



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA
ESCUELA DE POSGRADO VÍCTOR ALZAMORA CASTRO

**“IMPACTO DEL ENVÍO DE
MENSAJES DE TEXTO EN LOS
NIVELES DE HEMOGLOBINA EN
NIÑOS MENORES DE 12 MESES DE
EDAD EN CAJAMARCA”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE
MAESTRO EN INFORMÁTICA
BIOMÉDICA EN SALUD GLOBAL CON
MENCIÓN EN INFORMÁTICA EN
SALUD**

Bladimir Oscar Morales Cahuancama

LIMA – PERÚ

2018

Asesor

Dr. José Enrique Pérez Lu

Facultad de Salud Pública y Administración

Dedicatoria:

Este trabajo está dedicado a las personas que conocí en el pueblo de San Marcos, quienes además de colaborar con la investigación, me permitieron conocer su cultura, compuesta por un noble orgullo de sus costumbres, la humildad y la fiel convicción en el trabajo duro; aspectos que constituyen una aleccionadora respuesta frente a un país de desigualdades evidentes e innecesarias.

Agradecimiento

*A Stella Hartinger Peña y la Unidad de Desarrollo Integral, Ambiente y Salud;
por permitirme conocer a un grupo de excelentes personas y por su valioso apoyo
durante todo el tiempo que duró la investigación.*

Fuente de Financiamiento:

*Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (Concytec), a
través del programa de “CienciaActiva”*

Declaración del Autor

La presente Tesis es un Trabajo de Investigación de grado original y no es el resultado de un trabajo en colaboración con otros, excepto cuando así está citado explícitamente en el texto. No ha sido ni enviado ni sometido a evaluación para la obtención de otro grado o diploma que no sea el presente.

INDICE

I.	RESUMEN	i
II.	ABSTRACT:.....	ii
III.	INTRODUCCIÓN.....	3
IV.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
V.	MARCO CONCEPTUAL.....	8
VI.	MARCO TEÓRICO	9
VII.	JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	27
VIII.	OBJETIVOS.....	28
	A. Objetivo General:.....	28
	B. Objetivos Específicos:	28
IX.	METODOLOGÍA	29
	A. Diseño del estudio	29
	B. Población.....	29
	C. Cálculo del tamaño de muestra	30
	D. Aleatorización	31
	E. Intervención	32
	F. Operacionalización de variables	37
	G. Plan de análisis.....	41
	H. Consideraciones éticas.....	41
X.	RESULTADOS:	43
XI.	DISCUSIÓN	48
XII.	LIMITACIONES	54
XIII.	CONCLUSIONES.....	56
XIV.	RECOMENDACIONES.....	57
XV.	REFERENCIAS.....	59
XVI.	ANEXOS 1: Tablas.....	65
XVII.	ANEXO 2: Figuras	75

I. RESUMEN

Introducción: El Perú tiene una alta prevalencia de anemia infantil, pese a la implementación de programas de salud como los controles de crecimiento y desarrollo (CRED), inmunizaciones y suplementación con hierro. Por ende, urge implementar programas que sirvan como soporte y potencien las intervenciones del Estado. **Objetivos:** Estimar el impacto de mensajes de texto enviados a papás sobre los niveles de hemoglobina de niños menores de 12 meses en San Marcos – Cajamarca. **Métodos:** Ensayo aleatorizado, los papás del grupo intervención recibieron dos mensajes de texto semanales desde que sus hijos cumplieron cinco meses hasta el primer año de edad, mientras que los papás del grupo control no recibieron SMS. Los mensajes tuvieron contenidos sobre recordatorios a asistencia CRED y actividades de cuidado del niño. **Resultados:** Se enrolaron 112 participantes, 56 papás para cada grupo. La media de hemoglobina del grupo intervención disminuyó de 10.92 mg/dL a 10.70 mg/dL y en el grupo control de 10.78 mg/dL a 10.36 mg/dL; no se encontró diferencias significativas entre grupos (RR: 0.27; IC95%: -0.13 – 0.68; p= 0.183). Los niños del grupo intervención tuvieron más posibilidades de consumir de 4 a más sobres con micronutrientes a la semana en comparación con el grupo control (RR: 1.63; IC95%: 1.08 – 2.46; p=0.018). **Conclusión:** El envío de mensajes de texto enviado a papás, no mostró impacto en niveles de hemoglobina, se sugiere continuar su evaluación como posibles intervenciones en la promoción de la salud.

Palabras clave: mensaje de texto, teléfono celular, anemia, alimentación suplementaria, Servicios de salud del niño

II. ABSTRACT:

Introduction: Peru has a high prevalence of anemia in children, despite the implementation of health programs like Children growth & development control, immunizations and iron supplementation; therefore, it is urgent to implement programs that serve as support and strengthen state interventions. **Objectives:** To estimate the impact of text messages sent to fathers on child hemoglobin concentrations of children under 12 months in San Marcos - Cajamarca. **Methods:** Randomized controlled trial; fathers of the intervention group received two weekly text messages since their child was five months to the first year of age. Fathers of control group did not receive SMS. **Results:** 112 participants were enrolled, 56 parents for each group. The mean hemoglobin levels of the intervention group decreased from 10.92 mg / dL to 10.70 mg / dL and in the control group from 10.78 mg / dL to 10.36 mg / dL; there were no significant differences between groups. However, it was found that the children of the intervention group consumed 4 or more supplement envelopes per week than the control group children (RR: 1.63; IC95%: 1.08 – 2.46; p=0.018), no significant increase was found in complete assistance to CRED neither in the improvement of anemia. **Conclusion:** The sending of text messages sent to fathers, showed no impact on hemoglobin levels, it is suggested to continue their evaluation as possible interventions in health promotion.

Key words: text messaging, cell phone, anemia, supplementary feeding, child health services

III. INTRODUCCIÓN

La malnutrición infantil es uno de los principales problemas de salud a nivel mundial; especialmente en países de bajos y medianos ingresos, donde una cantidad considerable de niños viven en condiciones de baja calidad de alimentación, precario nivel sanitario, inadecuadas prácticas de cuidado e insuficientes programas sociales (1). La malnutrición infantil, como la anemia, conlleva al incremento de la morbi-mortalidad y del retraso de desarrollo neuronal del niño; disminuyendo sus posibilidades de satisfacer sus necesidades en su vida adulta (2). Consecuentemente la Organización de las Naciones Unidas (ONU) declaró la lucha contra la malnutrición infantil como una prioridad a nivel mundial; e instó a los gobiernos a intervenir con políticas públicas que aseguren la salud y la nutrición infantil (3).

Las prevalencias de desnutrición crónica y anemia infantil en el Perú son algunas de las más altas en Latinoamérica (4). Ante ello el gobierno peruano viene desarrollando intervenciones como la suplementación con micronutrientes, vacunación contra enfermedades infecciosas prevalentes y el monitoreo regular del crecimiento y desarrollo de los niños (Controles CRED) (5). Sin embargo, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) la anemia afectó a una gran cantidad de población infantil (43.6%) en el 2016. Asimismo, los indicadores de las intervenciones estatales fueron insuficientes, el 58.2% de niños asistieron a todos los controles CRED y sólo el 29.2% de niños consumió suplementos de hierro según prescripción médica (6).

En este contexto, el uso de las tecnologías de la información surge como alternativa para potenciar intervenciones en salud. Se destaca la Salud Móvil o

mSalud; que basa su funcionamiento en el uso de dispositivos móviles para transmitir información relacionada a salud. Se debe considerar que el uso de teléfonos celulares en el Perú se incrementó en los últimos años. Según el Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (Osiptel), el 93.4% de hogares contaron con servicio de telefonía móvil en el 2016. Cabe señalar que en zona rural el servicio móvil alcanzó el 88% de hogares (7).

El uso de mensajes de texto (SMS) es un tipo de intervención en Salud Móvil. Se destaca su capacidad para enviar información de forma masiva, adaptación en zonas con escasa señal telefónica y bajo costo de implementación. Estudios previos señalan que los SMS son recordatorios eficientes para mejorar las asistencias a citas médicas (8) y la adherencia al tratamiento médico (9). Además, el envío de SMS educativos pueden generar cambios de comportamiento relacionados a la prevención de ciertas enfermedades (10). De esta manera, una intervención con SMS recordatorios y educativos, podría ayudar a las intervenciones estatales a combatir la malnutrición infantil; promoviendo la asistencia completa a los controles CRED, mejorando la adherencia a suplementos con hierro y prácticas de cuidado del niño.

Las intervenciones con SMS pueden adaptarse al contexto peruano, específicamente en las regiones dónde la distancia geográfica dificulta la comunicación entre el centro de salud y los hogares. Además, los SMS pueden funcionar en celulares con características básicas, a los que pueden acceder una población con limitada capacidad adquisitiva. Esta tesis analiza una intervención basada en el envío de SMS a papás de niños menores de 1 año; promoviendo la adecuada asistencia a los controles CRED, reforzando mensajes relacionados a la

alimentación complementaria y suplementación con micronutrientes; lo que podría mejorar los niveles de hemoglobina de los niños.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La anemia infantil es un problema de salud pública en el Perú; pese a que el estado viene implementando programas de salud. Las prevalencias de anemia son considerablemente más altas en las regiones ubicadas en zonas rurales (6); dónde las inequidades sociales son evidentes, sobre todo las relacionadas con el nivel de educación y el acceso a agua potable.

Los servicios de salud del primer nivel de atención cuentan con diversas dificultades en zonas rurales; destaca la lejanía de los hogares con los establecimientos de salud, haciendo que las familias tomen mayor tiempo y esfuerzo en su desplazamiento (11). Además los sistemas de información en los establecimientos de salud del primer nivel de atención generalmente no son de buena calidad; los datos producidos dentro de las atenciones médicas presentan deficiencias en la presentación y orden para atenciones posteriores (12).

Además, la inasistencia a los controles CRED arriesga a que el niño no complete el esquema regular de inmunización y suplementación con hierro; afecta el monitoreo regular ganancia de peso y de crecimiento, y concentración de hemoglobina. De esta manera se reducen las posibilidades de tener un tratamiento de salud adecuado y personalizado para el niño.

Otro aspecto a considerar es el rol del papá en el cuidado de sus hijos. Se ha comprobado su impacto positivo en el desarrollo integral del niño (13), sin embargo pocas intervenciones, en salud infantil, proponen mejorar su participación en las prácticas de cuidado del niño en el Perú. Por ello es necesario evaluar intervenciones que promuevan la participación del papá en lugares afectados por la anemia infantil.

En el caso de las intervenciones tipo mSalud, es importante evaluar cuál sería el impacto en la concentración de hemoglobina del niño cuándo se involucra al papá como receptor de SMS. Se debe tomar en cuenta que la telefonía móvil es usada a nivel nacional, convirtiéndola en una herramienta inclusiva en regiones donde existe pobreza y alta prevalencia de anemia infantil.

V. MARCO CONCEPTUAL

La figura n°1 (**Anexo 2**) ilustra el marco conceptual del presente estudio. Se muestra las necesidades de salud infantil, las características de la intervención y los resultados esperados. La identificación de necesidades se basó en estadísticas, opinión del personal de salud y de la población local (San Marcos – Provincia de Cajamarca). Las necesidades se enfocaron en reducir la prevalencia de anemia infantil, apoyar las intervenciones desarrolladas en el control CRED, mejorar la adherencia a la suplementación con hierro, y la participación del papá en el cuidado del niño.

La intervención contempló el envío de mensajes de texto a papás. Los contenidos de los mensajes fueron clasificados en tres grupos (recordatorios, informativos y motivacionales). Los mensajes recordatorios promovieron la asistencia a los controles CRED, para que se cumplieran las actividades de inmunización, consejería alimentaria y entrega de suplementos con hierro. Los mensajes informativos tuvieron contenidos relacionados a los cuidados del bebé, información sobre alimentación complementaria y adherencia a consumo de suplementos con hierro. Los mensajes motivacionales alentaron la participación del papá en el cuidado del niño.

