa	Ej Área de salud Peninsular.
5	Sector / Localidad	Se refiere al nombre del sector (EBAIS) en el área de salud. Dato pre llenado, y la localidad respectiva donde se ubica la vivienda.	Cualitativa	Ej. EBAIS Corozal, Localidad: Santa Clemencia
6	Sexo	Identifica el sexo del niño encuestado	Cualitativa Dicotómica	M: Masculino F: Femenino
7	Estado de inmunización	Se refiere a la verificación de todas las vacunas que debe tener el niño para su edad. De acuerdo a las dosis válidas. Nota: Los ítems del 1 al 7 deben ser llenados para todos los niños encuestados independientemente de su estado de inmunización.	Cualitativa politómica	No inmunizado: No tiene ninguna vacuna. Parcial: Tiene al menos una dosis. Completo: Tiene todas las vacunas aplicadas y válidas.
8	Falta de información, falta de motivación, obstáculos	Se refiere a las razones por las cuales no se completó la vacunación, se hará la pregunta abierta a las madres o	Cualitativa politómica	No sabía que necesitaba ser vacunado. No sabía que

Tabla 5:
Variables correspondientes a las fallas en la vacunación y esquemas incompletos de los niños de 15 a 23 meses

No.	Variable	Concepto	Tipo	Valor
		cuidadoras de los niños con esquemas parciales o no inmunizados y el encuestador marcará el ítem que más se le aproxime o bien, anotará textualmente lo expresado por la madre si no ubica el ítem respectivo, luego el supervisor revisará lo anotado y asignará la categoría correspondiente.		<p>necesitaba más dosis.</p> <p>No sabía donde debía llevarlo a vacunar.</p> <p>No sabía la fecha que le tocaba vacuna.</p> <p>Por miedo a las reacciones de la vacuna.</p> <p>Ideas equivocadas acerca de contraindicaciones.</p> <p>La he pospuesto hasta otra ocasión.</p> <p>No tengo fe en las vacunas.</p> <p>Rumores.</p> <p>El lugar para vacunar me queda muy lejos.</p> <p>El horario de vacunación es inconveniente.</p> <p>Vacunatorio</p>

Tabla 5:
Variables correspondientes a las fallas en la vacunación y esquemas incompletos de los niños de 15 a 23 meses

No.	Variable	Concepto	Tipo	Valor
				cerrado, o no estaba el vacunador.
				No había vacuna.
				Madre pasa muy ocupada.
				Problemas familiares / enfermedad materna.
				Niño enfermo por tanto no llevado a vacunar.
				Niño enfermo llevado pero no lo vacunaron.
				Largos tiempos de espera.
9	Total de casas visitadas	Se refiere al número de familias visitadas para completar los niños anotados en este formulario.	Numérica	1,2,3 ... Es decir si llenó 6 niños tuvo que visitar por ejemplo 25 familias.
10	Nombre entrevistador	Se refiere a la persona que aplicó la encuesta	Cualitativo	Ej. Pedro Pérez

J. Consideraciones éticas.

Se solicitó un consentimiento informado de al menos uno de los padres o tutor legal (Anexo 5). El protocolo del estudio fue presentado al comité de Ética del Centro de Desarrollo Estratégico e Información en Salud y Seguridad Social (CENDEISSS), para su aprobación para asegurar el trato ético de los sujetos bajo estudio.

Por tratarse de un estudio observacional sin patrocinio externo, propio del quehacer institucional, según “Modificación y Adición a la Normativa para la aprobación de estudios observacionales en los centros asistenciales de la Caja Costarricense de Seguro Social”, aprobada por la junta directiva de la CCSS, en la sesión N°8 601 celebrada el 20 de setiembre del 2012, en su artículo 26, este tipo de estudio queda excluido de la aprobación por parte del Comité de Ética y Científico Institucional y Comités Locales de Bioética. Sin embargo la investigación debe ser comunicada a este Comité y deben enviarse los respectivos protocolos, avances e informe final de la investigación. (Anexo 6)

En el consentimiento se registró el título del estudio, se explicaron aspectos introductorios indicando que se trataba de una investigación, sus objetivos, número aproximado de participantes y tiempo de duración. También se especificó el nombre de las instituciones involucradas, describiendo los procedimientos a realizar, lo que se esperaba del participante, los riesgos, beneficios y derechos de los que participen en este estudio, así como el carácter de confidencialidad del mismo. Finalmente se registró la firma de la persona que aceptó participar y la del encuestador, así como la fecha en que se realizó la firma del consentimiento informado.

K. Análisis y manejo de datos:

1. Plan de análisis de datos incluyendo la metodología estadística: Los detalles del análisis implementado según los objetivos de la investigación y las variables del estudio que se utilizan para cada ejercicio se detallan en la tabla 6.

2. Manejo de la información y software para el análisis de datos: Los cuestionarios se agruparon por conglomerados y sectores para facilitar el ingreso de datos. Se ingresaron los cuestionarios en una base de datos creada en Microsoft Excel 2007 y fueron analizados en el programa gratuito de Epi Info para Windows versión 3.5.1. Este programa se utilizó para calcular promedios simples y frecuencias tomadas en cuenta dentro del diseño muestral, conociendo los datos de los conglomerados y unidades primarias de muestreo, así como para calcular coberturas y errores estándar (ES) de los estimados, así como intervalos de confianza (IC) al 95%.

3. Ingreso de datos, edición y manejo: Se hizo doble ingreso de los datos para asegurar la calidad de la digitación. Los cuestionarios completados fueron ingresados por el supervisor de cada área de salud. Una vez finalizado este procedimiento, las bases de datos de cada área de salud, se unieron en una sola base. A esta base de datos virgen se le hizo una copia de seguridad. A la base depurada se le realizó otra copia de seguridad. El investigador principal fue el responsable de custodiar las bases de datos y sus copias.

4. Aseguramiento de la calidad y control: Las inconsistencias encontradas en la doble digitación de datos fueron corregidas consultando los respectivos cuestionarios hasta obtener una base de datos depurada. La validez de los datos se revisó según la lógica de las preguntas. Para esto se calcularon frecuencias simples de todas las variables, lo que permitió detectar inconsistencias y datos faltantes. Las inconsistencias encontradas se sometieron a discusión con los supervisores para determinar las acciones a tomar y las modificaciones fueron realizadas por un único manejador de datos. Esto completó el proceso de limpieza de datos.

5. Control de sesgos potenciales en la recolección, medición y análisis de los datos.

a. La aglomeración de familias (conocida como Immunization pocketing) con niños que califican para el estudio, residentes en viviendas continuas en un conglomerado, podrían originar un sesgo en la estimación de la cobertura de inmunizaciones o de la no inmunización. En otras palabras si se consiguen todos los niños necesarios para completar el conglomerado, en un recorrido corto desde el inicio, era posible que la porción no visitada del sector tuviera una población con cobertura de inmunización diferente. Este posible sesgo no podría ser identificado si no se está familiarizado con la distribución de las viviendas en la localidad, para tal efecto era necesario que los entrevistadores que participaran en el ejercicio conocieran de previo los croquis de cada localidad, estos se analizaron durante la capacitación que antecedió al trabajo de campo. En los casos que se sospechó que este fenómeno podía darse, se variaría el método aleatorio para elegir las casas, mediante un número de arranque y un intervalo de salto entre casa y casa. Sin embargo el aumento del tamaño de la muestra para lograr una precisión de $\pm 3\%$, compensa la aparición de este efecto.

b. En los casos que por ausencia de registros de vacunación en los niños, la madre o cuidador (a) se convierte en la fuente de información, existiría el riesgo del sesgo de memoria, por tanto los resultados se expresan de dos formas: sólo con registros (válidas) y con registros más historia materna (totales), siendo el segundo el dato posiblemente sesgado.

c. Sesgo de selección: Existía el riesgo de que los niños cuyos padres no

aceptaban participar en el estudio tuvieran condiciones de cobertura de inmunizaciones diferente a los niños que si participarían, pero la aceptación no fue un inconveniente para el estudio.

d. La recolección de los datos por parte de funcionarios que participan en la vacunación de los sectores seleccionados procurando encuestadores que conozcan la distribución de las viviendas en el campo, deviene en el riesgo de subjetividad en los datos de cobertura que colecten; es decir que por un temor a ser mal evaluados en su labor tiendan a desear ocultar información de niños no vacunados, para evitar que la cobertura se aprecie por debajo de lo esperado. Es por esta razón que el dato para verificar las vacunas aplicadas será la fecha de aplicación, en el caso de los niños que cuentas con carné, de manera que es un dato verificable y una cruz “+”, en el caso de los niños que su vacunación sólo sea referida por la madre por tratarse de un dato no verificable. La cualificación de las dosis válidas estuvo a cargo de los supervisores de campo, para minimizar el posible sesgo. Los encuestadores y supervisores fueron capacitados acerca de la objetividad requerida en la recolección de los datos. Para realizar cambios en la forma de elegir las viviendas era necesario el consentimiento del investigador principal.