Al término de la intervención se esperó tener un cambio positivo en la alimentación del niño, potenciar las actividades de los controles CRED, mejorar la adherencia a la suplementación con hierro. De esta manera se busca conseguir un impacto en la reducción de la prevalencia de anemia, a través del aumento de concentración de hemoglobina de los niños.

VI. MARCO TEÓRICO

A. *Evaluación nutricional del niño*

Existe diversidad de indicadores nutricionales; se encuentran los indicadores alimentarios, como los registros de ingesta alimentaria; los indicadores bioquímicos, para evaluar la alteración metabólica de la carencia de un nutriente; los indicadores clínicos relacionados a la semiología nutricional; y los indicadores antropométricos, los que miden la alteración de tamaños y relaciones corporales. Los indicadores antropométricos son los más utilizados para la evaluación en población infantil, debido a su capacidad de brindar resultados inmediatos y por ser de bajo costo; los indicadores antropométricos tienen como magnitudes principales al peso, la talla y la edad; cuyas relaciones construyen los siguientes indicadores (14):

- Talla para la edad (T/E): Mide el crecimiento lineal en relación con la edad cronológica y su déficit; se asocia con alteraciones del estado nutricional a largo plazo.
- Peso para la edad (P/E): Mide la masa corporal en relación con la edad cronológica.
- Peso para la talla (P/T): Mide el peso relativo según la talla dada, independientemente de la edad; un valor bajo es indicador de desnutrición, y un valor alto, al sobrepeso y obesidad.
- Índice de masa corporal para la edad (IMC/E): Calcula el peso relativo con la talla para cada edad del niño; el IMC se calcula con la división del peso sobre talla elevada al cuadrado. Su interpretación es igual que para el cociente peso/talla.

Los patrones de referencia de crecimiento infantil se utilizan para comparar los indicadores antropométricos de cada niño evaluado. Los patrones vigentes se basan en un estudio multicéntrico de la OMS (Multicentre Growth Reference Study - MGRS) dónde establecieron las curvas de crecimiento hasta los 5 años de edad. Para la construcción de los estándares actuales se tomó como referencia el crecimiento de niños amamantados con lactancia materna exclusiva; además, se tomó muestras de niños de seis países (EEUU, Omán, Brasil, Gana, Noruega e India) lo que permitió el desarrollo de una estándar internacional válido (15).

La deficiencia de hierro es la deficiencia más común de micronutrientes en el mundo, sobre todo en niños a edad temprana debido a que su crecimiento acelerado conlleva a incrementar sus requerimientos (16). La deficiencia de hierro está clasificada en tres etapas: la depleción de hierro, dónde las reservas de hierro del organismo se reducen; la segunda etapa es la eritropoyesis deficiente en hierro, dónde los receptores de transferrina se incrementan en respuesta a las necesidades de hierro de las células; y la tercera etapa es la anemia ferropénica, dónde disminuye la concentración de hemoglobina en sangre y la morfología de los glóbulos rojos es afectada (17).

La deficiencia de hierro se mide con una variedad de biomarcadores, sin embargo la mayoría no fueron validados para niños en edad temprana; considerando que en los primeros meses de vida suceden grandes cambios fisiológicos en el metabolismo del hierro y la morfología de los glóbulos rojos (18). Actualmente los biomarcadores más utilizados son la concentración de hemoglobina y la ferritina sérica; son usados a nivel

mundial para medir los efectos de intervenciones y prevalencia de anemia ferropénica en niños y adultos (19). La Organización Mundial de la Salud define a la anemia como la condición del organismo dónde se detecta la hemoglobina anormalmente baja, a un nivel por debajo del 90 o 95% de los límites normales de referencia de las personas de la misma edad y sexo (20); los puntos de corte se presentan en la tabla n°1 (**Anexo 1**)

B. Causas de la anemia

El 2011 en la revisión de Balarajan et al.(21), se mostró un modelo conceptual de los determinantes de anemia (figura n°2 – Anexo 2); dónde se contempla la interacción de factores políticos, ecológicos, sociales y biológicos. Cabe señalar que este modelo viendo siendo tomado por diversos países para basar sus políticas nacionales, entre ellos el Perú a través del “Plan nacional para la reducción y control de la anemia materno infantil y la desnutrición crónica en el Perú”(22).

La anemia es producida por el desequilibrio causado por una producción disminuida y la pérdida incrementada de eritrocitos; dónde la relación con la cantidad y calidad del eritrocito constituye un biomarcador de referencia para su diagnóstico. La anemia de tipo nutricional es el resultado de la insuficiente biodisponibilidad de nutrientes necesarios para satisfacer las demandas de hemoglobina y la síntesis de eritrocitos. Estas circunstancias suelen presentarse en poblaciones con dietas deficientes en hierro, vitamina B12 y ácido fólico; además de los potenciadores de absorción del hierro (alimentos cárnicos y vitamina C) y regímenes con alta concentración de inhibidores como los fitatos y polifenoles, disponibles en cereales y hierbas respectivamente.

Las infecciones contribuyen a la anemia a través de la disminución de la absorción de micronutrientes que promueven la hematopoyesis o el aumento de las pérdidas de los mismos. Se destacan las infecciones más asociadas a la anemia a las producidas por *Helicobacter Pylori* (23), helmintos transmitidos por el suelo y anquilostomas (*Necator americanus* y *Ancylostoma duodenale*) (24).

Tanto las dietas inadecuadas y las infecciones recurrentes están contemplados bajo factores como el acceso limitado a una adecuada alimentación, servicios de salud, educación sobre anemia y baja calidad sanitaria. Asimismo, la anemia está socialmente asociado al nivel de educación, riqueza y el lugar de residencia (25). Según la revisión, la anemia es un indicador de desventaja socioeconómica; la población más pobre y menos educada tiene mayor riesgo de anemia y a sus secuelas. El riesgo de anemia entre las mujeres y niños que viven en los quintiles más bajos de riqueza fue 25% y 21% respectivamente, más alto que entre los del quintil de riqueza más alto; además las mujeres sin educación tuvieron más probabilidades de ser anémicas que las que tenían educación superior a la secundaria (21).

C. Consecuencias de la anemia infantil

La importancia de proteger la salud infantil radica en cuidar el potencial biológico que tiene cada recién nacido y asegurar su adecuado desarrollo. Sin embargo, la infancia es una etapa que tiene considerable riesgo de enfermedades y muerte; que incluyen lesiones que afectan el desarrollo infantil (26,27).

Diversos estudios han investigado la asociación entre la anemia y los resultados adversos al nacer, como el nacimiento prematuro y el bajo peso al nacer. Estos estudios han tenido resultados variados, con heterogeneidad en diseños de estudio, entornos y poblaciones (28,29). Estos hallazgos heterogéneos que relacionan la anemia materna con los resultados perinatales también podrían verse afectados por la dinámica de la hemodilución del primer al tercer trimestre y el momento de las mediciones de la hemoglobina. Varios estudios han investigado la eficacia de los suplementos de hierro (con o sin ácido fólico) en mujeres embarazadas; La revisión sistemática de Peña-Rosas et al., de 49 ensayos aleatorios y cuasialeatorios que cubrieron a 23200 mujeres, mostró que el tratamiento con suplementos de hierro o hierro y ácido fólico durante el embarazo se asoció con mayores concentraciones de hemoglobina a término y con un riesgo reducido de anemia o deficiencia de hierro del niño a término (30).

Aunque varios estudios observacionales mostraron asociaciones entre la anemia por deficiencia de hierro y el deficiente desarrollo cognitivo y motor, la evidencia de los ensayos aleatorizados todavía es inconclusa(31). En un intento de cuantificar esta asociación, un metanálisis de cinco estudios estimó que el aumento de 10 g/L en la hemoglobina se asoció con un aumento de 1.73 (IC 95%: 1.04 - 2.41) en los puntos de cociente intelectual(31).

D. Intervenciones para erradicar la anemia infantil

En cuanto a las intervenciones para prevenir o tratar la anemia; en los últimos años se enfatizó en el uso de suplementos con hierro. La revisión de Re-Rigil et al., señaló que la suplementación con hierro redujo la deficiencia de hierro en un 76% y el riesgo de anemia en un 49% en niños menores de 2 años de edad (32). Otra revisión sobre el efecto de la suplementación en el desarrollo neuromotor del niño mostró pequeños incrementos en el desarrollo mental y puntajes de inteligencia en niños escolares que recibieron suplemento, quienes fueron anémicos o tenían deficiencia de hierro al comienzo de la intervención (33).

En relación a la suplementación con micronutrientes; están compuestos por hierro y otros ingredientes como el zinc, vitamina A, entre otros; además tienen presentaciones como micronutrientes en polvo o alimentos listos para consumir (34). Un metaanálisis revisó 16 ensayos aleatorios controlados para evaluar la eficacia de los micronutrientes en polvo; los resultados mostraron que mejoraron significativamente la concentración de hemoglobina y la disminución de anemia ferropénica (35).

E. Contexto peruano de la malnutrición infantil

En la primera década del 2000, el Perú contaba con cifras elevadas de desnutrición crónica y anemia infantil. Según la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (Endes) del 2007, año en el que se adoptaron las referencias de crecimiento de la OMS, el Perú tuvo 28.5% de niños con desnutrición crónica; y el 56.8% de niños con anemia (36). Ante esta situación el gobierno peruano implementó diferentes políticas para mejorar la malnutrición infantil. Se pasó de programas de asistencia alimentaria a

programas con un enfoque multisectorial que incluyó incentivos y mejores servicios.

El Programa Articulado Nutricional (PAN) fue creado con el objetivo de luchar contra la desnutrición y la anemia en niños menores de 5 años de edad (37); y viene funcionando desde el 2008 hasta la actualidad. El PAN constituye lineamientos y presupuesto para una serie de intervenciones ejecutadas por diferentes entidades del gobierno; dónde el ministerio de salud ejerce la rectoría del programa. Dentro de las intervenciones se destacan las actividades de salud realizadas en el primer nivel de atención. A través de los controles de crecimiento y desarrollo (Controles CRED); se monitorea el desarrollo del niño desde el nacimiento. Además, en los controles CRED se realiza la entrega de suplementos con hierro, consejerías sobre cuidado y alimentación infantil, y vacunación contra enfermedades infecciosas prevalentes (5),

Otra intervención estatal que apoya a la lucha contra la malnutrición infantil es el programa social JUNTOS, del Ministerio de Inclusión Social (MIDIS), implementado el 2005 a nivel nacional. JUNTOS proporciona dinero en efectivo a las madres de bajos recursos económicos con condiciones, como llevar regularmente a sus hijos a todos los controles CRED.

Las intervenciones como el PAN se vienen evaluando anualmente por el INEI (6). En relación a los controles CRED, la proporción de niños con asistencias completas, tuvo un incremento acelerado desde el 24% en el 2007 hasta el 51% en el 2012; desde entonces las cifras vienen creciendo lentamente hasta alcanzar el 58% en el 2016. Asimismo, la Endes recoge

datos del consumo de suplementos con hierro en las últimas dos semanas a la encuesta, en el 2016 el 29% de niños consumió suplementos diariamente.

En los últimos 10 años, la prevalencia de desnutrición crónica disminuyó a casi la mitad a nivel nacional, desde 27% en el 2008 hasta el 13% en el 2016. Sin embargo, la prevalencia de anemia continúa todavía afecta al 43.6% de niños menores de 3 años (6) (Ver figura n°3 – Anexo 2).

Según los indicadores de salud de niños menores de 3 años de Cajamarca; la prevalencia anemia fue 30.3% en el 2016. En relación a los servicios de salud prestados por el estado las asistencias completas a los controles CRED se mantiene desde el 2012 en cifras cercanas al 66.8% (2016); Sin embargo la proporción de niños con adecuada suplementación con hierro disminuyó considerablemente desde el 2012, 41.3%; al 2016 con 26.5%. (Ver figura n°4 – Anexo 2)

F. Aplicación de las tecnologías de la comunicación en salud: mSalud o Salud Movil

En los últimos años las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) son implementadas con la finalidad de mejorar la salud de la población a nivel mundial. Revisiones señalan impactos positivos de las TICs relacionadas a salud; entre las que destacan los sistemas de información digital en los centros de salud, los cuales mejoran la toma de decisiones por parte del personal médico (38)(39). Además existen sistemas de telemedicina que ayudan a la población a tener mayor acceso al servicio de salud, sobre todo para el momento del diagnóstico y tratamiento de enfermedades (40). Sin embargo, estos tipos de intervenciones requieren que la población cuente con un adecuado acceso, disponibilidad y uso de

tecnologías; que en algunos casos limita la capacidad de aplicar la intervención de forma masiva.

Uno de los tipos de intervenciones tecnológicas que tienen potencial de escalamiento es la Salud Movil o mSalud, que es la aplicación de las telecomunicaciones móviles y otras tecnologías inalámbricas, para transmitir y brindar información médica a través de dispositivos electrónicos móviles tales como teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, tabletas, etc (41). La OMS clasifica a la mSalud de acuerdo a tres tipologías que incluyen: “*Comunicación de individuos hacia servicios de salud*” (centro de llamadas, ayuda en línea, etc.); “*Comunicación de los servicios de salud hacia los individuos*” (recordatorios de citas y tratamientos, alertas y avisos de campañas de salud); y “*Comunicación entre personal de salud*” (telemedicina móvil, manejo telefónico de emergencias, monitoreo de pacientes, registro de historias clínicas) (42)

Según el último reporte del Banco Mundial las tres cuartas partes de las personas tienen acceso a un teléfono celular; a tal punto que la mayoría de poblaciones en distintos contextos sociales cuentan con servicio móvil (43). La Unión Internacional de Telecomunicaciones señaló que desde el 2005 al 2016 la tasa de personas con suscripción a servicio de telefonía móvil (pre y postpago) aumentó de 22.9 a 96.3 por 100 habitantes en países en vías de desarrollo (44). Estos resultados muestran el potencial de la mSalud para mejorar la prestación de servicios de salud, sobre todo en poblaciones social y geográficamente vulnerables.

En este contexto, diversas iniciativas mSalud se realizaron en países en vías de desarrollo, donde destaca el uso de la mensajería de texto (Short Message Service – SMS) y la mensajería de voz. Entre las ventajas que tiene el uso de mensajería a través de celular es la capacidad de difundir información inmediatamente, asegurar cierto nivel de confidencialidad, versatilidad para trabajar con todo tipo de celulares, alcance en zonas con señal telefónica limitada y bajo costo del servicio (45).

Los SMS son usados para el cambio de comportamientos relacionados a salud; en la revisión de Fjeldsoe et al., se evaluaron 33 intervenciones con SMS para pacientes con contenidos sobre auto manejo de diabetes y abandono de tabaquismo; se destacó características importantes como el contenido personalizado de los mensajes y la interactividad entre emisor y el receptor; se concluyó que el envío de SMS tiene resultados positivos en el comportamiento a corto plazo (10). Asimismo el meta-análisis de Armanasco et al., evaluó intervenciones con SMS para mejorar comportamientos preventivos de salud; se evaluaron 35 estudios donde se destacaron características de las intervenciones más efectivas como la duración de 6 a 12 meses y el uso de componentes suplementarios como información web y avisos publicitarios relacionadas al programa; el estudio concluyó que los cambios de comportamientos pueden mantenerse después que se detenga la intervención (46).

En relación a intervenciones SMS para comportamientos específicos tenemos el control de peso en adultos con sobrepeso y obesidad. La revisión sistemática de Job et al., evaluó 7 ensayos aleatorizados; se destacó que las

intervenciones con impacto positivo fueron las que personalizaron el contenido y tuvieron duración mayor de 12 semanas (47).

Otro tema abordado por intervenciones SMS son los destinados a mejorar el cumplimiento de citas médicas. Las citas médicas perdidas están consideradas como una causa de la ineficiencia de los servicios de salud, además de la pérdida de recursos, retrasa el diagnóstico y tratamiento adecuado de los pacientes. En la revisión Cochrane de Gurol et al., (8) se evaluó el efecto de mensajes de texto de tipo recordatorio para citas médicas; se analizó ocho ensayos controlados aleatorizados de calidad moderada; los resultados mostraron que los mensajes recordatorios mejoraban la tasa de citas médicas atendidas comparadas con los participantes sin recordatorios (riesgo relativo (RR): 1.14; IC-95%: 1.03 – 1.26).

Otro de los aspectos que garantiza el adecuado restablecimiento de la salud de los pacientes es la adherencia al tratamiento médico, consecuentemente diversas intervenciones SMS vienen siendo utilizadas para mejorar esta situación. En el meta análisis de Wald et al. (9), se evaluó 8 ensayos aleatorizados, dónde se analizó dos tipos de intervenciones, los sistemas emisor receptor unidireccionales y los bidireccionales. Los unidireccionales, dónde sólo se envía recordatorio al paciente, provocó aumento de la adherencia (RR: 1.04; IC95%: 0.97 – 1.11); el mismo efecto causaron los sistemas bidireccionales dónde el paciente podía reenviar un mensaje de confirmación de toma de medicamento (RR: 1.23; IC95%: 1.13 – 1.35), el estudio concluyó que los mensajes están asociados al aumento de adherencia de acuerdo al tipo de intervención.

G. Intervenciones mSalud para mejorar la salud infantil

Un área de continua expansión de la mSalud es la promoción de salud materno infantil. Entre las experiencias a nivel mundial, se destaca Text4baby como uno de los programas de mayor escalamiento, implementado en Estados Unidos desde el 2010. Text4baby envía mensajes de texto a mujeres embarazadas hasta los primeros meses posteriores al parto; los mensajes tienen información acerca de los principales síntomas durante el embarazo, cuándo y cómo debería acudir al centro de salud, soporte emocional, nutrición, alcoholismo, tabaquismo, factores de riesgo, enfermedades infecciosas y actividad física (48). Text4baby es apropiado para las participantes con menor nivel de conocimiento en salud, especialmente en participantes con comportamientos no saludables; así mismo, resaltan características que un programa de mSalud debe contemplar aspectos relacionados al nivel de uso del celular, uso de teléfono compartido, cambio de número de servicio y asegurar la recepción de mensajes en diferentes territorios (49).

La última revisión sobre intervenciones SMS para mejorar la salud materno infantil, señalan que diversos estudios tuvieron una mejora significativa en el control de diabetes gestacional, recordatorios de chequeos, adherencia al tratamiento médico, control de peso gestacional (50). Sin embargo, se señaló que la evidencia todavía no es clara en temas como la adherencia a vitaminas o suplementos nutricionales. Además, dicha revisión señaló que los programas mSalud más eficaces fueron las intervenciones basadas en una teoría de cambio de comportamiento y los estudios que contemplaron pruebas piloto.

Sin embargo, la mayoría de las revisiones anteriormente citadas contienen intervenciones llevadas a cabo en países desarrollados. Ante ello, diversas iniciativas intentan replicarse en países en vías de desarrollo, dónde la población cuenta con circunstancias diferentes en relación al uso, acceso y disponibilidad de tecnologías. La Asociación de operadores de telefonía móvil (GSMA) señalaron que en el 2013 se registraron cerca de 1000 proyectos relacionados a mSalud, dónde el 65% de ellos se llevaron a cabo en países en vías de desarrollo (51). Entre estas iniciativas destaca el programa MomConnect, el cual se implementó en Sudáfrica desde el 2014 a nivel nacional para la promoción de salud materno infantil (52).

H. Condiciones en el Perú para implementar intervenciones mHealth

El Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (Osiptel), anualmente realiza la Encuesta Residencial de Servicios de Telecomunicaciones (Erestel) para obtener información sobre la demanda y los patrones de uso de los servicios a nivel nacional. Erestel reportó en el 2015 que el 93.4% de hogares peruanos contaron con servicio de telefonía móvil. En comparación con el reporte del 2012, el mayor incremento del servicio móvil fue en zona rural (88%) y los sectores socioeconómicos D y E (44.2% y 56.4% respectivamente) (7).

En el 2009, la ONU destacó al Perú como uno de los cinco países en vías de desarrollo con el mayor número de estudios piloto en mSalud (41); se destacó el uso de SMS como un medio inclusivo para acceder a la población de distintos niveles socioeconómicos, debido a que los SMS funcionan en todo tipo de celulares, como los celulares con características básicas.

Entre los ejemplos de estas intervenciones mSalud en el Perú, se encuentra el estudio de Dammert et al., quien evaluó la eficacia de los SMS para promover conductas preventivas contra el dengue en Piura; el estudio mostró que el envío de SMS generó cambios de comportamiento asociados a la prevención de la enfermedad (53). Blitchtein-Winicki et al., evaluaron la viabilidad y aceptabilidad de los SMS para el abandono del tabaquismo en adultos de 18 a 25 años de edad en Lima; la intervención mostró un alto porcentaje de aceptabilidad en los participantes (93%); sobre todo cuando la intervención contempla las preferencias de los participantes (contenido, frecuencia y horario de envío). Además, el grupo de participantes que recibió SMS mostró mayor reporte de abandono de fumar, en comparación del grupo control (54).

Dentro de los estudios formativos destaca el estudio de Diez-Canseco et al., donde se validó un conjunto de SMS para la promoción de prácticas preventivas de hipertensión arterial. Se demostró que los SMS tuvieron tasas de comprensión altas (97%), y que la mayoría de contenidos fueron considerados atractivos por los participantes (55). Albino S. et al., examinó las percepciones y actitudes en relación al uso de SMS para aumentar la adherencia al tratamiento en pacientes con tuberculosis. El estudio señaló que los SMS pueden ser un medio eficaz para mejorar la motivación a cumplir el tratamiento, brindar información y recordatorios sencillos para aumentar la adherencia al tratamiento con tuberculosis (56). El estudio de Curioso et al., indicó que los pacientes con VIH mostraron alta aceptabilidad para el uso de SMS como recordatorios para el tratamiento retroviral. Los

participantes resaltaron características positivas de los SMS, como contenido corto y sencillo de entender (57).

Diversos estudios realizados en el Perú señalan que las intervenciones tienen buena aceptación y que su uso podría contribuir a mejorar las brechas de asistencia médica en poblaciones vulnerables. La revisión de Ruiz EF et al., destaca que la mayoría de estudios SMS realizados en Perú, fueron pilotos y que se concentraron en Lima y Callao; conllevando a que las experiencias no sean representativas a nivel nacional (58). En los últimos años se vienen implementando iniciativas mSalud en regiones fuera de Lima, un ejemplo es el programa WawaRed Rural. WawaRed buscó mejorar la atención prenatal en Ayacucho en el 2013; se envió mensajes de voz con contenidos educativos, motivaciones y recordatorios para gestantes en zonas rurales. Según resultados preliminares, la intervención incrementó la asistencia a los controles prenatales y controles postnatales; mejoró el reconocimiento de signos de alarma durante la gestación y la suplementación con hierro. Además, hubo un 15% más de gestantes que tuvieron sus vacunas al día y 18% más gestantes que no disminuyeron su hemoglobina durante toda la gestación.

I. Estudio previo mSalud en la provincia de San Marcos - Cajamarca

La Universidad de Peruana Cayetano (UPCH), a través de la Unidad de Desarrollo Integral, Ambiente y Salud (DIAS), desarrolló una investigación en San Marcos, provincia de Cajamarca (Código SIDISI – 66360: Mejorar la atención de la salud materna-perinatal a través de mensajes de voz en las zonas rurales del Perú).