6. Presupuesto: A pesar que la actividad se desarrolló enteramente con recursos institucionales de cada unidad involucrada, se han estimado los costos más relevantes de la implementación de la encuesta, presentando los datos tanto en colones costarricenses como en US dólares. (Tabla 7)

Tabla 6
Plan de análisis según objetivos de la investigación

Objetivo	Variables	Análisis implementado
Estimar coberturas específicas por tipo de vacuna.	Tipo de esquema básico y completo; dosis válidas y todas las dosis; por vacuna y dosis.	Frecuencias simples y proporciones, Intervalo de confianza 95%
Estimar el porcentaje de niños con tarjeta de vacunación.	Tarjeta o carné de vacunación	Frecuencias simples y proporciones, Intervalo de confianza 95%
Estimar el porcentaje de niños con cicatriz por aplicación de BCG	Cicatriz BCG	Frecuencias simples y proporciones, Intervalo de confianza 95%
Estimar el porcentaje de niños con vacunas aplicadas fuera del rango de edad establecido.	Edad de aplicación, intervalo de tiempo en meses entre dosis	Mediana y rango

Tabla 6
Plan de análisis según objetivos de la investigación

Objetivo	Variables	Análisis implementado
Analizar la cobertura de inmunizaciones utilizando los indicadores sugeridos por la OMS		
* Acceso	Carné de vacunas, BCG, Primera dosis Pentaxim ®	Frecuencias simples y proporciones, Intervalo de confianza 95%
* Deserción (Adherencia)	Cobertura de cada vacuna y dosis del esquema: BCG, Pentaxim ® (I,II,III dosis y Refuerzo), VHB (I,II,III), SPn (I, II, Refuerzo),SRP, Varicela	Porcentaje de diferencia entre coberturas por vacuna y por dosis.
* Oportunidad	Edad de aplicación, intervalo de tiempo en meses entre dosis	Mediana y rango, comparación con edades e intervalos establecidos oficialmente
* Integración de nuevas vacunas	Cobertura de cada vacuna y dosis del esquema: BCG, Pentaxim ® (I,II,III dosis y Refuerzo), VHB (I,II,III), SPn (I, II, Refuerzo),SRP, Varicela	Porcentaje de diferencia entre coberturas por vacuna y por dosis.
* Equidad	Cobertura y Edad de aplicación,por vacuna y dosis, Sexo	Diferencias entre proporciones, OR y Chi cuadrado o Fisher según corresponda. Mediana y Rango, diferencia entre medianas; Test Barlett, y p de ANOVA o Kruskal Wallis según corresponda. Significancia estadística $p < 0,05$
Analizar la cobertura según características establecidas por el MS de Costa Rica		
* Elevadas	Cobertura por vacuna y dosis, Área de adscripción.	Frecuencias simples y proporciones, Intervalo de confianza 95%; comparación con metas establecidas
* Homogeneidad	Cobertura por vacuna y dosis, Área de adscripción.	Porcentaje de diferencia entre coberturas por vacuna y por dosis. Diferencias entre proporciones, OR y prueba de Chi cuadrado. Significancia estadística $p < 0,05$
Identificar los factores relacionados con el incumplimiento de los esquemas de vacunación (1)	Área de salud de adscripción, tiempo de residencia, lugar de vacunación, sexo, y estado final de vacunación	Diferencias entre proporciones, OR y prueba de Chi cuadrado. Significancia estadística $p < 0,05$
(2)	Mediana edad actual al momento de encuesta, mediana edad de aplicación III dosis Pentaxin ®, estado final de vacunación	Mediana y Rango, diferencia entre medianas; Test Barlett, y p de ANOVA o Kruskal Wallis según corresponda. Significancia estadística $p < 0,05$
(3)	Razones de no vacunación indicadas por padres o encargados	Frecuencias simples proporciones, Intervalo de confianza 95%

Tabla 7:
Costos de las actividades de implementación de la encuesta de coberturas de vacunación

Concepto	Costos Colones	Costos USD
Total	₡1.529.600,00	\$2.781,091
Capacitación a equipo de trabajo de campo	₡220.000,00	\$400,000
<i>4 capacitaciones una por área de salud precio unitario</i>	<i>₡55.000,00</i>	<i>\$100,00</i>
Viáticos de encuestadores	₡561.000,00	\$1.020,00
<i>30 encuestadores viáticos ₡3740 por persona por día. Total diario</i>	<i>₡18.700,00</i>	<i>\$34,00</i>
Viáticos supervisores	₡149.600,00	\$272,00
<i>8 supervisores viáticos ₡3740 por persona por día. Total diario</i>	<i>₡18.700,00</i>	<i>\$34,00</i>
Impresos y materiales de oficina	₡70.000,00	\$127,27
<i>Fotocopiado de formularios</i>	<i>₡60.000,00</i>	<i>\$109,09</i>
<i>Sobres y marcadores</i>	<i>₡10.000,00</i>	<i>\$18,18</i>
Combustibles y transporte	₡54.000,00	\$98,18
<i>Gasto diario promedio</i>	<i>₡10.800,00</i>	<i>\$19,64</i>
Digitación y procesamiento de datos	₡75.000,00	\$136,36
<i>Gasto diario promedio</i>	<i>₡7.500,00</i>	<i>\$13,64</i>
Análisis de la información	₡275.000,00	\$500,00
<i>Gasto diario promedio</i>	<i>₡12.500,00</i>	<i>\$22,73</i>
Redacción de informes	₡125.000,00	\$227,27
<i>Gasto diario promedio</i>	<i>₡12.500,00</i>	<i>\$22,73</i>

IV. RESULTADOS

A. Descripción de la población

Se encuestó un total de 729 sujetos, en un recorrido en el que se visitaron 19 790 viviendas, la razón por la cual no se alcanzó la n min fue debido a que en 10 de los 50 conglomerados no se alcanzó el total de 16 niños y estos no podían ser sustituidos por otro conglomerado.

La mediana de edad en el momento de la encuesta fue de 19,3 meses (rango 15,1 - 23,9 meses). Otras variables de interés para caracterizar la población estudiada pueden observarse en la Tabla 8.

Tabla 8:

Caracterización de la población estudiada según Área de salud de adscripción, sexo, tenencia de tarjeta de vacunas, lugar de vacunación y presencia de la cicatriz de BCG.

Variable estudiada	Número	Porcentaje
Área de salud de Residencia	729	100,0
<i>Barranca</i>	255	35,0
<i>San Rafael</i>	169	23,2
<i>Peninsular</i>	161	22,1
<i>Chacarita</i>	144	19,8
Sexo	729	100,0
<i>Masculino</i>	401	55,0
<i>Femenino</i>	328	45,0
Niños con tarjeta de vacunas	710	97,4
Lugar de vacunación	729	100,0
<i>EBAIS</i>	650	89,2
<i>ATAPS/casa</i>	49	6,8
<i>Clínica pública fuera de la zona</i>	25	3,4
<i>Clínica/ Hospital Privado</i>	4	0,0
<i>Otro</i>	1	0,0
Presencia cicatriz vacunal BCG	615	84,4

B. Cobertura de vacunación

El 99,3% de los niños (n 724) ingresó al sistema de inmunizaciones iniciando su vacunación con BCG, con una mediana de edad de aplicación de 0 meses (0 - 3,4 meses).

En la población estudiada cuatro individuos (0,5%) no registraron vacuna alguna, no presentaban tarjeta de vacunas, ni se encontraron en los registros de salud; sobre dos de ellos la madre aseguró que contaban con todas las vacunas. La cobertura vacunal tanto de las dosis administradas correctamente como la cobertura total (válidas + inválidas) se aprecia en la Tabla 9.

Un total de 711 niños de 729 encuestados completaron el esquema básico de vacunación para un 97,5% de cobertura (IC 95% 96,0-98,5%) dos de estos niños completaron este esquema hasta después del año de edad. El esquema completo fue cumplido por 598 niños para un 82% de cobertura (IC 95% 79,0 – 84,7).

Tabla 9:
Cobertura vacunal según dosis, vacunas válidas y vacunas totales, en niños menores de 2 años, Cantón de Puntarenas, 2012 – 2013

Vacuna y dosis	Vacunas válidas	IC 95%	Vacunas totales	IC 95%
	%	Límite inferior	%	Límite inferior
Esquema Básico	97,5	96,0	97,8	96,4
BCG	99,3	98,3	100	100,0
Pentaxim ® 1	99,5	98,5	99,5	98,5
Pentaxim ® 2	99,0	97,9	99,6	98,7
Pentaxim ® 3	98,9	97,8	99,3	98,3
VHB 1	99,2	98,1	99,9	99,1
VHB 2	99,2	98,1	99,9	99,1
VHB 3	99,2	98,1	99,6	98,7
SPn 1	99,3	98,3	99,3	98,3
SPn 2	99,0	97,9	99,5	98,5
Esquema completo	81,8	78,7	82,3	79,3
Pentaxim ® Refuerzo 1	85,6	82,8	86,1	83,4
SPn Refuerzo	85,7	82,9	86,3	83,5
SRP	87,9	85,3	88,5	85,9
Varicela	87,7	85,0	88,1	85,4

C. Cumplimiento de intervalos entre dosis en el esquema de vacunación

En cuanto a las dosis de vacuna aplicadas fuera del rango de edad o en intervalos entre dosis fuera de lo establecido en la norma de vacunación, para efectos de estudio consideradas inválidas, se encontraron:

- Dos niños con segunda dosis de Pentaxim® (0,3%).
- Un niño con tercera dosis de Pentaxim® (0,1%).
- Un niño con tercera dosis de VHB (0,1%)
- Un niño con el refuerzo de SPn 13 valente (0,2%)
- Tres niños con el refuerzo de Pentavalente IPV (0,5%).

Las medianas en meses del intervalo entre dosis se pueden apreciar en la Tabla 10, por su parte las medianas de edad de aplicación según dosis se pueden apreciar en la Tabla 11.