Esta investigación contempló un estudio formativo previo a la intervención, entre Junio y Agosto del 2016. En la primera fase se exploró las necesidades de salud materno-infantil. Se realizaron grupos focales con gestantes, madres de niños menores de 12 meses, padres de familia y personal de salud de las comunidades. Los problemas identificados fueron las inasistencias a los controles pre y post natales, la anemia en gestantes y niños, los inadecuados hábitos de higiene, la baja adherencia a la suplementación con hierro y la inadecuada alimentación complementaria. Además, los participantes destacaron la necesidad de contar con un canal de comunicación entre el centro de salud y la población a través de los celulares, debido a que es ampliamente usado en la mayoría de los hogares.

Los participantes sugirieron contemplar la participación del papá porque generalmente son los dueños del teléfono celular, que en muchos casos se comparte en el hogar. Además, se resaltó la necesidad de mejorar su participación en el cuidado del bebé. Se sugirió utilizar mensajes de voz para las madres, porque no todas las mujeres saben leer o tienen destreza para acceder a la bandeja de entrada de los mensajes de texto; por otro lado, hubo consenso que los papás podrían recibir mensajes de texto por tener mayor destreza en el uso de celular, debido a que fueron los primeros en adquirir y usar teléfonos celulares en comparación con las mujeres.

Posteriormente se confeccionaron los contenidos de los mensajes en base a los problemas identificados. Se produjeron mensajes para el periodo de gestación, puerperio e infancia, hasta los dos años de edad del niño. Los mensajes de voz y texto se redactaron en castellano, debido a que toda la población de la provincia de San Marcos se comunica con este idioma,

incluso en zona rural; además los padres consideraron que el castellano tiene mejor aceptación social. En la segunda fase se validó el contenido de los mensajes y se identificó las características de la intervención; para ello, se realizó grupos focales con los mismos participantes de la primera etapa. Se hicieron las correcciones correspondientes a los contenidos y se identificaron características de la intervención como la frecuencia de envío por semana, el horario de envío, etc.

Este estudio tuvo como colaborador al autor de la presente tesis, quién tomó algunos contenidos de los mensajes para papás, relacionados a los cuidados del bebé dentro del primer año; así como las características de la intervención.

J. USKAY-SMS

Para las intervenciones basadas en el envío de SMS a poblaciones, se utilizan diversos softwares para el envío a gran cantidad de receptores participantes del programa. UskaySMS es un software con licencia comercial, desarrollado por la ingeniera Gisela Muñoz Gálvez de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Está diseñado para el envío de mensajes de texto de forma masiva para proyectos relacionados a salud. UskaySMS fue desarrollado en el lenguaje de programación PHP (Hypertext Preprocessor), además utiliza el sistema de gestión de base de datos MySQL.

UskaySMS utiliza el Sistema global para las comunicaciones móviles (GSM), para el envío de SMS. GSM es un sistema estándar de segunda generación (2G), libre de regalías que permite identificar el suscriptor del

servicio a través de la tarjeta SIM. UskaySMS está diseñado para trabajar en el sistema operativo Windows; la versión 2.3 usa a la computadora como un servidor local, y para el envío de SMS es necesario que el computador esté conectado a un modem con tecnología GSM con línea activa (tarjeta SIM) (Ver figura n°5 - anexo 2).

Al ser diseñado para proyectos de salud, UskaySMS permite registrar la información de cada participante, de acuerdo a los datos sociodemográficos que requiere las historias clínicas; además guarda copias de seguridad (backups) y hace reportes de confirmación de envío de SMS.

VII. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La presente investigación se justifica por abordar un problema de salud pública como la anemia infantil, cuyas prevalencias afectan aproximadamente a la mitad de niños en el Perú. Pese a que el Estado viene desarrollando intervenciones, la prevalencia no disminuyó significativamente en los últimos. Además, la baja asistencia a los controles CRED en algunas regiones, podrían provocar que los niños tengan un deficiente control de inmunizaciones, inadecuados hábitos de alimentación complementaria y la baja adherencia a la suplementación con hierro.

Ante ello, se implementó una intervención basada en el envío de SMS, cuyos contenidos están enfocados en mejorar el alcance de los controles CRED, reforzar mensajes claves para el cuidado, alimentación y suplementación del niño. Este modelo de intervención estuvo respaldado por evidencia científica que relacionan las intervenciones con SMS con el aumento de asistencia a citas médicas y mejora de adherencia al tratamiento médico.

Es importante considerar que diversas intervenciones se basaron en la participación de la madre, brindando información y motivando a mejorar prácticas de cuidado del niño; este estudio es la primera intervención mSalud que tiene como receptor del SMS al papá del niño. De esta manera también se busca mejorar la participación del papá en el cuidado del hijo, considerando que en zonas rurales, el rol del papá está generalmente ligado a actividades económicamente productivas para cubrir las necesidades del hogar.

VIII. OBJETIVOS

A. Objetivo General:

Estimar el impacto de mensajes de texto enviados a papás sobre cuidado infantil en niveles de hemoglobina de niños menores de 12 meses en el distrito de San Marcos, Cajamarca.

B. Objetivos Específicos:

- Evaluar si los mensajes de texto sobre cuidado infantil enviados a papás mejoran el consumo de alimentos fuentes de hierro en niños menores de 12 meses de edad en Cajamarca.
- Evaluar si los mensajes de texto sobre cuidado infantil enviados a papás mejoran la adherencia de suplementación con hierro en niños menores de 12 meses de edad en Cajamarca.
- Evaluar si los mensajes de texto sobre cuidado infantil enviados a papás mejoran la asistencia a control CRED en niños menores de 12 meses de edad en Cajamarca.

IX. METODOLOGÍA

A. Diseño del estudio

La investigación tuvo un diseño tipo ensayo aleatorizado en los niños que asistieron a los centros de salud de la provincia de San Marcos. Se formaron dos grupos: el grupo intervenido, donde el papá recibía SMS; y el grupo control, quienes no recibieron SMS. Se enroló a papás cuyos hijos tuvieron edades comprendidas entre 2 a 4 meses de edad. En el grupo intervención se envió SMS desde el 5° hasta el 12° mes de edad del niño. Se obtuvo los datos de cada participante a través de entrevistas domiciliarias y de las historias clínicas; en la línea basal y final del estudio.

B. Población

La investigación se desarrolló en San Marcos, provincia de Cajamarca, ubicada a 2252 metros sobre el nivel del mar. Las actividades productivas principales son el comercio y producción de bienes agrícolas. La población de estudio fueron los papás cuyos hijos se atendieron en los establecimientos de salud pertenecientes a la Red IV de Salud de San Marcos. El marco muestral se construyó con el registro de atención de niños que asistieron al menos a un control CRED. La Red IV de Salud de San Marcos dio autorización para incluir en el estudio a 5 establecimientos de salud de su jurisdicción:

- Centro de salud de San Marcos
- Centro de salud Ichocan
- Puesto de salud La Grama
- Puesto de salud Chancay

- Puesto de salud Huayobamba

Los cinco establecimientos de salud que participaron en el estudio brindaron el servicio de control de crecimiento y desarrollo (CRED) y medición de hemoglobina a los niños.

C. Cálculo del tamaño de muestra

El cálculo del tamaño de muestra para el estudio se realizó tomando en cuenta un intervalo de confianza del 95%, con un poder estadístico del 80% y una relación de 1 a 1 entre el grupo control y el de intervención. El indicador principal para el cálculo de muestra fueron los niveles de hemoglobina. Debido a que no encontró intervenciones SMS para papás, con efecto en niveles de hemoglobina; se buscó antecedentes de intervención con suplementos con micronutrientes que tengan similitudes con el tiempo de intervención (7 meses), edad de los niños (menores de 1 año) y la composición del suplemento que se prescriben en los centros de salud de la localidad (Hierro 12.5 mg, vitamina A 300 μ g, ácido fólico 160 μ g, vitamina C 30 mg, zinc 5 mg). Se eligió los resultados del estudio de Adu-Afarwhuah et al (59), dónde la media de concentración de hemoglobina del grupo intervención aumentó en 0.6 g/dL, con una desviación estándar de 1 g/dL. Se estimó un tamaño de muestra de al menos 50 participantes en cada grupo; se añadió un porcentaje de pérdida del 12%. Se estableció finalmente la cantidad de 56 participantes para cada grupo.

Criterios de Inclusión:

- Papás cuyos hijos tengan entre 2 a 4 meses de edad.
- Papás cuyos hijos tuvieron al menos un control CRED previo en un establecimiento de la Red IV de Salud de San Marcos.
- Papás que autoricen su participación en el estudio a través del consentimiento informado.
- Papás que tengan un celular funcionando con línea activa.

Criterios de exclusión

- Papás cuyos hijos padezcan enfermedades severas en la línea basal: desnutrición crónica severa (Puntaje z de talla/edad menor que -3), anemia severa (Concentración de hemoglobina menor de 7 g/dl) o enfermedades congénitas (Síndrome de Down).
- Papás que no vivan en el hogar del hijo (Separados o que trabajen fuera del hogar la mayoría de los días del mes).

D. Aleatorización

Los cinco establecimientos de salud brindaron los padrones nominales de los niños y niñas con edades comprendidas de 2 a 4 meses, que acudieron al menos a un control CRED en los meses previos a Marzo del 2017 (Línea de base). Junto con el personal de salud de cada establecimiento se comprobó que ninguno de los niños tenga alguna enfermedad que no permitiera el ingreso al estudio. Posteriormente se construyó el marco muestral y se le dio un código único de identificación a cada participante. Para la asignación de los participantes a los dos grupos del estudio (intervenidos / controles), se utilizó una secuencia de bloques completos aleatorizados. Cada bloque

contenía asignadores para cada 4 participantes (dos asignadores para grupo intervención y los otros dos para el control). De esta manera, se obtuvo un listado con la asignación (Intervenido o control) para cada participante, previo a la visita domiciliaria (Ver cuadro N°5 – Anexo 1). El personal de salud a cargo de las evaluaciones CRED no tuvo conocimiento de la asignación de los participantes del estudio.

E. Intervención

➤ Desarrollo y validación de los SMS

La presente investigación se basó en el estudio previo: “Mejorar la atención de la salud materna-perinatal a través de mensajes de voz y texto en zonas rurales del Perú” (SIDISI – 66360); llevado a cabo en la provincia de San Marcos por la Unidad de Desarrollo Integral, Ambiente y Salud de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

El estudio (SIDISI – 66360) realizó una investigación formativa para la implementación de un sistema de envío de SMS. A través de grupos focales con madres, padres y personal de salud, se diseñaron y validaron el contenido de los mensajes en relación a los problemas de salud materno-infantil identificados. Todos los mensajes se redactaron en castellano por ser el idioma que más se usa en la provincia, además los padres de familia declararon que el quechua no tiene buena aceptabilidad social. En el estudio formativo se identificó la necesidad de incluir al papá para recibir los SMS para mejorar su participación en el cuidado del niño. Se contempló la participación del papá debido a que la mayoría de ellos cuenta con

teléfonos celulares, tienen mayor experiencia y maniobrabilidad en su uso, en comparación con las madres. Los participantes de los grupos focales declararon que la mayoría de los papás saben leer, aspecto importante para el uso de mensajes de texto.

Para la presente tesis, se tomaron los mensajes diseñados para papás, en el periodo de edades comprendido entre el 5° y 12° mes del niño. Los mensajes se clasificaron en tres grupos: los mensajes recordatorios de asistencia a control CRED, los mensajes informativos relacionados a las prácticas de cuidado del niño tales como: alimentación complementaria, suplementación con micronutrientes, anemia, hábitos de higiene y señales de riesgo de enfermedades diarreicas y respiratorias); y los mensajes motivaciones para alentar la participación del papá en el cuidado del niño (**Ver figura n°6 – Anexo 2**).

➤ Desarrollo del sistema

Para el envío de mensajes de texto a los celulares de los participantes se utilizó el programa “UskaySMS”, software diseñado por la ingeniera Gisela Muñoz Gálvez, para el envío masivo de mensajes de texto. En el programa se ingresó información del código único de identificación de participante, número de celular, operador del servicio de telefonía móvil y fecha de nacimiento del niño; de esta manera cada papá del grupo intervención comenzó a recibir los SMS cuando el bebé cumplió 5 meses de edad.