Tabla 10
Mediana en meses del intervalo entre dosis válidas de un mismo esquema de vacunación, en niños menores de 2 años, Cantón de Puntarenas, Costa Rica, 2012 -2013

Dosis de Vacuna	Mediana intervalo esperado	Mediana intervalo encontrado	IC 95%	
			LI	LS
De Pentaxim® I dosis a II dosis	0,9 – 2,0	2,0	1,0	13,6
De Pentaxim® II dosis a III dosis	0,9 – 2,0	2,0	0,9	11,2
De Pentaxim® III dosis a Refuerzo	9,0	9,0	5,5	10,1
De SPn I dosis a II dosis	0,9 – 2,0	4,0	1,0	14,5
De SPn II dosis a Refuerzo	11,0	9,2	5,5	17,1
De VHB I dosis a II dosis	0,9 – 2,0	2,1	1,0	5,1
De VHB II dosis a III dosis	0,9 – 4,0	4,1	1,0	16,1

Tabla 11
Mediana de edad en meses al recibir dosis válidas de vacunación, en niños menores de 2 años, Cantón de Puntarenas, Costa Rica, 2012 -2013

<i>Vacuna – dosis Aplicada</i>	<i>Medianas</i>	<i>Medianas</i>	<i>IC 95%</i>	
	<i>edad esperada</i>	<i>edad aplicación</i>	<i>LI</i>	<i>LS</i>
BCG	0,0	0,0	0,0	3,4
Pentaxim ® I dosis	2,0	2,2	1,6	5,4
Pentaxim ® II dosis	4,0	4,3	3,1	16,0
Pentaxim ® III dosis	6,0	6,4	5,6	18,8
Pentaxim ® Refuerzo	15,0	15,8	13,0	23,6
SPn I dosis	2,0	2,2	1,6	6,1
SPn II dosis	4,0	6,2	3,8	18,6
SPn Refuerzo	15,0	15,6	13,0	23,1
VHB I dosis	0,0	0,0	0,0	3,5
VHB II dosis	2,0	2,2	1,4	7,3
VHB III dosis	6,0	6,4	4,1	18,8
SRP	15,0	15,6	13,0	23,1
Varicela	15,0	15,6	12,2	23,1

Al comparar las medianas de edad para hombres y mujeres, no se identificaron diferencias significativas (ANOVA $p > 0,05$; KW $p > 0,05$ según corresponda).

D. Adherencia al Sistema de inmunizaciones: Tasa de deserción o abandono.

Tomando como referencia el esquema para Pentaxim®, de los niños que iniciaron su vacunación con primera dosis, existe una tasa de abandono en la tercera dosis de 0,6%.

Por su parte la tasa de abandono de SRP respecto a los niños que iniciaron su esquema con BCG es de 11,5% y respecto a los que iniciaron con Pentaxim® primera dosis de 11,6%.

E. Integración de nuevas vacunas

La diferencia entre las coberturas con las vacuna VHB y Pentaxim® fue de 0,3% en las primeras y terceras dosis y de 0,0% en las segundas dosis. Por su parte entre las coberturas con las vacunas de SRP y Varicela fue de 0,3%.

En cuanto a las diferencias entre Pentaxim® y SPn primeras dosis es de 0,1% y en segundas dosis 0,0%; finalmente entre los refuerzos SRP y SPn hay una diferencia de 2,5%. En ninguno de los casos existe significancia estadística en las diferencias.

F. Equidad:

La cobertura con esquema básico es 1,0 % mayor en hombres (p 0,3). En el análisis por dosis y vacuna, la mayor diferencia en la cobertura con vacunas aplicadas antes del año de edad entre hombres y mujeres se presenta en la vacuna BCG la cual es 0,7% mayor en mujeres, (p 0,2).

Por su parte la cobertura con esquema completo es 0,6% mayor en mujeres, (p 0,8). En el análisis por dosis y vacuna, la mayor diferencia en la cobertura con vacunas aplicadas después del año de edad entre hombres y mujeres se presenta en la vacuna contra la Varicela la cual es 2,9% mayor en mujeres (p 0,3). En ninguno de los casos analizados las diferencias fueron estadísticamente significativas.

G. Criterio de homogeneidad de las coberturas:

La cobertura de vacunación con esquema básico en cada una de las áreas de salud de las que se seleccionaron los conglomerados, no tienen diferencias significativas ($p > 0,05$) respecto al área con menor cobertura, la cual fue el Área de Salud Barranca con 96,9%(IC95% 93,9-98,6).

De igual forma las coberturas de vacunación con esquema completo entre áreas de salud no tienen diferencias significativas ($p > 0,05$) respecto al área de menor cobertura la cual fue el Área de Salud Chacarita con 76,4% (IC95% 68,6-83,1). La homogeneidad de la cobertura entre vacunas y dosis se puede observar en la Tabla 9.

H. Esquemas incompletos

La distribución de niños con esquema incompleto según el lugar donde reciben usualmente su vacunación, indica que el 50% de quienes acuden a servicios de salud privados (2 niños) presentan ausencia de alguna vacuna en su esquema; sin embargo no se encuentran diferencias significativas con el 17% de los que se vacunan en servicios públicos (131 niños) y tienen esquemas incompletos (p Fisher $< 0,05$). De igual forma no hay diferencias entre el porcentaje de esquemas incompletos en hombres (18%) y mujeres (18%), así como tampoco las hay en los niños con un tiempo de residencia mayor a 6 meses (17,4%) o menor a 6 meses (25,5%) ($p > 0,05$).

Las medianas de edad al momento de la encuesta presentan diferencias significativas (ANOVA Test 8,3 p <0,05) según el estado final de vacunación, los niños con esquema completo tenían una mediana de edad de 19,7 meses (15,3 a 23,9) y la de los niños con esquema incompleto era de 17 meses (15,1-23,9).

De igual forma se encontraron diferencias significativas (ANOVA Test 8,8 p <0,05) en la mediana de la edad de aplicación de la tercera dosis de Pentaxim® y el estado final de vacunación, donde los niños con esquema completo tuvieron una mediana de edad de aplicación de 6,4 meses (5,6 – 11,7) y la de los niños con esquema incompleto fue de 6,9 meses (5,3-18,8).

I. Razones de no vacunación indicadas por padres o encargados.

Un total de 133 niños (18,2%) de los 729 consultados presentó un estado final de vacunación incompleto. Las razones de incumplimiento de esquemas citadas más frecuentemente por los encuestados fueron: Los desabastecimientos de vacunas al momento de la intención de vacunar y la condición de enfermedad del niño, el detalle de cada una de las razones se puede apreciar en la Tabla 12.

Tabla 12
Razones de no vacunación según las madres o cuidadoras de los niños con esquemas incompletos

Razones de no vacunación	Frecuencia	Porcentaje	IC 95%	
			LI	LS
No había vacuna en el centro de salud	32	24,1	17,1	32,2
No indica razón alguna	23	17,3	10,7	24
El niño (a) estaba enfermo por tanto no fue llevado a vacunar	13	9,8	5,3	16,1
La vacuna que le falta está programada para estos días	11	8,3	4,2	14,3
No sabía la fecha que le tocaba vacuna	10	7,5	3,7	13,4
Niños identificados con dosis no válidas	8	6	3,1	12,5
Madre pasa muy ocupada	7	5,3	2,2	10,7
La he pospuesto hasta otra ocasión	4	3	0,8	7,5

Tabla 12
Razones de no vacunación según las madres o cuidadoras de los niños
con esquemas incompletos

Referida por madre	4	3	0,8	7,5
A el niño le dio Varicela	4	3,1	0,8	7,6
No sabía que necesitaba ser vacunado	3	2,3	0,5	6,5
El niño estaba enfermo, fue llevado pero no lo vacunaron	3	2,3	0,5	6,5
No sabía donde debía llevarlo a vacunar	2	1,5	0,2	5,4
Otras de tipo de información	2	1,5	0,2	5,4
No sabía que necesitaba más dosis	1	0,8	0	4,2
Por miedo a las reacciones de la vacuna	1	0,8	0	4,2
Otras de tipo de obstáculos	1	0,8	0	4,2
El lugar para vacunarlo me queda muy lejos	1	0,8	0	4,2
Otros de tipo de motivación	1	0,8	0	4,2
Esquema iniciado en extranjero tardíamente	1	0,8	0	4,2
Es una trilliza, vacunas postergadas por bajo peso	1	0,8	0	4,2

V. DISCUSIÓN

La encuesta nacional de hogares de Costa Rica del 2010 en su informe final (ENAHO), analizó el módulo de inmunización infantil en niños menores de 3 años ⁽³²⁾, los hallazgos reportados en esa oportunidad para el país fueron de un 96,4% de cobertura con esquema completo para la edad, y en el análisis por antígeno se encontraron coberturas mayores al 95% con excepción de la tercera dosis de TdaP y polio que se ubicaron en un rango entre 90% y 95%.

Los resultados de cobertura para esquema básico para el cantón de Puntarenas son mayores que los reportados por ENAHO para el país, se debe hacer la salvedad que el presente estudio, si se consideró la vacunación contra neumococo. Así mismo son mayores a los reportados administrativamente en el 2012, con diferencias significativas ($p < 0,05$) para las vacunas de BCG, y VHB tercera dosis.

La vacuna Pentavalente IPV tercera dosis tiene un porcentaje de cobertura mayor al administrativo pero sus diferencias no son significativas ($p > 0,05$). En el caso de la vacuna Neumococo 13 valente la cobertura es igualmente alta a las otras vacunas, sin sobrepasar claro está el 100% que reporta los datos administrativos.

Las coberturas de vacunación en el cantón, con terceras dosis de Pentaxim® y VHB, son superiores a las reportadas por la OMS a nivel global y para las Américas en los años 2005 y 2012 ^(21, 19) y a nivel nacional de Costa Rica en el 2010 ⁽¹⁵⁾.

En el tema de la Poliomieltis, Costa Rica desde el año 2011, ha pasado de la vacunación con Polio oral a la vacuna de Polio inactivado vía intramuscular, esto ha sido ratificado en la edición de la nueva norma de vacunación ^(17,7).

En un momento en que la enfermedad es endémica en tres países del mundo, poniendo en riesgo potencial a los niños de todas las naciones ⁽²⁰⁾, es necesario alcanzar coberturas superiores al 95% para garantizar la protección de la población. Más aún cuando las autoridades discuten sobre el riesgo en el que incurren países como Costa Rica, donde al no vacunarse con la vacuna de Polio oral, no se obtiene inmunidad intestinal y los vacunados pueden ser portadores del virus. En ese sentido los resultados para esta vacuna en el cantón de Puntarenas son satisfactorios para el esquema básico, pero deben ser objeto de intervención en el tema de los refuerzos.