UskaySMS permite corroborar el correcto envío de los mensajes, a través de notificaciones de envío por cada mensaje enviado. Se comprobó el correcto funcionamiento del sistema en las comunidades; para ello, se envió mensajes de prueba al momento de hacer las visitas domiciliarias.

➤ Encuestas pilotos y capacitación

El investigador principal capacitó a un trabajador de campo para realizar las entrevistas domiciliarias y el consentimiento informado. El investigador principal y el trabajador de campo fueron los responsables de hacer todas las entrevistas a los participantes del estudio en la línea basal y final. Se realizaron encuestas piloto con padres no enrolados en el estudio. De esta manera mejoró la redacción de las preguntas del cuestionario y la forma de realizar las entrevistas.

➤ Línea de base

Para el inicio de las actividades de campo, se coordinó con los representantes de la Red de Salud IV de San Marcos, a través de la Unidad de Desarrollo Integral, Ambiente y Salud de la UPCH. Se autorizó trabajar con 5 centros de salud de la provincia; estos establecimientos brindaban el servicio de controles CRED y tamizaje de hemoglobina a la población infantil.

La línea de base se llevó a cabo en marzo del 2017, se realizó visitas domiciliarias a todos los participantes del estudio de los cinco establecimientos de salud, de acuerdo al listado que contenía la

asignación (intervenido o control) y las direcciones de las viviendas de cada participante. En cada visita se aplicó el consentimiento informado y la encuesta domiciliaria a los papás.

En las visitas domiciliarias de los papás del grupo intervención se les explicó los detalles del envío de SMS, para la estandarización de la sesión se usó un folleto con el modelo de “preguntas frecuentes” (**Ver Figura N° 7 – Anexo 2**). La información que se brindó a los participantes fue que la intervención era gratuita, se utilizaría un único número de telefonía móvil para enviar los SMS durante todo el estudio, se indicó como reportar en caso que el papá cambie de número de celular para continuar recibiendo los SMS al nuevo número. Además, se solicitó que el papá comparta la información del SMS con la madre del niño.

Para la recolección de información de las historias clínicas, se utilizó el registro de controles CRED de cada centro de salud, dónde se registran los indicadores y actividades de cada control CRED del niño.

➤ **Implementación**

Los mensajes y las características de la intervención se adaptaron al contexto local gracias a los resultados de la fase formativa del estudio (SIDISI – 66360) realizado previamente en la provincia de San Marcos. Entre las características se desatacan: mensajes de texto en castellano, por ser el idioma que más utilizan; el envío de mensajes se realizó dos veces por semana; los días Lunes y Jueves;

en el horario de 6pm, por ser el momento que generalmente están desocupados. Cada mensaje SMS comenzaba con el nombre de la intervención “WAWITA”, para que los papás identifiquen fácilmente el mensaje. El envío de mensajes comenzó cuando cada bebé cumplió 5 meses y terminó a los 12 meses de edad.

Los mensajes para recordar las asistencias a los controles CRED sólo se enviaron dos veces cada mes, los días previos a la cita en el centro de salud. Los mensajes informativos y motivacionales se enviaron en el resto de días programados de cada mes; durante los 7 meses de que duró la intervención para cada participante.

➤ Seguimiento y monitoreo

Se monitorizó a todos los papás del grupo intervención, mediante dos llamadas, la primera cuando el niño cumplió 7 meses y la segunda a los 10 meses. Cada llamada tuvo una duración no mayor de 2 minutos. Se preguntó a cada participante si recibía los mensajes y la frecuencia que fueron enviados.

El monitoreo permitió identificar a 8 participantes que cambiaron de número de celular durante el tiempo de intervención, se actualizó los números a través de visitas domiciliarias

➤ Evaluación final

La evaluación final se realizó en enero y febrero del 2018; el investigador y el trabajador de campo se encargaron de realizar las visitas domiciliarias de la evaluación final.

Para la evaluación final se utilizó un cuestionario de frecuencia de consumo (FCA), se optó por utilizar este instrumento para evaluar el consumo de alimentos de ciertos alimentos específicos, justamente los alimentos cuyo consumo se promovió a través de la intervención.

F. Operacionalización de variables

1. Variables dependientes primarias:

- a. **Niveles de Hemoglobina:** Cantidad de hemoglobina presente en un volumen fijo de la sangre. Prueba realizada como parte de las actividades del control CRED. Los resultados fueron recogidos de las historias clínicas.
 - Mediciones: Basal (6° mes del niño) y final (12° mes del niño)
 - Magnitud: Miligramos/Decilitro (mg/dL)
 - Tipo de variable: numérica continua
- b. **Anemia:** Diagnóstico en base a la medición de los niveles de hemoglobina del niño. Todas las mediciones de hemoglobina fueron corregidas por altura.
 - Mediciones: Basal (6° mes del niño) y final (12° mes del niño)
 - Categoría: Anemia (<11 mg/dL) / Normal (\geq 11 mg/dL)
 - Tipo de variable: Binaria
- c. **Consumo de alimentos:** Se consultó a la madre sobre algunos alimentos consumidos en la semana previa a la entrevista. En caso confirme el consumo de un alimento en la semana, se preguntó cuántos días los consumió el bebé.

- Instrumento: Frecuencia de consumo de alimentos (FCA).
Cuestionario estructurado en torno a una lista de alimentos que se recomendaron consumir en la intervención.
 - Mediciones: En la encuesta final (12° mes de vida del niño)
 - Alimentos de la lista: Carne de res, cuy, pollo, pescado, hígado, corazón, sangrecita, menestras, leche, huevo, frutas, suplementos con micronutrientes y sulfato ferroso.
 - Categorías (4): Nunca, 1-2 veces/semana, 3-4 veces/semana, 5-7 veces/semana
 - Tipo de variable: Categórica nominal
- d. **Consumo de suplemento con micronutrientes:** Cantidad de sobres de suplementos con micronutrientes (“chispitas”) que consumió el bebé, en la semana previa a la encuesta. Información recogida del cuestionario de frecuencia de consumo (FCA).
- Mediciones: Encuesta final (12° mes del niño)
 - Categorías: ≥ 4 veces a la semana / < 4 veces a la semana
 - Tipo de variable: Binaria
- e. **Asistencias a controles CRED:** Cantidad de asistencias mensuales del niño al centro de salud para “Controles CRED”. Información recogida de las historias clínicas.
- Mediciones: Basal (1° - 5° mes del niño) y final (6° -12° mes)
 - Categorías:
 - ✓ Completas: 5/5 para basal y 7/7 para final
 - ✓ Incompletas: Inasistencia a al menos un control en la evaluación basal o final.

- Tipo de variable: Binaria
- f. **Vacunación completa:** Cantidad de inmunizaciones aplicadas al niño dentro del periodo de seguimiento (n=6): Anti polio (3° dosis), pentavalente (3° dosis), influenza (1° y 2° dosis), neumococo (3° dosis), Vacuna SPR (1°dosis); información recogida de las historias clínicas.
- Mediciones: Durante seguimiento (6° - 12° mes del niño)
 - Categorías: Vacunas completas / incompletas
 - Tipo de variable: Binaria
2. Variable independiente:
- a. **Intervención:** Envío de SMS a los papás.
- Categorías: Si/No
 - Tipo de variable: Binaria
3. Covariables:
- a. **Patrón de uso de telefonía móvil:** Conjunto de preguntas relacionadas al uso de teléfono celular del papá, información obtenida de entrevistas.
- Mediciones: Basal (5° mes del niño) y final (12° mes del niño)
 - Preguntas:
 - ✓ ¿Usted cuenta con un teléfono celular? Rpta: Si/No
 - ✓ ¿El celular es de uso propio? Rpta: Si/No
 - ✓ ¿Hace cuánto tiempo usted usa celular? Rpta: <1 año; 1- 2 años; 2- 3 años; >3años.
 - ✓ ¿Alguna vez ha cambiado de número de celular? Rpta: Si/No
 - ✓ ¿Cuánto tiempo lleva usando su mismo número de celular actual? Rpta: <1mes; 1 – 6 mes; 6-12 meses; >1año

- ✓ ¿Qué modalidad de pago tiene su celular? Rpta: Prepago, Postpago
- ✓ ¿Para qué usas en primera y segunda importancia el celular? Rpta:
Llamadas, SMS, Radio, Internet
- ✓ ¿Utilizas el SMS para comunicarte? Rpta: Si/No
- ✓ ¿Cada cuánto tiempo usas SMS? Rpta: Diario, semanal, mensual

b. Grado de instrucción de la madre y del padre: Grado de educación alcanzado por los participantes, información tomada de entrevista al participante.

- Mediciones: Basal (5° mes del niño) y final (12° mes del niño)
- Valores: Sin educación, inicial, primaria, secundaria, superior
- Tipo de variable: Nominal, categórica

c. Características del hogar: Conjunto de preguntas relacionadas a los servicios básicos. (Luz, agua, desagüe, señal móvil), información tomada de entrevista al participante.

- Mediciones: Basal (5° mes del niño) y final (12° mes del niño)
- Valores: Si/No
- Tipo de variable: Binaria

d. Afiliación a programa social: Afiliación a programas sociales del estado ejemplo: Juntos y CunaMás, información tomada de entrevista al participante.

- Mediciones: Basal (5° mes del niño) y final (12° mes del niño)
- Valores: Si/No
- Tipo de variable: Binaria

G. Plan de análisis

La información de la línea de base y la evaluación final ingresó a una base de datos en Excel. Se utilizó el programa STATA versión 14 para el análisis estadístico. Se consideró valor de P menor de 0.05 para establecer diferencias estadísticamente significativas.

En la primera fase se realizó el análisis descriptivo; se calcularon las medias aritméticas y desviaciones estándar para las variables cuantitativas, y para las variables cualitativas se calcularon las frecuencias y porcentajes. En la segunda fase se realizó el análisis bivariado, se comparó las variables cuantitativas con la prueba t student para muestras pareadas; para las variables categóricas se utilizó la prueba chi – cuadrado. En la tercera fase se aplicó un modelo de regresión lineal de las concentraciones de hemoglobina de la línea final, ajustado por concentración de hemoglobina basal. Se calcularon los riesgos relativos de las variables dependientes, para la variable de consumo de alimentos, asistencia a control CRED e inmunizaciones, se utilizó el Modelo Lineal Generalizado (GLM) con la función familia “Binomial” y función de enlace “Log”. Todos los modelos se ajustaron por las covariables que tuvieron diferencias significativas entre grupos (Intervenidos/Controles).

H. Consideraciones éticas

El protocolo del presente estudio fue aprobado por el comité de ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Se consignó que los papás sean incluidos en el estudio previa explicación y autorización del consentimiento informado. Todos los participantes incluidos estuvieron en plena facultad de decidir de manera autónoma, no hubo ningún tipo de persuasión.

Se asignó un código único de identificación a cada participante del estudio, cuya asignación con sus nombres y DNI sólo fue manejada por el investigador principal. El ingreso de datos y el análisis de los mismos fue realizada por el investigador principal; asimismo la base de datos sólo fue guardada en una computadora personal.

La intervención con SMS no significó ningún riesgo para los participantes del estudio. Gracias al estudio formativo previo, los mensajes tuvieron contenidos claros y entendibles para la población; evitando ambigüedades que pudieran promover prácticas inadecuadas en el cuidado del niño.

X. RESULTADOS:

De la base de registros entregados por los cinco centros de salud, se obtuvo un registro de 130 posibles participantes. 15 papás no cumplieron los criterios de inclusión, principalmente porque no vivían en el hogar; 3 papás no aceptaron participar en el estudio; el total de enrolados en la línea de base fueron 112 papás; 56 participantes en cada grupo de intervención. Para la evaluación final se reportó 6 pérdidas de seguimiento, dónde una niña falleció por neumonía y 5 participantes viajaron con su familia fuera de la provincia de San Marcos durante el tiempo de intervención. Se ubicó y encuestó a 106 participantes en la línea final, lo que constituyó el 5.3% de atrición de la muestra inicial. Se identificó 15 participantes cuyas historias clínicas de sus hijos no se encontraron resultados de dosaje de hemoglobina, en la línea basal (6°mes) y/o en línea final de evaluación (12°mes); esto debido principalmente a que los padres no llevaron a los controles CRED cuándo les correspondía realizar el dosaje de hemoglobina al niño (Sexto y décimo segundo mes del niño). En total se obtuvo 91 participantes con datos de hemoglobina en la línea basal y final del estudio. **(Ver figura n°8 – Anexo 2)**

Características de los grupos de estudio

Según las características del hogar **(Ver tabla n°3 – Anexo 1)**, más del 90% de las viviendas de los participantes de ambos grupos cuentan con servicio eléctrico y señal de telefonía móvil. La letrina y/o silo fueron el tipo de servicio higiénico más frecuente en ambos grupos de hogares (más de 50%). La mayoría de los hogares en ambos grupos de intervención tuvieron viviendas con piso de tierra (55.7% en intervenidos y 71.7% en controles).

La mayoría de los hogares de ambos grupos se encontraron ubicados en zona rural; el 53.8% de hogares intervenidos y el 66.6% de los sin intervención. Juntos fue el programa social estatal con mayor cantidad de participantes afiliados, 44.2% en los hogares intervenidos y 38.9% en los hogares sin intervención. En ninguna variable se observó diferencias significativas entre grupo de intervenidos y no intervenidos.

El promedio de edades de los padres y la cantidad de menores de edad bajo responsabilidad, no fueron significativamente diferentes en ambos grupos. En relación al grado de instrucción, la mayor proporción de padres alcanzaron el nivel de educación primario. Pese a que uno de los criterios de exclusión fueron los padres con estado civil separado, en el transcurso del seguimiento una pareja del grupo sin intervención cambió de estado civil. **(Ver tabla n°4 – Anexo 1).**

En relación al uso de telefonía móvil, se encontró diferencia significativa entre el 8.16% de papás intervenidos y el 24.44% de los controles indicaron que compartieron su celular con su pareja ($p=0.029$). El 37.2% y el 49% de papás del grupo intervención y sin intervención, respectivamente, reportaron que cambiaron su número telefónico alguna vez; de ellos, más de la mitad de papás hicieron el último cambio de número de celular hace más de 1 año a la encuesta; en ambos grupos. El 41.18% de los papás del grupo intervenidos y el 31.37% de los controles señalaron que utilizaron el celular para enviar mensajes de texto. **(Ver tabla n°5 – Anexo 1).**

Resultados de impacto de SMS

Resultados del objetivo principal: La media de niveles de hemoglobina de los niños del grupo intervención disminuyó de 10.92 mg/dL (línea basal) a 10.70 mg/dL (línea final); mientras que en el grupo sin intervención disminuyó de 10.78 mg/dL (línea basal) a 10.36 mg/dL (línea final). El impacto de los SMS no fue significativo, la regresión ajustada no mostró diferencias entre los dos grupos ($p=0.183$), pese a que la intervención se comportó como un factor protector a la disminución de concentración de hemoglobina. **(Ver tabla n°6 – Anexo 1)**. Es importante considerar que la prevalencia de anemia infantil aumentó al término de la intervención (del 6° al 12° mes del niño) en ambos grupos; la prevalencia de anemia del grupo que recibió SMS cambió de 44.9% (Línea basal) a 73.4% (Evaluación final); mientras que para el grupo control la prevalencia aumentó de 53.3% a 71.7%.

Resultados del primer objetivo secundario: En la línea final del estudio se indagó sobre la frecuencia de consumo de algunos componentes de la alimentación del niño, la información fue brindada por la madre del bebe. La mayoría de niños de ambos grupos no consumen carne de res; la carne de pollo y pescado fueron las más consumidas (entre 1 a 2 veces a la semana). En ambos grupos, el consumo de hígado se dio entre 1 a 2 veces a la semana, además la mayoría de madres reportó que el bebé no consumió sangre o vísceras como el corazón, bazo y bofe. La mayoría de bebes de ambos grupos consumió menestras y frutas entre 3 a 4 veces a la semana. **(Ver tabla n°7 – Anexo 1)**. Se calculó los RR de consumo de alimentos fuentes de hierro, los cuales estaban dentro de los contenidos de los

mensajes de texto, no hubo diferencias significativas entre los dos grupos para el consumo de carne de res ($p=0.313$), pescado ($p=0.258$), hígado ($p=0.296$), ni sangrecita ($p=0.313$). **(Ver tabla n°8 – Anexo 1)**

Resultados del segundo objetivo secundario: El suplemento con hierro de mayor consumo fueron los sobres con micronutrientes; sin embargo, destaca que el sulfato ferroso no fue consumido por la mayoría de niños **(Ver tabla n°7 – Anexo 1)**. Se encontró diferencia estadísticamente significativa en el consumo reportado de los suplementos con micronutrientes ($p=0.038$), en el grupo intervención la probabilidad de que el niño consuma suplementos de 4 a 7 días a la semana es 63% más que en el grupo control. **(Ver tabla n°8 – Anexo 1)**

Resultados del tercer objetivo secundario: La media de controles CRED asistidos durante el tiempo de intervención, fue 6.3 para los que recibieron SMS y 5.4 para el grupo control. La media para los controles asistidos puntualmente fue de 4.3 para el grupo intervención y 3 para el grupo control. Para el análisis multivariado **(ver tabla n°9 – Anexo 1)** no se encontró efecto significativo de la intervención en la proporción de niños que asistieron a todos los controles CRED, ni asistencias puntuales a todos los controles CRED; asimismo, no hubo efecto para la anemia al primer año del niño.

Resultados anexos de la intervención

Además, sólo los participantes del grupo intervención respondieron preguntas en relación al servicio de SMS. Dos papás reportaron que no recibieron los mensajes; se determinó que ellos contaron con celulares activos en el enrolamiento, sin embargo, durante la intervención no tuvieron los dispositivos por motivos de pérdida y avería; no pudieron conseguir otro durante el periodo de intervención. El 16% de papás indicaron que recibieron los SMS al menos una vez al mes durante el tiempo de intervención; pese a que los mensajes se enviaron dos veces por semana y el software UskaySMS notificó el correcto envío de los mismos. Todos los papás señalaron que compartieron los mensajes con las madres del niño, sin embargo 9.6 % de madres señalaron que no se les compartió ningún SMS. El 84% de papás confirmaron que recibieron semanalmente los mensajes durante los 7 meses de intervención, sin embargo el 68.09 % de sus parejas confirmaron que les compartieron los SMS semanalmente. **(Ver tabla n°10 – Anexo 1).**

XI. DISCUSIÓN

El envío de mensajes de texto a papás, desde que sus hijos(as) tuvieron cinco meses hasta cumplir su primer año, no tuvo impacto en los niveles de hemoglobina; pese a que la media de hemoglobina de los niños del grupo intervención disminuyó menos que en el grupo control. Estos resultados son similares al estudio previo en una zona rural de China, el ensayo aleatorizado de Zhou et al., estuvo basado en una intervención con SMS a madres, desde que el 6° al 12° mes del niño; se buscó mejorar la concentración de hemoglobina de bebés a través del aumento de adherencia a la suplementación con micronutrientes. En ese estudio, se encontró que la intervención mejoró la adherencia a la suplementación con micronutrientes (los niños consumieron más de 5 sobres a la semana); sin embargo no se encontró impacto en la prevalencia de anemia al primer año de vida de los niños (60).

Otros estudios realizados en el Perú, diseñados para mejorar la anemia en base al consumo suplementos de micronutrientes tampoco tuvieron resultados esperados. En el ensayo de López de Romaña et al. no se redujo la prevalencia de anemia en niños menores de 5 años que recibieron intervención con suplementos de micronutrientes, en una comunidad de Chiclayo (61). En el estudio transversal de Huamán-Espino et al. no se encontró asociación entre la cantidad de sobres recibidos o consumidos y prevalencia de anemia en niños de 6 a 35 meses de edad en Apurímac (62). Según los resultados de la presente investigación y los antecedentes presentados se puede cuestionar la efectividad del programa suplementación universal con suplementos con micronutrientes (Chispitas), impulsado por

el gobierno peruano hace algunos años. Pese a que existe evidencias a nivel internacional que sustentan el uso de suplementos con micronutrientes, se debe tomar en cuenta que algunos de los estudios se realizaron en poblaciones cautivas (63,64); estudios en hogares ubicados en zonas urbanas (65); o en zonas de baja altitud geográfica (64,66). Cajamarca cuenta con características como la ruralidad, alta dispersión y altitud; circunstancias con la que una intervención tiene que lidiar. Ante ello se sugiere evaluar en contextos peruanos otras estrategias de suplementación, como consumir suplementos con micronutrientes en altas dosis pero con menos tomas a la semana (66,67).

Es necesario resaltar que la mayoría de los participantes del estudio vivían en zona rural; circunstancia asociada a mayor nivel de pobreza y bajo nivel de salubridad en la vivienda. Hubo muchos hogares que tuvieron piso de tierra; debe considerarse que los pisos de tierra son difíciles de limpiar y detectar restos de heces producidos por animales domésticos, lo que podría generar un aumento de organismos patógenos (68). Análisis secundarios de encuestas nacionales encontraron asociación entre la anemia infantil y viviendas con condiciones sanitarias inseguras, enfermedades diarreicas agudas y ausencia de tratamiento antiparasitario del niño (69,70).

Es alarmante que en la evaluación final de los niños (12° mes) se observó una disminución de las medias de la concentración de hemoglobina en ambos grupos en relación a la línea basal (6° mes), conllevando al aumento de la prevalencia de anemia en la evaluación final (73.5% en intervenidos y 71.4% en controles). Según la norma técnica para el manejo terapéutico y preventivo de la anemia, los niños de 6 a 35 meses de edad con anemia,

deberán recibir 3mg/Kg/día, hasta una dosis máxima de 70mg /día; para ello se sugiere usar jarabe de sulfato ferroso (71). Sin embargo, según las historias clínicas casi todos los niños recibieron sólo suplemento con micronutrientes; que es considerado como un tratamiento preventivo. Según la frecuencia de consumo el 93.3% de intervenidos y 96.3% de controles, no consumieron sulfato ferroso u otro tratamiento para anemia. Se podría inferir que el aumento de la prevalencia de anemia se debió principalmente a un tratamiento inadecuado de la anemia en los centros de salud.

Las intervenciones informativas o motivacionales como las relacionadas a SMS no necesariamente abordan el problema de acceso a ciertos tipos de alimentos en el hogar. Según los resultados de consumo de alimentos fuente de hierro, como los de origen animal, no formaron parte de la dieta habitual del niño en ambos grupos de seguimiento. Pese a que la provincia de San Marcos es una zona agrícola, dónde es común la crianza de ganado y animales menores. Posiblemente, las familias no tengan el hábito de brindar alimentos de origen animal a niños menores de 1 año, y prefieran darle alimentos más apropiados, según ellos, como caldos o purés. De todas maneras, falta determinar las causas de que los padres no ofrezcan al niño estos tipos de alimentos con mayor frecuencia.

En relación a la suplementación con micronutrientes, los hijos de papás del grupo intervención consumieron significativamente de 4 a más sobres suplementos con micronutrientes a la semana, en comparación con los no intervenidos. Se puede considerar dos razones detrás de los resultados; la primera, en el caso de los papás que tuvieron poco o nulo conocimiento sobre los suplementos con micronutrientes, los SMS influyeron brindando

información sobre su importancia y adecuada preparación; y de esta manera apoyar el consumo de suplementos con micronutrientes junto a la encargada de la alimentación, que generalmente fueron las madres. La segunda explicación considera que los SMS pudieron intervenir en el olvido frecuente de brindar los micronutrientes al bebé; los SMS recordatorios pueden tener un rol fundamental cuándo los padres y/o encargados de la alimentación del niño se encuentran con problemas en la adherencia regular al tratamiento.