Los niños con esquema completo para Pentaxim®, Varicela y SRP en el estudio son, en todos los casos menores que los reportados en los informes administrativos; sin embargo estas diferencias no son estadísticamente significativas ($p > 0,05$). Resultados similares se han reportado en estudios en España y la India ^(10, 29, 26); coincidentemente en

el ámbito nacional, ENAHO reportó descensos en las vacunas correspondientes a la edad de 12 meses, los cuales en edades superiores volvieron a alcanzar el 95% establecido como cobertura ideal por OMS. ⁽²⁰⁾

En el caso de la vacuna SRP cuya primera dosis se aplica en Costa Rica, a partir de los 15 meses de edad, al igual que los refuerzos de Pentaxim® y SPn, la cobertura alcanzada en la población estudiada es superior a la cobertura global de 84% reportada por la OMS para el 2012 ⁽²³⁾, sin embargo en la mayoría de países del mundo esta primera dosis se aplica antes del primer año de edad.

Una cobertura similar a la de SRP se documentó con la vacuna de Varicela, esta vacuna se considera de reciente incorporación al esquema de vacunación y es aplicada de manera simultánea con la SRP, para reducir la posibilidad de oportunidades perdidas. La cobertura alcanzada cumple los requisitos de introducción de nuevas vacunas, planteados por la OMS donde establece un rango de 85% a 90%, dado que una cobertura menor podría cambiar la epidemiología de la enfermedad en la población ⁽²⁴⁾.

La BCG es la vacuna del esquema oficial de Costa Rica que se aplica a menor edad, y en la que usualmente se tienen mayores dificultades de medición, en términos de cobertura administrativa por cantón, esta circunstancia, según la apreciación de los encargados de PAI de los establecimientos de salud, frecuentemente se le atribuye a una falta de precisión en el registro del lugar de residencia de los niños, cuando la vacunación se realiza en los centros hospitalarios. Esto hace que los reportes administrativos de cobertura por cantón para BCG resulten anormalmente altos o en extremo bajos, respecto a las otras dosis del esquema. En el presente estudio se reportó una cobertura de campo superior al 99% en esta vacuna, lo cual ofrece un panorama satisfactorio para el cantón de Puntarenas.

La presencia de la cicatriz de la vacuna BCG, interpretada como una lesión primaria a partir de la cual se desarrolla la inmunidad, fue encontrada en un alto porcentaje de la población estudiada, lo cual indica una correcta técnica de aplicación ⁽⁹⁾. Sin embargo, el hallazgo de un pequeño grupo de niños sin este indicio, amerita el reforzamiento de la supervisión y la capacitación al personal que vacuna principalmente en el centro hospitalario del cantón.

El uso de la tarjeta de vacunas del niño es tan alta como la cobertura reportada para el esquema básico, lo cual favorece la probabilidad de alcanzar un adecuado estado de vacunación, pues es la herramienta que permite a los padres y funcionarios de salud dar seguimiento al esquema de vacunación de los niños ⁽⁵⁾.

La tarjeta de inmunizaciones provista por la CCSS, además del histórico de inmunizaciones, contiene el control de citas de seguimiento del crecimiento y desarrollo del niño en el seguro social, entre otras informaciones importantes, esto sin duda, contribuye a que las familias lo conserven como un documento importante para la salud de sus hijos. La tenencia de tarjeta en el cantón de Puntarenas según los resultados del estudio es superior a la reportada por ENAHO para el país. ⁽³²⁾

Los EBAIS de la CCSS son responsables de la vacunación de prácticamente todos niños del cantón, resultados que son coincidentes a los presentados por ENAHO ⁽³²⁾, esta actividad se realiza principalmente en los establecimientos de salud y no a nivel domiciliario, contrario a la práctica de años anteriores, donde la vacunación casa por casa era la estrategia predominante. Esta situación puede obedecer a que “las madres y algunas veces los padres también, tienen integrado en su quehacer diario la actividad en la cual los niños (as) deben ser vacunados” (Porrás 2009:192) ⁽²⁸⁾.

Este compromiso de los padres, definitivamente tiene relación con los esfuerzos de educación a la población que realiza el personal de salud, tanto en los establecimientos como a nivel domiciliario, medida que es necesaria, dado que en la actualidad la capacidad instalada de ATAPS requerida para hacer las visitas domiciliarias, para aplicar todas las dosis de vacuna en los hogares, es con mucho insuficiente.

Una pequeña fracción de la población estudiada se vacuna en centros de salud ubicados en zonas diferentes a sus lugares de residencia, esta práctica de hecho válida, dificulta el control del total de niños vacunados en cada área de salud, si el registro adecuado del lugar de residencia y el flujo de información entre áreas de salud no es el adecuado.

El acceso al sistema de inmunizaciones fue mayor al 99%, tanto en ENAHO como en el presente estudio. La alta cobertura con BCG, tiene sin duda relación con la alta tasa de nacimientos intrahospitalarios. Esto ofrece una oportunidad de oro para que desde muy temprana edad, se pueda dar seguimiento a los niños que han iniciado la vacunación para reducir al máximo las posibilidades de deserción.

Las cifras documentadas en cuanto a la adherencia a los esquemas de vacunación, al estimar las medianas de edad en meses de aplicación para cada dosis y los intervalos entre dosis, se ajustan a las establecidas en la norma de vacunación nacional de Costa Rica. Sin embargo, el hecho de que en al menos ocho casos se identificaran dosis inválidas, obliga a revisar la capacitación de los vacunadores en este tema. Se hace la excepción de la vacuna SPn, la cual en sus segundas dosis está siendo aplicada a los 6 meses y no a los 4 como lo establece la norma de vacunación y el lineamiento específico

(7,14,16), lo cual se evidencia también con el intervalo en meses registrado entre las segundas dosis y el refuerzo.

La deserción entre dosis del esquema básico se mantuvo dentro de un rango congruente con la cobertura alcanzada. No así al considerar la deserción desde el inicio del esquema hasta la aplicación de los refuerzos, en este caso alcanzó cifras mayores al 10%. Esta deserción y las bajas coberturas en refuerzos y dosis aplicadas después de los 12 meses de edad, debe analizarse con mayor detalle, dado que es afectada por la oportunidad de aplicación, hecho que se demostró cuando la mediana de edad de quienes contaban con el esquema completo era significativamente mayor que la de aquellos con esquema incompleto, esto hace presumir que lo usual es aplicar estas dosis a edades mayores a los 15 meses.

La equidad en la vacunación en ambos sexos es un indicador de cumplimiento satisfactorio, donde no hubo diferencias en los resultados de coberturas entre hombres y mujeres ni en las medianas de edad de aplicación.

La oportunidad en la aplicación de la tercera dosis de Pentaxim® tuvo una asociación con el riesgo de presentar un esquema incompleto, donde a mayor edad de aplicación de la tercera dosis mayor el riesgo de tener el esquema de vacunas incompleto por falta de refuerzos o vacunas de SRP y Varicela.

Tanto el criterio de coberturas elevadas como homogéneas, se verifican con este estudio en el cantón de Puntarenas. Sin embargo nuevos ejercicios de verificación de coberturas en el campo en los próximos años, serán necesarios para validar las coberturas administrativas y el criterio de sostenibilidad que se requiere para lograr los objetivos de eliminación y erradicación de enfermedades inmunoprevenibles⁽¹⁷⁾.

En el recuento de las razones de no vacunación, los desabastecimientos de vacunas figuran como la principal causa de atrasos en los esquemas, aunque esta circunstancia puede no ser de resorte de los niveles locales, debe considerarse en los ejercicios de presupuesto de vacunas y analizar la posibilidad de patrones de tiempo, localizando si las fechas de desabastecimiento coinciden con períodos específicos de compra de dosis o gestiones administrativas; y si es así tomar previsiones para que en estos períodos las unidades puedan tener reservas de biológico para hacer frente a la demanda.

La segunda razón de no vacunación cuantificada, fue la categoría, “no sé” y esta obedece a aquellos padres que sencillamente no argumentaron ninguna razón por la cual no habían vacunado a sus hijos, y la metodología era clara que no se podía inducir a una

respuesta insistiendo en la pregunta, cuando la reacción espontánea del consultado era responder “no sé” a lo consultado.

Finalmente en cuanto a la metodología implementada para este estudio, esta ofrece una mayor oportunidad de análisis de los indicadores del programa ampliado de inmunizaciones, de la que pueden ofrecer los sistemas de información de la CCSS en la actualidad. En Costa Rica en el año 2004, una encuesta por conglomerados reportó datos de cobertura y oportunidad en la vacunación en zonas urbanas, rurales y fronterizas del país ⁽⁴⁾; por su parte ENAHO ⁽³²⁾ en el 2010 analizó factores socio demográficos asociados a la tenencia del carné de vacunas, pero todos coinciden en la necesidad de efectuar ejercicios de campo para verificar las coberturas de vacunación reportadas teóricamente.

Es crítico incorporar a los análisis de las coberturas de vacunación en el país, más indicadores de los que usualmente se utilizan: Porcentaje de cobertura y su homogeneidad y sostenibilidad; y evaluar aspectos como la oportunidad de la vacunación, que es igualmente importante cuando se trabaja en la eliminación de algunas inmunoprevenibles.

A partir de la experiencia adquirida con esta encuesta, se realizó una propuesta para el desarrollo de un nuevo sistema de información institucional para inmunizaciones, que permita incluir validaciones para minimizar errores de registro, en los cuales es posible que radique el origen de las diferencias entre las coberturas de campo y las coberturas administrativas. Esta nueva propuesta actualmente se encuentra en la etapa de desarrollo como un proyecto de aplicación nacional, mediante un sistema integrado al expediente digital único en salud con el nombre de Sistema Integrado de Vacunas (SIVA), como parte de este proceso miembros del PAI de la CCSS y el autor de este estudio, participaron en el II Taller para compartir las lecciones aprendidas en el desarrollo e implementación de registros nominales de vacunación informatizada, celebrado en Brasilia en noviembre del 2013.