Sin embargo, es necesario recalcar que la mayoría de los niños de ambos grupos no consumió los suplementos con micronutrientes diariamente, pese a que la norma del ministerio de Salud recomienda el consumo diario a partir que el niño cumpla seis meses hasta los tres años de edad (72). Estudios previos sobre el uso de suplementos con micronutrientes como el de Huamán-Espino et al. en el Perú, encontró disminución de la prevalencia de anemia infantil sólo en el grupo de niños cuyo consumo del suplemento fue diario (62).

El ensayo aleatorizado de Wang et al. (73), llevado a cabo en una zona rural de China, mostró que los SMS recordatorios enviados a los cuidadores del niños menores de 12 meses de edad, aumentaron el consumo de suplementos con micronutrientes; sin embargo, la intervención no demostró el consumo diario del suplemento. Estudios previos suplementación con hierro en zonas andinas peruanas (74,75), señalan que ante la baja consideración de los servicios de salud e insuficiente explicación del uso de suplementos, los padres adquieren una valoración negativa de su uso; algunas veces los consideran nocivos para el niño, atribuyéndoles efectos como el

estreñimiento, infecciones y caries dental (74). Un estudio cualitativo llevado a cabo en las tres regiones del Perú (76), identificó tres tipos de barreras al consumo de suplementos con micronutrientes. La primera barrera fue la relacionada al servicio de salud, como las dificultades para acceder a los establecimientos; las segundas barreras fueron las relacionadas a la falta de conocimientos sobre el suplemento y su correcta preparación; y por último, las barreras relacionadas a los cuidadores del niño, como el olvido y la oposición del papá al uso del suplemento. Por consiguiente se puede asumir que una intervención, basada en el seguimiento continuo con mensajes informativos, podría ayudar a tratar barreras como la falta de información de la importancia del suplemento, el olvido y mejorar las percepciones de los papás; considerando que la población valora positivamente las actividades de soporte al cuidado infantil por parte del sistema de salud (75).

En relación al efecto del envío SMS recordatorios de asistencia a los controles CRED; el promedio de asistencias a los controles fue mayor en el grupo intervenido, sin embargo, no hubo impacto significativo para la asistencia a los controles CRED. Se debe considerar que se evaluó la asistencia óptima (asistencias a todas las citas) durante los siete meses de seguimiento. Para interpretar este resultado es necesario mencionar el último Análisis de demanda y el acceso a los servicios de salud en el Perú” (77), el cuál identifica como barreras a la pobreza monetaria en zonas rurales, la inaccesibilidad geográfica y la percepción de los usuarios, sobre todo quienes consideran innecesaria la utilización de los servicios de salud. La falta de efecto de la intervención en las asistencias se podría explicar por

la considerable cantidad de participantes ubicados en zona rural dónde el esfuerzo para acudir al centro de salud es mayor; otro aspecto a considerar es que las actividades agrícolas determinan la rutina de los padres, quienes en ocasiones prescinden de llevar al niño a los controles CRED ; esta misma situación es considerada como barrera a la asistencia a los controles CRED en el estudio tipo caso-control de Gonzales et al (11). Si bien es cierto que intervenciones previas, con mensajes recordatorios de citas, encontraron efectos positivos a la asistencia de controles periódicos en niños; incluso enviando mensajes a un intermediario entre el centro de salud y la madre, los problemas tratados fueron enfermedades agudas o crónicas, cómo los controles de VIH (78) y enfermedad de Chagas (79). Los controles CRED atienden enfermedades que los padres pueden considerarlas como no tan graves, como la anemia; lo que podría menguar la motivación por llevar a sus hijos a sus controles mensualmente.

El presente estudio hace una contribución a la discusión de nuevas estrategias para el soporte a programas destinados mejorar la nutrición infantil; es el primer estudio en el Perú que cuenta como receptor de los SMS al papá, tratando mejorar su participación en el cuidado del bebé; asimismo, es el primer ensayo aleatorizado basado en SMS en el primer año niño, dónde se produce la alimentación complementaria y las concentraciones de hemoglobina disminuyen.

XII. LIMITACIONES

Las mediciones de hemoglobina, las cuales fueron tomadas de las historias clínicas de los niños; podría afectar los resultados debido a la falta de estandarización y la variabilidad de mediciones de los distintos responsables del control CRED; considerando que fueron 5 centros de salud los que participaron en el estudio. Además, una cantidad considerable de niños (n=21) no tuvieron resultados completos de hemoglobina basal y/o final; afectando el análisis del cambio de concentración al término de la intervención. No se contó con información de posibles confusores que podrían afectar las mediciones de hemoglobina; como la infección con parásitos, presencia de enfermedades diarreicas agudas (EDAs) e infecciones respiratorias agudas (IRAs).

Pese a que el grupo intervenido consumió de 4 a 7 sobres de suplementos con micronutrientes a la semana, en comparación con el grupo control; se debe considerar que no existe evidencia que señale que el consumo de esta cantidad de sobres a la semana tenga el mismo efecto del consumo diario.

Otro aspecto a considerar fue el consumo reportado de alimentos, realizado por la madre de cada niño. Los datos pueden estar afectados por el sesgo de deseabilidad social, debido a que los participantes pudieron responder de acuerdo a las expectativas de la intervención. Además, se debe considerar algunos aspectos del instrumento “Frecuencia de Consumo de Alimentos” (FCA); se usó la FCA por ser eficiente para evaluar el consumo de alimentos específicos, justamente los alimentos cuyo consumo se promovió a través de los SMS. Sin embargo, el FCA tiene limitaciones; sus resultados no se pueden generalizar como un patrón alimentario vigente durante todos los

meses de seguimiento de los niños; además se debe considerar que los FCA suelen sobrestimar alimentos que se consumen con menos frecuencia o los alimentos que el entrevistado considera beneficiosos (80).

Pese a que la intervención con SMS para papás se basó en los resultados del estudio formativo previo (SIDISI – 66360); el efecto de la intervención podría haber sido afectado debido a que el papá no se involucró lo suficiente en el cuidado del niño durante el tiempo de intervención, por lo tanto, no se realizaron las prácticas de cuidado que se sugerían a través de los mensajes.

El rol del investigador como encuestador y encargado de recoger datos de las historias clínicas no es recomendable para una investigación de calidad, por posibles sesgos que podría incurrir. Sin embargo, se debe considerar que la presente investigación es una tesis dónde los recursos económicos y de tiempo fueron limitados.

XIII. CONCLUSIONES

- En este estudio el envío de SMS a papás con mensajes sobre el cuidado y alimentación del niño no tuvo impacto en aumentar los niveles de hemoglobina de sus hijos, en la evaluación a los 12 meses de edad.
- El envío de SMS a papás no incrementó significativamente el consumo reportado de alimentos fuentes de hierro en sus hijos.
- El envío de SMS a papás mejoró el consumo reportado de suplementos con micronutrientes. Los niños del grupo intervención tuvieron más posibilidades de consumir de cuatro a más sobres de suplementos con micronutrientes a la semana que los niños del grupo control. Sin embargo, la mayoría de niños no logró una suplementación adecuada (consumo diario).
- El envío de SMS a papás no mejoró la asistencia a todos los controles CRED del niño durante el tiempo de seguimiento.
- La prevalencia de anemia aumentó en ambos grupos en la evaluación final, independientemente si recibieron intervención o no, se debe considerar el bajo consumo reportado de alimentos fuentes de hierro e indicios de inadecuado tratamiento de anemia en niños.

XIV. RECOMENDACIONES

- Se debería asegurar la recepción del mensaje en cada celular de los participantes. El software UskaySMS brindó notificaciones de envío a los celulares, pero no notificaba la recepción de los mensajes. Además, es necesario indagar sobre el nivel de maniobrabilidad del teléfono celular por parte de los participantes; de esta manera se podría asegurar el nivel de acceso de los participantes a la información.
- El tamizaje de hemoglobina en sangre debería ser estandarizado y formar parte de las actividades propias de un estudio de este tipo y también se podría prescindir de los resultados de rutina de las historias clínicas o hacer análisis comparativos
- Se recomienda medir otros tipos de biomarcadores del estado de hierro en el organismo, como la ferritina sérica y determinación de %total de hierro en sangre; por tener mayor sensibilidad. Así como algunos biomarcadores de inflamación como niveles de proteína C-reactiva, evidencias señalan que podrían afectar los resultados de biomarcadores de hierro.
- En estudios posteriores se sugiere utilizar instrumentos de medición de consumo alimentario más específicos, como el “Recordatorio de 24 horas” (R24). El R24 tiene mayor confiabilidad para medir el consumo de alimentos de forma cuantitativa; según las repeticiones de su aplicación en cada individuo, se podrá establecer los patrones alimentarios de los niños.
- En la evaluación final del estudio aumentó la cantidad de madres con celular propio. Se sugiere diseñar otros estudios donde la intervención con SMS sea dirigida a las madres; considerando que en una evaluación formativa realizada Arequipa se mostró que las madres tuvieron el acceso y la

habilidad suficiente para el servicio de mensajes de texto, así como un elevado interés en el uso de teléfonos móviles para finalidades relacionadas con la salud (88). Al tener un vínculo más cercano al niño, una intervención dirigida a las madres podría tener mejor impacto.

XV. REFERENCIAS

1. Black RE, Victora CG, Walker SP, Bhutta ZA, Christian P, de Onis M, et al. Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. *Lancet*. 3 de agosto de 2013;382(9890):427–51.
2. Victora CG, Adair L, Fall C, Hallal PC, Martorell R, Richter L, et al. Maternal and child undernutrition: consequences for adult health and human capital. *Lancet*. 26 de enero de 2008;371(9609):340–57.
3. Organización de la Naciones Unidas. *Global Strategy for Women’s and Children’s Health*. World Health Organization; 2010.
4. United Nations Children’s Fund (UNICEF). *Levels and trends in child malnutrition*. 2016.
5. Ministerio de Salud. *Norma técnica de salud para el control de crecimiento y desarrollo de la niña y el niño menor de cinco años*. Lima; 2011.
6. Instituto Nacional de estadística e Informática (INEI). *Indicadores de Resultados de los Programas Presupuestales, 2011 - 2016*. Lima: Ministerio de Economía y Finanzas; 2017.
7. Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (Osiptel). *Encuesta residencial de Servicios de Telecomunicaciones (Erestel - 2015)*. Lima; 2015.
8. Gurol-Urganci I, de Jongh T, Vodopivec-Jamsek V, Atun R, Car J. Mobile phone messaging reminders for attendance at healthcare appointments. Car J, editor. *Cochrane Database Syst Rev*. 5 de diciembre de 2013;(12).
9. Wald DS, Butt S, Bestwick JP. One-way versus two-way text messaging on improving medication adherence: meta-analysis of randomized trials. *Am J Med*. octubre de 2015;128(10):1139.e1-5.
10. Fjeldsoe BS, Marshall AL, Miller YD. Behavior Change Interventions Delivered by Mobile Telephone Short-Message Service. *Am J Prev Med*. febrero de 2009;36(2):165–73.
11. Gonzales-Achuy E, Huamán-Espino L, Aparco JP, Pillaca J, Gutiérrez C. Factores asociados al cumplimiento del control de crecimiento y desarrollo del niño menor de un año en establecimientos de salud de Amazonas, Loreto y Pasco. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2016;33(2):224–32.
12. Pérez-Lu JE, Iguiñiz Romero R, Bayer AM, García PJ. [Wawared Peru: reducing health inequities and improving maternal health by improving information systems in health]. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 32(2):373–7.
13. Yogman M, Garfield CF. Fathers’ Roles in the Care and Development of Their Children: The Role of Pediatricians. *Pediatrics*. 1 de julio de 2016;138(1):e20161128.
14. Carmuega E, Durán P. *Valoración del Estado Nutricional en Niños y Adolescentes*. Boletín Vo. Buenos Aires 2000: Centro de Estudios sobre Nutrición Infantil (CESNI); 2000.