A pesar de las mejoras en los sistemas de información que puedan lograr potencialmente una mayor calidad en el registro de los datos de vacunación, es necesario que se realicen ejercicios periódicos de verificación de las coberturas en el campo, mediante metodologías como la encuesta por conglomerados, cuyo costo utilidad la hace una alternativa rentable para los resultados que ofrece. La metodología así mismo serviría como sistema de referencia para la evaluación de los atributos del SIVA una vez implementado.

VI. LIMITACIONES

Para los refuerzos de Pentaxim®, SPn 13 valente, SRP y Varicela, la mediana de la edad de aplicación fue de 15,6 meses, algunos de los individuos consultados eran menores a esa edad al momento de la encuesta, por lo que puede existir un sesgo en el dato presentado; de hecho, para evaluar estas dosis la OMS recomienda en la metodología que el límite de edad inferior sea 18 y el superior 36 meses. ^(21,22) Sin embargo al estar establecida la edad de 15 meses como la indicada para aplicar estas dosis, para efectos del estudio, aquellos sujetos que no la presentaron se consideraron con esquema incompleto.

El criterio de homogeneidad analizado desde la perspectiva de coberturas entre dosis y vacunas, tiene una validez estadística mayor que desde la perspectiva de homogeneidad entre áreas de salud. Dado que los resultados del primer análisis obedecen al cantón, el segundo compara estratos los cuáles son las áreas de salud, lo cual en la metodología “cluster sampling”, puede perder precisión. ⁽²²⁾

Entre los principios generales para mantener el efecto de diseño lo más bajo posible en una encuesta por conglomerados, se recomienda seleccionar en la última etapa, una muestra sistemática de hogares dispersos geográficamente, en lugar de un segmento de hogares geográficamente contiguos ⁽¹⁸⁾. En el presente estudio no fue posible elaborar una fase previa donde se puedan enumerar sólo las viviendas en donde habitan los individuos (niños) que conforman la población blanco de la investigación, para luego sistematizar la selección de una muestra de esas viviendas, hasta tener la cuota de niños de cada conglomerado. En este estudio se selecciona aleatoriamente hasta la ubicación de la vivienda de arranque, desde ésta, según la metodología descrita, se visitan todas las viviendas subsecuentes, buscando en ellas individuos que cuenten con los criterios de ingreso hasta completar la cuota deseada. Esto se procuró controlar a partir del aumento del número de conglomerados y por tanto el tamaño de la muestra.

Esta selección sistemática de las viviendas se utiliza en encuestas de coberturas de vacunas bajo la metodología de “muestreo de calidad de lotes” en México ⁽¹³⁾; sin embargo en el cantón de estudio no se cuenta con una lista actualizada de las viviendas donde residen los niños.

Por otra parte, para establecer asociaciones directas de razones de no vacunación, como factores de riesgo de abandono o deserción a los esquemas de vacunación, con la consecuente disminución de las coberturas; un seguimiento de una cohorte de nacimientos sería una metodología con una mayor validez de los resultados, sin embargo los costes inherentes a esa estrategia no son factibles para la institución (CCSS). Además las razones de no vacunación solamente se consultaron a los sujetos parcialmente inmunizados.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A. Conclusiones:

1. Las coberturas de vacunación en el estudio son iguales a las administrativas, con excepción de la BCG y la VHB las cuales son significativamente mayores.
2. Las coberturas de vacunación en los niños del cantón de Puntarenas, según el estudio realizado, deben analizarse en dos grupos: En primer lugar las vacunas del esquema básico aplicadas durante el primer año de vida, son iguales o mayores a las coberturas administrativas reportadas por las autoridades de salud; estas son elevadas y homogéneas tanto en los diferentes tipos de vacuna como entre las áreas de salud de adscripción de la población. En segundo lugar las vacunas que se aplican después del primer año de edad, tanto refuerzos como las dosis iniciales de SRP y Varicela, presentan una cobertura de campo igual a la administrativa, conservando la característica de homogéneas pero no cumplen con el criterio de elevadas, favoreciendo el acumulado de susceptibles.
3. El porcentaje de niños con tarjeta de vacunas es mayor al 97,5%, hecho que favorece la posibilidad de que el niño reciba su vacunación, al convertirse en la herramienta para que padres y funcionarios den seguimiento al estado de vacunación de los menores. Así mismo, consolida este documento como fuente potencial para la verificación de la vacunación en ejercicios de campo.
4. Sólo ocho niños fueron identificados con registro de dosis inválidas, con lo que se demuestra, que las dosis de vacuna son aplicadas con un intervalo de tiempo que permite una adecuada respuesta inmune por parte de los vacunados. Sin embargo, se pudo observar a su vez que en la medida que las terceras dosis de los esquemas básicos se aplican de manera tardía, posterior a la edad recomendada para su aplicación, mayor riesgo tuvieron los infantes de poseer un esquema de vacunas incompleto, por falta de las dosis de refuerzo de Pentaxim® o SPN 13 valente o bien por la ausencia de las primeras dosis de Sarampión o Rubéola.
5. El acceso al sistema de inmunizaciones se da a muy temprana edad, pues la mediana de edad de aplicación de BCG es a los 0 meses de edad, y esta vacuna alcanzó más de un 99,5% de cobertura, al igual que la primera dosis de Pentaxim® cuya mediana de edad de aplicación fue de 2,2 meses. La tasa de deserción de los niños desde su ingreso al sistema de inmunizaciones hasta

alcanzar las terceras dosis del esquema básico no superó el 1%; sin embargo para alcanzar el esquema completo después del año de edad llegó hasta el 11,5%.

6. Las coberturas de vacunas con mayor tiempo en el sistema de inmunizaciones y aquellas de más reciente incorporación fueron homogéneas, dejando ver una excelente integración de las nuevas vacunas.

7. La equidad por sexo fue demostrada, al no encontrarse diferencias significativas entre las coberturas de vacunación entre hombres y mujeres, o en las medianas de edad de aplicación según sexo.

8. La principal razón de no vacunación, entre los individuos con esquema incompleto fueron los desabastecimientos de vacunas en las Áreas de salud, otros aspectos como la falta de información a la madre sobre la vacunación en niños con problemas de salud o desconocimiento de las fechas de vacunación se destacan en los hallazgos.

9. La metodología de la encuesta por conglomerados, permite un mayor análisis de los indicadores de cobertura de vacunación sugeridos por la OMS, que los que se pueden lograr con los sistemas de información actuales de registro de las inmunizaciones.

B. Recomendaciones:

1. Para poder establecer el criterio de sostenibilidad de las coberturas de vacunaciones elevadas y homogéneas, es necesario repetir el estudio durante varios periodos a las cohortes de niños menores de 2 años. En futuros estudios se recomienda ampliar el rango de edad de 18 a 36 meses para mayor consistencia en los datos de los refuerzos.

2. El elevado uso de la tarjeta de vacunación de los niños, amerita que la institución promueva una actualización periódica de este documento, incorporando las nuevas vacunas que se integran al esquema e incluyendo información que promueva el uso de las vacunas y el derecho de los niños a estar protegidos.

3. El uso de herramientas físicas como los tarjeteros aunado a un mejoramiento de los sistemas de información institucionales, para el seguimiento de los niños pendientes de vacunar, es primordial para recuperar las personas con rezago en sus esquemas de vacunación.

4. Para los niños identificados con dosis inválidas de vacunas, debe realizarse una auditoría de sus registros y si es necesario, se deberán localizar para aplicarle las dosis de vacuna requeridas para actualizar su esquema de vacunación.
5. Debe fortalecerse la capacitación de los vacunadores y demás personal relacionado con la vacunación, promoviendo un cambio conductual dirigido a que cuando las oportunidades perdidas de vacunación se dan por desabastecimientos, es responsabilidad del equipo de salud llevar la vacuna al usuario una vez que esté disponible.
6. En las actividades de capacitación el tema de readecuación de los esquemas de vacunación por oportunidades perdidas, debe intensificarse y evaluarse, de manera que se utilicen los intervalos mínimos entre dosis de 4 semanas y las edades mínimas y máximas de vacunación, como se ha recomendado ya en el país en publicaciones recientes. (27)
7. La verificación de las coberturas de vacunación y las razones de incumplimientos en los esquemas de vacunación mediante la metodología de encuesta por conglomerados, son ejercicios que a muy bajo costo ofrecen información de alta calidad para la toma de decisiones en torno a la gestión del programa de inmunizaciones, por tanto se recomienda aplicar esta metodología en otros cantones de la Región Pacífico Central y del país.
8. La metodología de MRC, debe sistematizarse en todos los EBAIS del país, como insumo para identificar áreas en donde una encuesta por conglomerados podría ser necesaria, para dar mayor fuerza a los hallazgos reportados por este ejercicio. Esta metodología sistemática, puede mejorarse mediante el diseño de instrumentos similares al utilizado en el presente estudio para la recolección de datos, lo cual facilitaría el diseño de bases de datos y el cálculo de indicadores adicionales a la simple estimación del porcentaje de cobertura. Los MRC deben implementarse al menos una vez por año en cada EBAIS del país.

VIII. REFERENCIAS

1. Caja Costarricense de Seguro Social, 2012. *Registros locales de vacunación*, Dirección Regional Servicios Médicos Pacífico Central, 2012.
2. Caja Costarricense de Seguro social, 2014. *Estadísticas de salud y datos demográficos*. Dirección Actuarial, Disponible en: http://portal.ccss.sa.cr/portal/page/portal/Direccion_Actuarial/Analisis_demografico
3. Caja Costarricense de Seguro Social, 2014. “*Inventario de Áreas de Salud, Sectores, EB AIS, Sedes y Puestos de Visita Periódica en el ámbito Nacional, al 31 de Diciembre 2011*”, Dirección de Proyección de Servicios de Salud. Enero, 2012.
4. Calvo N. Morice A., Sáenz E, Navas L. *Uso de encuestas escolares para la evaluación de la cobertura y oportunidad de la vacunación en Costa Rica*. Rev. Panam. Salud Pública. 2004; 16(2):18-24
5. David W. Brown, Martha Gacic-Dobo, Stacy L. Young, *Home- based child vaccination records – A reflection on form*, Vaccine 32 (2014) 1775-1777, El Servier, disponible en: www.elsevier.com/locate/vaccine
6. Gentile Angela, Et al, *Esquemas atrasados de vacunación y oportunidades perdidas de vacunación en niños de hasta 24 meses: estudio multicéntrico*, Arch Argent Pediatr 2011;109(3):219-225 / 219
7. Gobierno de Costa Rica, 2013. *Oficialización de la Norma Nacional de vacunación de Costa Rica*, Poder ejecutivo, Gobierno de Costa Rica, Diario oficial La Gaceta N° 157, 19 agosto 2013.
8. Instituto nacional de Estadística y Censos, Costa Rica, Marzo 2012. *X Censo Nacional 2011, Resultados generales* Disponible en <http://www.cipacdh.org/pdf/Resultados%20Generales%20Censo%202011.pdf>
9. Isabel N.P. Miceli, *Vacuna BCG. ¿El nódulo es importante?*, Arch. argent. pediatr. v.105 n.4 Buenos Aires jul./ago. 2007, disponible en internet: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-00752007000400013
10. J. Díez Domingo, y col. , *Cobertura de las vacunas administradas sistemáticamente y de la vacuna frente a Haemophilus influenzae tipo b previa a su incorporación al calendario vacunal en la Comunidad Valenciana*, Anales españoles de Pediatría, vol 49 N°6 1998, 568-570

11. Luman E., Barker L, Et al, *Timeliness of Childhood Vaccinations in the United States Days Undervaccinated and Number of Vaccines Delayed*, JAMA, March 9, 2005—Vol 293, No. 10, 1204-1211.
12. Macías M, Jarquín GA, et al, *Factores de riesgo para esquemas de vacunación incompletos en niños de 6 a 60 meses en el Instituto Nacional de Pediatría*, Revista de enfermedades infecciosas en Pediatría, Volumen XXII, N° 86, 2008, 41-48.
13. Meneses Carlos, Díaz Jose Luis, *Método de muestreo calidad de lotes, XIII encuesta rápida de coberturas de vacunación*, Subsecretaría de prevención y Protección de la salud, México, 2002
14. Ministerio de Salud, Caja Costarricense de Seguro Social, Costa Rica, 2009, *Lineamientos para la vacunación con Neumococo Heptavalente*.
15. Ministerio de salud Costa Rica, 2010. *Memoria Institucional 2010*, Internet. En línea, disponible en:
http://www.ministeriodesalud.go.cr/sobre_ministerio/memorias/memoria2011/UMI_MEMORIA_INSTITUCIONAL_2010.pdf
16. Ministerio de Salud, Caja Costarricense de Seguro Social, Costa Rica, 2011, *Lineamientos para la vacunación con Neumococo 13 valente*,
17. Morice Ana, *Nuevo esquema de vacunación y avances de Costa Rica en el contexto mundial*, San José, Costa Rica Setiembre, 2010. Presentación, 12-14. Disponible en:
<http://www.slideshare.net/recheverria/seguridad-vacuna-y-modernizacin-esquema-am-prensa>
18. Naciones unidas, New York 2009, *Diseño de muestras para encuestas de hogares, directrices prácticas*; 48-66.
19. Organización Mundial de la Salud, 2013. *Cobertura vacunal*, OMS Centro de prensa, Noviembre 2013, Nota descriptiva N°378, disponible en:
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs378/es/>
20. Organización Mundial de la Salud, 2013. *Poliomielitis, Nota descriptiva N° 114*, OMS Centro de prensa, Abril 2013, disponible en:
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs114/es/>
21. Organización Mundial de la Salud, 2014. *Global immunization data*, WHO. Internet. En línea, disponible en:
http://www.who.int/immunization/monitoring_surveillance/Global_Immunization_Data.pdf?ua=1

22. Organización Mundial de la Salud, 2014. *Immunization Coverage Cluster Survey Reference Manual. Immunization, Vaccines, and Biologicals*, World Health Organization. WHO/IVB/04.23; 2005. Available on the web at <http://www.who.int/vaccines-documents/DocsPDF05/www767.pdf>
23. Organización Mundial de la Salud, 2014. *Sarampión, Nota descriptiva N°286*, OMS Centro de prensa, Febrero 2014, disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs286/es/>
24. Organización Mundial de la Salud, 2014. *Vacunas contra la Varicela, Documento de Posición de la OMS*, OMS, disponible en http://www.who.int/immunization/Varicella_spanish.pdf
25. Organización Panamericana de la salud. 2006. *Curso de gerencia para el manejo efectivos del programa ampliado de inmunizaciones*, OPS, disponible en: http://www.paho.org/english/ad/fch/im/isis/epi_mod/spanish/home.asp
26. Pankaj Kumar Gupta, *Evaluation of Immunization Coverage in the Rural Area of Pune, Maharashtra, Using the 30 Cluster Sampling Technique, Journal of Family Medicine and Primary Care, January 2013: Volume 2 : Issue 1, 50 – 54.* Disponible en <http://www.jfmpe.com>
27. Porras O. *Esquemas y recomendaciones generales*, Acta pediátrica costarricense, 2009. ISSN 1409-0090/2009/20/2/65-76.
28. Porras O. *La vacunación en Costa Rica*. Acta médica costarricense, 2009. ISSN 001-6002/52/4/192-193
29. Rajaat Vohra, y col., *Reasons for failure of immunization: A cross-sectional study among 12-23-month-old children of Lucknow, India, Advanced Biomedical Research | July - september 2013 | Vol 2 | Issue 3, 1- 5*, disponible en <http://www.advbiores.net>
30. R. H. Henderson' & t. Sundaresan, *Cluster sampling to assess immunization coverage: a review of experience with a simplified sampling method*, Bulletin of the World Health Organization, 60 (2): 253 - 260 (1982)
31. Torrealba Isa, *Propuesta de una huella de la sustentabilidad Interdisciplinaria y endógena*, Universidad de Costa Rica, 2011. Disponible en: http://fich.unl.edu.ar/CISDAV/upload/Ponencias_y_Posters/Eje06/Torrealba_Isa/CISDA%20Resumen%20Largo.pdf

32. UNICEF, Ministerio de Salud Costa Rica, CCSS, INEC, Costa Rica, 2011, *Análisis del módulo de inmunizaciones infantil, encuesta nacional de hogares 2010. Informe final*
33. World Health Organization, 1991. *Facilitator Guide for the Epi Coverage Survey. Expanded Programme on Immunization..* WHO/EPI/MLM/91.11; 1991. Available on the web at http://www.who.int/immunization_monitoring/routine/Facilitator_guide_EPI_coverage_survey.pdf.

IX. ANEXOS

Anexo 1: Control de vacunas del carné de salud del niño. (Tarjeta de vacunas)

CONTROL DE DESARROLLO

REGISTRO DE VACUNAS						
NOMBRE						
CALOSTRO (primera vacunal)	SI	NO				
FECHA DE APLICACIÓN DE DOSIS						
Antituberculosa (BCG). Al nacer. Intradérmica en el brazo.	4 FEB 2012					
Hepatitis B (VHB). Al nacer, 2 y 6 meses de edad. Intramuscular en muslo.	9-4-12	19-6-12	13-8-12			
Haemophilus influenzae Tipo B (HIB). 2,4 y 6 meses de edad. Intramuscular en muslo. Refuerzos: 1 año y 3 meses.	9-4-12	19-6-12	13-8-12			
Toscoide diftérico, pertusis y tétrano (DPT). 2,4 y 6 meses de edad. Intramuscular en muslo o deltoides según edad. Refuerzos: 1 año y 3 meses, 4 años y DT A los 10 años.	9-4-12	19-6-12	13-8-12			
Antipolio (VOP). 2,4 y 6 meses de edad. Oral. Refuerzos: 4 años.	9-4-12	19-6-12	13-8-12			
Antisarampiónica, rubéola y paperas (SRP). 1 año y 3 meses de edad. Subcutánea en el brazo. Refuerzos: a los 7 años (al entrar a la escuela)	9-4-12					
Varicela. 1 año y 3 meses de edad. Subcutánea en el brazo.						
Antineumocócica. 2, 4 y 6 meses de edad. Intramuscular en el muslo. Refuerzos: 1 año y 3 meses.	16-5-12	15-6-12				
Otras (Especifique)						

Anexo 2. Determinación de Tamaño de muestra, Tablas sugeridas por Manual OMS.

Table C-1: Number of children per cluster if desired precision is $\pm 3\%$

Desired precision $\pm 3\%$	Expected coverage										
	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	
Number of clusters	20	107	106	103	98	90	81	69	55	39	21
	21	102	101	98	93	86	77	66	52	37	20
	22	98	97	94	89	82	73	63	50	35	19
	23	93	92	90	85	78	70	60	48	34	18
	24	89	89	86	81	75	67	57	46	33	17
	25	86	85	82	78	72	65	55	44	31	17
	26	83	82	79	75	69	62	53	42	30	16
	27	80	79	76	72	67	60	51	41	29	16
	28	77	76	74	70	65	58	49	39	28	15
	29	74	73	71	68	62	56	48	38	27	14
	30	72	71	69	65	60	54	46	37	26	14
	31	69	69	67	63	58	52	45	36	25	14
	32	67	67	65	61	57	51	43	35	25	13
	33	65	65	63	59	55	49	42	34	24	13
	34	63	63	61	58	53	48	41	33	23	12
	35	62	61	59	56	52	46	40	32	22	12
	36	60	59	57	54	50	45	38	31	22	12
	37	58	58	56	53	49	44	37	30	21	11
	38	57	56	54	52	48	43	36	29	21	11
	39	55	55	53	50	46	42	36	28	20	11
	40	54	53	52	49	45	41	35	28	20	11
	41	53	52	50	48	44	40	34	27	19	10
	42	51	51	49	47	43	39	33	26	19	10
	43	50	50	48	46	42	38	32	26	18	10
	44	49	49	47	45	41	37	32	25	18	10
	45	48	47	46	44	40	36	31	25	18	10
	46	47	46	45	43	39	35	30	24	17	9
	47	46	45	44	42	39	35	30	24	17	9
	48	45	45	43	41	38	34	29	23	17	9
	49	44	44	42	40	37	33	28	23	16	9
	50	43	43	41	39	36	33	28	22	16	9
	51	42	42	41	39	36	32	27	22	16	8
	52	42	41	40	38	35	31	27	21	15	8
	53	41	40	39	37	34	31	26	21	15	8
	54	40	40	38	36	34	30	26	21	15	8
55	39	39	38	36	33	30	25	20	14	8	

Anexo 3: Selección de conglomerados para encuesta de coberturas de vacunación, Cantón de Puntarenas, 2012-2013.

Sectores	Localidades	Niños	fa	Selección de Conglomerados	Numero de conglomerado
251101	Cocal	29	29	3	1
251102	Las Playitas	20	49	39	2
251103	Estadio	27	76	75	3
251104	Barrio el Carmen	26	102		
251105	Chomes	27	128	111	4
	Aranjuez	16	145		
	Chapernal	11	155	147	5
	Sardinal	22	178		
	Pitahaya	9	187	183	6
251106	Morales	25	212		
	Judas	97	309	219,255,291	7,8,9
251107	Manzanillo	11	319		
	Costa Pajaros	43	363	327,363	10,11
	Coyolito	8	371		
	Abangaritos	11	381		
251108	Los llanos	9	391		
	Santa Elena	39	429	399	12
	Cerro Plano	15	444	435	13
	Monteverde	5	449		
	Lindora	1	450		
	Río Negro	2	453		
251109	Guacimal	11	463		
	San Luis	8	471	471	14
257901	La Balsa	2	474		
	Dominicas	6	480		
	Corozal	7	487		
	El golgo	6	492		
	El cairo	5	497		
	El IMAS	1	498		
	Jicaral	6	504		
	La cruz	9	514	507	15
	Los Angeles	11	524		
	El jasrdin	7	531		
	La ceiba	5	536		
	Playitas	1	537		
	Mangos	2	539		
	Cedros	2	542		
	San Pedro	1	543	543	16
	Cuesta dominicas	5	547		
	Cantil	2	550		
	La Gloria	1	551		
	Las Palmas	5	556		

Anexo 3: Selección de conglomerados para encuesta de coberturas de vacunación, Cantón de Puntarenas, 2012-2013.

Sectores	Localidades	Niños	fa	Selección de Conglomerados	Numero de conglomerado
257902	Cabo blanco	4	559		
	Pueblo nuevo	6	565		
	Playa Naranjo	1	566		
	Bajos Negros	1	567		
	Playa Blanca	4	571		
	Lepanto	11	581	579	17
	Montaña Grande	2	584		
	Sanja Honda	4	587		
257903	La Fresca	4	591		
	San Miguel	4	594		
	San Ramon	1	595		
	Pilas	2	598		
	Vainilla	2	600		
	La balsa	1	601		
	San Blas	2	604		
	Cerro Frio	2	606		
	Los Angeles	1	607		
	Juan de Leon	4	611		
257904	Bocana	1	612		
	Bajo Blanco	1	613		
	Jicaro	5	618	615	18
	San Antonio	4	621		
	Pochote	2	624		
	Montero	1	625		
	Palito	2	627		
	Oriente	6	633		
	Florida	1	634		
	Isla Caballo	8	642		
257905	Paquera	4	646		
	Gran Paquirá	4	649		
	Guaral	2	652	651	19
	Organos	4	655		
	San Josesito	1	656		
	Santa Cecilia	6	662		
	Laberinto	11	673		
	Pradera	6	679		
257906	Pochote	7	686		
	Santa Lucia	2	688	687	20
	Valle Azul	2	690		
	Vainilla	1	691		
	San Rafael	7	698		
	Punta cuchillo	4	702		
	Pajaros	2	704		
Rio grande	6	710			

Anexo 3: Selección de conglomerados para encuesta de coberturas de vacunación, Cantón de Puntarenas, 2012-2013.

Sectores	Localidades	Niños	fa	Selección de Conglomerados	Numero de conglomerado
257907	Cobano	20	730	723	21
	La Tranquilidad	11	741		
	Montezuma	7	748		
	San Isidro	9	757		
	Delicias	6	763	759	22
	Los Mangos	16	779		
	Río Negro	2	782		
	La Abuela	5	786		
	Florida	5	791		
	San Pedro	1	792		
	Santiago	6	798	795	23
	Sta.Clemencia	1	799		
	La Menchita	8	807		
257908	Tambor	8	815		
	Pánica	8	824		
	Santa teresa	22	846	831	24
	Cabuya	7	853		
	Mal Pais	7	860		
	Bello Horizonte	7	867	867	25
258601	Santa Eduviges	53	920	903	26
258602	Fray Casiano	26	945	939	27
258603	San Luis	74	1019	975,1011	28,29
258604	Chagüite	41	1060	1047	30
258605	Barrio 20 noviembre	33	1093	1083	31
258606	Carrizal	36	1129	1119	32
258607	Barrio Residenciales	21	1150		
258608	Pueblo Redondo	43	1194	1155,1191	33,34
259001	San Miguelito	5	1198		
	Obregón	1	1199		
	El Llano	2	1202		
	Mesetas	1	1203		
	Bonanza	9	1212		
	San Joaquín	6	1218		
	Caribe	5	1223		
	Barramar	1	1224		
	Robledal	7	1231	1227	35
	Carmen Lyra	9	1240		
	Libertad 81	11	1251		
259002	Invu	6	1257		
	Hanoi	7	1264	1263	36
	Santa Lucia	9	1273		
	Barranca	19	1292		
	Veloris	2	1294		
	Guadalupe	15	1309	1299	37
	Playon	16	1326		

Anexo 3: Selección de conglomerados para encuesta de coberturas de vacunación, Cantón de Puntarenas, 2012-2013.

Sectores	Localidades	Niños	fa	Selección de Conglomerados	Numero de conglomerado
259003	Riojalandia 1	32	1357	1335	38
	Riojalandia 2	46	1403	1371	39
	Gerardo Rudin	7	1410	1407	40
259004	Los Almendros	46	1456	1443	41
	Gloria Bejarano	26	1481	1479	42
259005	Doña Cecilia	11	1492		
	El Progreso	43	1535	1515	43
	Corazón de Jesus	11	1546		
259006	Juanito Mora	47	1593	1551,1587	44,45
	Las Parcelas	20	1613		
2590070	Manuel Mora	23	1636	1623	46
	Palmas del río	39	1675	1659	47
	Boulevard del Sol	33	1707	1695	48
259008	Roble I	15	1723		
	Fiestas del Mar	6	1728		
259009	Roble II	22	1751	1731	49
	La Gireth	33	1783	1767	50
	Costanera	2	1786		
	Total	1786			
	Intervalo muestral	36			
	Número aleatorio	3			

Anexo 4. Formularios de recolección de datos

(1) Número de conglomerado	(4) Área de Salud:		1	2	3	4	5	6
(2) Fecha de encuesta:	(5) Sector:							
(3) Fecha de Nacimiento de:	Hasta:							
Nota: Haga sólo una pregunta, ¿Porqué el niño no completó la vacunación?, Marque con una X la razón mas importante que señala								
Número del niño o mujer en el conglomerado			1	2	3	4	5	6
(6) Sexo (M, F)								
(7) Estado de inmunización	No inmunizado							
	Parcial							
	Completo							
Falta de información	No sabía que necesitaba ser vacunado							
	No sabía que necesitaba más dosis							
	No sabía donde debía llevarlo a vacunar							
	No sabía la fecha que le tocaba vacunar							
	Por miedo a las reacciones de la vacuna							
Falta de motivación	Ideas equivocadas acerca de contraindicaciones							
	Otra							
	La he pospuesto hasta otra ocasión							
	No tengo fé en las vacunas							
	Rumores							
(8) Obstáculos	Otros							
	El lugar para vacunarlo me queda muy lejos							
	EL horario de vacunación es inconveniente							
	Vacunatorio cerrado, o no estaba el vacunador							
	No había vacuna							
	Madre pasa muy ocupada							
	Problemas familiares / enfermedad materna							
	Niño enfermo por tanto no llevado a vacunar							
	Niño enfermo llevado pero no lo vacunaron							
	Largos tiempos de espera							
Otros								
(9) Total de casas visitadas	(10) Nombre del entrevistador							
Si alguna razón no coincide con las categorías anote lo que el informante le diga textualmente, luego el supervisor lo revisará y le asignará la categoría que mejor corresponda.								
								Firma

Anexo 5. Consentimiento informado

Encuesta de coberturas de vacunación en niños menores de 2 años y factores relacionados con fallas en la vacunación, Cantón de Puntarenas, Costa Rica, 2012-2013.

Formulario de consentimiento informado para los padres

1. Introducción

La Dirección Regional de Servicios de Salud de la Caja Costarricense de Seguro Social Región Pacífico central, en coordinación con las Áreas de Salud del Cantón de Puntarenas y el Ministerio de Salud realizaremos un estudio para conocer el estado de vacunación y factores relacionados con los niños con vacunas incompletas en el cantón de Puntarenas. Los resultados de este estudio serán de mucha utilidad para conocer la realidad del acceso a la vacunación en los niños del cantón y orientar a los servicios de salud sobre estrategias para mejorar el impacto de la vacunación en la salud de la población. En este estudio se espera tener la participación de 800 niños residentes del cantón de Puntarenas y adscritos a los diferentes EBASIS de las áreas de salud de este cantón.

2. Procedimientos

Le pedimos que lea con cuidado este documento para que pueda decidir si permite que su hijo(a) participe en el estudio mediante la revisión de su información de su vacunación. La participación en el estudio será por esta única vez y le pediremos a usted que nos muestre el carné de vacunación de su hijo, nos responda algunas preguntas y nos permita revisar la piel de los brazos de su hijo (a) para verificar si tiene la cicatriz de la vacuna que se le aplica al nacer. Responder estas preguntas le tomara a 25 minutos o menos aproximadamente. Si usted no se sintiera cómodo(a) respondiendo algunas de las preguntas, no tiene que responderlas. También puede dejar de contestar las preguntas y retirarse del estudio en cualquier momento.

3. Riesgos

No existe riesgo alguno para su hijo(a) por participar en este estudio. Los investigadores no van a juzgar a su hijo(a) o a su familia por lo que responda, dado que la encuesta lo que persigue es recabar información útil para planificar estrategias que mejoren la forma de llevar vacunas a la población.

4. Beneficios

Su hijo(a) o usted no recibirán pago o beneficio alguno por participar en este estudio, ni de atención médica o de otro tipo, sólo se le facilitarán algunos panfletos de información importante para su salud. Pero con los resultados se podrá tener conocimiento de la realidad actual del estado de la vacunación de los niños del cantón y desarrollar estrategias para mejorar la forma en que se hacen llegar las vacunas a los niños.

5. Confidencialidad

Este formulario será guardado en un archivo bajo llave en las oficinas del programa ampliado de inmunizaciones en la Dirección Regional de Servicios de Salud de la Caja Costarricense de Seguro Social, Región Pacífico Central, y no tendrá otros fines más que para analizar los resultados del estudio.

6. Patrocinador de la investigación: Caja Costarricense de Seguro Social.

7. Compensaciones

Los participantes no recibirán ningún tipo de compensación económica o de servicios por participar en este estudio.

8. Contactos y preguntas

Si tiene alguna pregunta acerca de los procedimientos del estudio, se puede comunicar con el Dr. Gabriel Ugalde Rojas, responsable de la investigación, al teléfono 8722-4883. Le vamos a entregar una copia de este documento para que pueda tener toda esta información a la mano.

9. Participación voluntaria

La participación de su hijo(a) en el estudio es totalmente voluntaria. Ustedes deciden si quieren participar o no y pueden cambiar esa decisión en cualquier momento. Si deciden no participar en el estudio no tendrá ninguna consecuencia en cuanto a la atención que recibe en el establecimiento de salud de su elección.

10. Declaración de consentimiento informado

Al firmar este consentimiento declaro que me han dado toda la información relacionada con este estudio y mis preguntas han sido debidamente contestadas. Voluntariamente doy mi consentimiento para que se utilice la información de vacunación de mi hijo(a) en esta encuesta. Se me ha dado una copia de este formulario para mi uso personal. Al firmar este consentimiento, yo entiendo que no estoy renunciando a ninguno derecho legal mío o de mi hijo(a).

Nombre del padre, madre
o representante legal

Firma

Fecha

Nombre del testigo
(Solo si el padre/madre/tutor no pueden leer y escribir en castellano)

Firma

Fecha

11. Declaración del miembro del equipo

Le he explicado al padre, madre o representante legal del adolescente los procedimientos, riesgos y beneficios asociados con su participación en el estudio.

Nombre del miembro del
Equipo investigador

Firma

Fecha

Anexo 6. Documentación relacionada con comité de bioética.



CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN REGIONAL DE SERVICIOS DE SALUD,
REGIÓN PACÍFICO CENTRAL.

Puntarenas, 07 de febrero de 2013.
PAI-RPC 006-2013.

Señores
Comité Bioética
CENDEISS
CCSS

Asunto: Presentación de protocolo.

Estimados señores, adjunto documento Protocolo de investigación: Coberturas de vacunación en niños menores de 2 años y factores relacionados con fallas en el esquema vacunación, Cantón de Puntarenas, Costa Rica, 2012, del cual este servidor es el investigador principal.

La presente tiene el objetivo de cumplir con los requisitos estipulados en la circular N°47.510 sobre la Modificación y adición normativa para la aprobación de estudios observacionales en los centros asistenciales de la Caja Costarricense de Seguro Social, en su capítulo XIII: Investigaciones propias del quehacer institucional.

Adjunto a este documento encontrará una copia escrita del protocolo y el oficio correspondiente de la Sub área de vigilancia epidemiológica ASC-SAVE-0052-13, señalando el interés institucional de la investigación. Oportunamente se enviarán los informes parciales y final de los resultados de la investigación.

Sin otro particular:

Atentamente,

DIRECCIÓN REGIONAL DE SERVICIOS,
DE SALUD PACÍFICO CENTRAL

Dr. Gabriel Ugalde Rojas

Enfermero

Programa Ampliado de Inmunizaciones,
Región Pacífico Central.



Cc. Dr. Ronald Allen Meneses. Director Regional REPACE.
Archivo.



CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL
DIRECCION DESARROLLO SERVICIOS DE SALUD
AREA SALUD COLECTIVA
SUBAREA DE ANALISIS Y VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA

ASC-SAVE-E-0052-13
11 de febrero, 2013

Señores
**Programa Entrenamiento Epidemiología de Campo
FETP del CDC-CAP y Universidad del Valle Guatemala**

ASUNTO: Certificación

Estimados Señores:

La suscrita Dra. Xiomara Badilla Vargas, Cédula 1-04840482, en calidad de Directora del Programa Ampliado de Inmunizaciones CCSS mediante la presente certifico que el Dr. Gabriel Ugalde Rojas, Cédula de identidad 6-0270-0893, realizará la investigación Coberturas de Vacunación en niño menor de dos años y factores relacionados con fallas en el esquema de vacunación, Cantón Puntarenas, CR, 2012.

Es de interés de la Subárea de Vigilancia Epidemiológica, de la Caja Costarricense del Seguro Social y se comunicará a la oficina de Bioética, CENDEISSS, según circular 475100001 del 11 de febrero de 2013, adjunta.

Sin otro particular, se suscribe

Atentamente,

**Subárea de Análisis y Vigilancia Epidemiológica
Área de Salud Colectiva
Dirección de Desarrollo de Servicios de Salud**

Dra. Xiomara Badilla Vargas
Jefe



Dr. Gabriel Ugalde Rojas, CCSS
Archivo

10105 San José
Avenida Segunda
Calles 5 y 7

2257-9052

2539-0574



Caja Costarricense de Seguro Social
 Centro de Desarrollo Estratégico e Información
 en Salud y Seguridad Social
 Teléfono: (506) 2519-3044 – Fax: (506) 2220-1560
www.cendeisss.sa.cr



CENDEISS-AB-0299-06-2013
 07 de junio de 2013

Dra. Xiomara Badilla Vargas
 Jefe
 Dirección de Desarrollo de Servicios de Salud
 Área Salud Colectiva
 Subárea Vigilancia Epidemiológica

ASUNTO: PROTOCOLO DE INVESTIGACION EPIDEMIOLOGICA OPERATIVA

Estimada doctora Badilla:

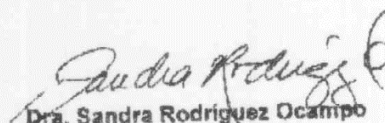
Acuso recibo del protocolo de investigación epidemiológica operativa denominado "Cobertura de vacunación en menores de 2 años y factores relacionados a la no vacunación en los cantones de Puntarenas". Este protocolo será trasladado a la Subárea de Bioética en Investigación, para su registro en las bases de datos institucionales sobre investigaciones.

Le solicito atentamente aclarar la fecha de inicio y finalización del estudio, ya que según el protocolo enviado, inició en octubre de 2012 y finalizó en abril de 2013.

Finalmente, en atención a la Modificación y Adición a la Normativa para la Aprobación de Estudios Observacionales en la CCSS, artículo XIII, le recuerdo la obligatoriedad de remitir un informe semestral y el informe final de la investigación.

Cordialmente,

AREA DE BIOETICA


 Dra. Sandra Rodríguez Ocampo
 Jefe



CC: Dr. Jorge Villalobos A. Coordinador Subárea Bioética en Investigación.
 Archivo

Correo electrónico: bioetica@ccss.sa.cr

X. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ABREVIATURAS

- OMS: Organización mundial de la salud.
- UNICEF: Fondo de Naciones Unidas para la Infancia (siglas en inglés).
- DTP: Vacuna contra la difteria, tétanos y tos ferina.
- VPO: Vacuna contra la polio oral, virus SABIN.
- Pentaxim ®: Pentavalente IPV, Vacuna pentavalente que incluye Difteria, Pertusis, tétanos, polio inactivada (SALK), y Haemophilus influenza tipo b.
- Tetraxim ®: Tetravalente IPV, Vacuna tetravalente que incluye Difteria, Pertusis, tétanos, polio inactivada (SALK).
- VHB: Vacuna contra la hepatitis b.
- SPn 7: Vacuna antineumocócica heptavalente.
- SPn 13: Vacuna antineumocócica 13 valente.
- BCG: Vacuna Bacilo Calmet Guerin.
- SRP: Vacuna trivalente contra Sarampión, Rubéola y parotiditis.
- Varicela: Vacuna contra el virus varicela zoster.
- PAI: Programa ampliado de inmunizaciones.
- EIP: Enfermedades inmunoprevenibles.
- INEC: Instituto nacional de estadística y censos.
- OPS: Organización panamericana de la salud.
- MRC: Monitoreos rápidos de cobertura.
- CCSS: Caja costarricense de seguro social.
- EBAIS: Equipo básico de atención integral en salud.
- RPC: Región Pacífico Central
- EPI: Expanded program on immunization (PAI siglas en español)
- ATAPS: Asistentes técnicos de atención primaria en salud.
- CENDEISS: Centro de Desarrollo Estratégico e Información en Salud y Seguridad Social.
- SIVA: Sistema Integrado de Vacunas.