15. De Onis M, Garza C, Victora CG, Bhan MK, Norum KR. The WHO Multicentre Growth Reference Study (MGRS): Rationale, planning, and implementation. *Food and N.* 2004.
16. World Health Organization. *Worldwide prevalence of anaemia 1993 - 2005.* Geneva, Switzerland; 2008.
17. Domellöf M, Braegger C, Campoy C, Colomb V, Decsi T, Fewtrell M, et al. Iron requirements of infants and toddlers. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* enero de 2014;58(1):119–29.
18. Domellöf M, Dewey KG, Lönnerdal B, Cohen RJ, Hernell O. The Diagnostic Criteria for Iron Deficiency in Infants Should Be Reevaluated. *J Nutr.* 1 de diciembre de 2002;132(12):3680–6.
19. Mei Z, Cogswell ME, Parvanta I, Lynch S, Beard JL, Stoltzfus RJ, et al. Hemoglobin and Ferritin Are Currently the Most Efficient Indicators of Population Response to Iron Interventions: an Analysis of Nine Randomized Controlled Trials. *J Nutr.* 1 de agosto de 2005;135(8):1974–80.
20. Yip R. Age related changes in iron metabolism. En: Brock JH, editor. *Iron Metabolism in Health and Disease.* Saunders; 1994. p. 427–48.
21. Balarajan Y, Ramakrishnan U, Ozaltin E, Shankar AH, Subramanian S V. Anaemia in low-income and middle-income countries. *Lancet.* 17 de diciembre de 2011;378(9809):2123–35.
22. Instituto Nacional de Salud. *Plan Nacional para la Reducción y Control de la Anemia Materno Infantil y la Desnutrición Crónica Infantil en el Perú: 2017-2021.* Lima: Ministerio de Salud; 2017.
23. Muhsen K, Cohen D. Helicobacter pylori Infection and Iron Stores: A Systematic Review and Meta-analysis. *Helicobacter.* octubre de 2008;13(5):323–40.
24. Bethony J, Brooker S, Albonico M, Geiger SM, Loukas A, Diemert D, et al. Soil-transmitted helminth infections: ascariasis, trichuriasis, and hookworm. *Lancet.* 6 de mayo de 2006;367(9521):1521–32.
25. Ngnie-Teta I, Kuate-Defo B, Receveur O. Multilevel modelling of sociodemographic predictors of various levels of anaemia among women in Mali. *Public Health Nutr.* 24 de septiembre de 2009;12(09):1462.
26. Rebello Britto P, Engle PL, Super CM. *Handbook of early childhood development research and its impact on global policy.* 2013. 536 p.
27. World Health Organization. *Estrategia Mundial para la Salud de la Mujer, el Niño y el Adolescente (2016-2030).* 2015.
28. Rasmussen KM. Is There a Causal Relationship between Iron Deficiency or Iron-Deficiency Anemia and Weight at Birth, Length of Gestation and Perinatal Mortality? *J Nutr.* 1 de febrero de 2001;131(2):590S–603S.
29. Allen LH. Anemia and iron deficiency: effects on pregnancy outcome. *Am J Clin Nutr.* 1 de mayo de 2000;71(5):1280S–1284S.

30. Peña-Rosas JP, Viteri FE. Effects and safety of preventive oral iron or iron+folic acid supplementation for women during pregnancy. En: Peña-Rosas JP, editor. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2009. p. CD004736.
31. Ezzati M, Lopez A, Rodgers A, Murray C. *A Review of Studies on the Effect of Iron Deficiency on Cognitive Development in Children*. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2004.
32. De-Regil LM, Jefferds MED, Sylvetsky AC, Dowswell T. Intermittent iron supplementation for improving nutrition and development in children under 12 years of age. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2011. CD009085 p.
33. Sachdev H, Gera T, Nestel P. Effect of iron supplementation on mental and motor development in children: systematic review of randomised controlled trials. *Public Health Nutr.* abril de 2005;8(2):117–32.
34. Neufeld LM, Ramakrishnan U. Multiple Micronutrient Interventions during Early Childhood: Moving towards Evidence-Based Policy and Program Planning. *J Nutr.* 1 de noviembre de 2011;141(11):2064–5.
35. Salam RA, MacPhail C, Das JK, Bhutta ZA. Effectiveness of Micronutrient Powders (MNP) in women and children. *BMC Public Heal* 2013 133. 17 de septiembre de 2013;13(3):S22.
36. Instituto Nacional de estadística e Informática (INEI). *Indicadores de resultados de los programas estratégicos, 2000 - 2011*. Lima: Presidencia del Consejo de Ministros; 2011.
37. Ministerio de Desarrollo e inclusión Social. *Estrategia Nacional de Desarrollo e Inclusión Social*. 2012. 92 p.
38. Garg AX, Adhikari NKJ, McDonald H, Rosas-Arellano MP, Devereaux PJ, Beyene J, et al. Effects of Computerized Clinical Decision Support Systems on Practitioner Performance and Patient Outcomes. *JAMA.* 9 de marzo de 2005;293(10):1223.
39. Chaudhry B, Wang J, Wu S, Maglione M, Mojica W, Roth E, et al. Systematic review: impact of health information technology on quality, efficiency, and costs of medical care. *Ann Intern Med.* 16 de mayo de 2006;144(10):742–52.
40. Hersh WR, Hickam DH, Severance SM, Dana TL, Krages KP, Helfand M. Diagnosis, access and outcomes: Update of a systematic review of telemedicine services. *J Telemed Telecare.* 2 de septiembre de 2006;12(2_suppl):3–31.
41. Vital Wave Consulting. *mHealth for Development: The Opportunity of Mobile Technology for Healthcare in the Developing World*. Massachusetts; 2009.
42. Global Observatory for eHealth. *mHealth: new horizons for health through mobile technologies: second global survey on eHealth*. Geneva: World Health Organization; 2011. 102 p.
43. World Bank. *Information and Communications for Development 2012: Maximizing Mobile*. Washington DC; 2012.

44. International Telecommunication Union (ITU). ICT Facts and Figures 2017 [Internet]. Geneva; 2017 [citado 27 de noviembre de 2017]. Disponible en: <http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/facts/default.aspx>
45. Gough N, McCulloch B, Chauhan D, Sussex J, Pritchard C, Atun RA, et al. The role of mobile phones in increasing accessibility and efficiency in healthcare. 2006.
46. Armanasco AA, Miller YD, Fjeldsoe BS, Marshall AL. Preventive Health Behavior Change Text Message Interventions: A Meta-analysis. *Am J Prev Med.* 1 de marzo de 2017;52(3):391–402.
47. Job JR, Fjeldsoe BS, Eakin EG, Reeves MM. Effectiveness of extended contact interventions for weight management delivered via text messaging: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 15 de diciembre de 2017;
48. Whittaker R, Matoff-Stepp S, Meehan J, Kendrick J, Jordan E, Stange P, et al. Text4baby: Development and Implementation of a National Text Messaging Health Information Service. *Am J Public Health.* diciembre de 2012;102(12):2207–13.
49. Poorman E, Gazmararian J, Elon L, Parker R. Is health literacy related to health behaviors and cell phone usage patterns among the text4baby target population? *Arch Public Health.* 2014;72(1):13.
50. Poorman E, Gazmararian J, Parker RM, Yang B, Elon L. Use of Text Messaging for Maternal and Infant Health: A Systematic Review of the Literature. *Matern Child Health J.* 1 de mayo de 2015;19(5):969–89.
51. Gurman TA, Rubin SE, Roess AA. Effectiveness of mHealth Behavior Change Communication Interventions in Developing Countries: A Systematic Review of the Literature. *J Health Commun.* 2012;17(17):1081–730.
52. Seebregts C, Barron P, Tanna G, Benjamin P, Fogwill T. MomConnect: an exemplar implementation of the Health Normative Standards Framework in South Africa. *South African Heal Rev.* 2016;Jan 2016(1):125–35.
53. Dammert AC, Galdo JC, Galdo V. Preventing dengue through mobile phones: Evidence from a field experiment in Peru. *J Health Econ.* mayo de 2014;35:147–61.
54. Blitchtein-Winicki D, Zevallos K, Samolski MR, Requena D, Velarde C, Briceño P, et al. Feasibility and Acceptability of a Text Message-Based Smoking Cessation Program for Young Adults in Lima, Peru: Pilot Study. *JMIR mHealth uHealth.* 4 de agosto de 2017;5(8):e116.
55. Diez-Canseco F, Zavala-Loayza JA, Beratarrechea A, Kanter R, Ramirez-Zea M, Rubinstein A, et al. Design and Multi-Country Validation of Text Messages for an mHealth Intervention for Primary Prevention of Progression to Hypertension in Latin America. *JMIR mHealth uHealth.* 18 de febrero de 2015;3(1):e19.
56. Albino S, Tabb KM, Requena D, Egoavil M, Pinerros-Leano MF, Zunt JR, et al. Perceptions and Acceptability of Short Message Services Technology to Improve Treatment Adherence amongst Tuberculosis Patients in Peru: A Focus Group Study. *Caylà JA, editor. PLoS One.* 14 de mayo de 2014;9(5):e95770.

57. Curioso WH, Quistberg DA, Cabello R, Gozzer E, Garcia PJ, Holmes KK, et al. It's time for your life: How should we remind patients to take medicines using short text messages? AMIA . Annu Symp proceedings AMIA Symp. 2009;2009:129–33.
58. Ruiz EF, Proaño Á, Ponce OJ, Curioso WH. Tecnologías móviles para la salud pública en el Perú: lecciones aprendidas. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2015;32(2):264–72.
59. Adu-Afarwuah S, Lartey A, Brown KH, Zlotkin S, Briend A, Dewey KG. Home fortification of complementary foods with micronutrient supplements is well accepted and has positive effects on infant iron status in Ghana. Am J Clin Nutr. abril de 2008;87(4):929–38.
60. Huan Zhou, Shuai Sun, Renfu Luo, Sean Sylvia, Ai Yue, Yaojiang Shi, Linxiu Zhang, Alexis Medina and SR. Impact of Text Message Reminders on Caregivers' Adherence to a Home Fortification Program Against Child Anemia in Rural Western China: A Cluster-Randomized. Am J Public Health. 14 de abril de 2016;106(7):1256–62.
61. López de Romaña D, Verona S, Vivanco OA, Gross R. Protective effect of multimicronutrient supplementation against anemia among children, women, and adolescent girls in lower-income areas of Chiclayo, Peru. Food Nutr Bull. 2006;27(4 Suppl Peru):S143-50.
62. Huaman-Espino L, Aparco JP, Nuñez-Robles E, Gonzáles E, Pillaca J, Mayta-Tristán P. Consumo de suplementos con multimicronutrientes chispitas® y anemia en niños de 6 a 35 meses: estudio transversal en el contexto de una intervención poblacional en Apurimac, Perú. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2012;29(3):314–23.
63. Bilukha O, Howard C, Wilkinson C, Bamrah S, Husain F. Effects of Multimicronutrient Home Fortification on Anemia and Growth in Bhutanese Refugee Children. Food Nutr Bull. septiembre de 2011;32(3):264–76.
64. Kodish S, Rah JH, Kraemer K, de Pee S, Gittelsohn J. Understanding Low Usage of Micronutrient Powder in the Kakuma Refugee Camp, Kenya: Findings from a Qualitative Study. Food Nutr Bull. septiembre de 2011;32(3):292–303.
65. Jefferds MED, Ogange L, Owuor M, Cruz K, Person B, Obure A, et al. Formative Research Exploring Acceptability, Utilization, and Promotion in Order to Develop a Micronutrient Powder (Sprinkles) Intervention among Luo Families in Western Kenya. Food Nutr Bull. 15 de junio de 2010;31(2_suppl2):S179–85.
66. Rah JH, de Pee S, Halati S, Parveen M, Mehjabeen SS, Steiger G, et al. Provision of Micronutrient Powder in Response to the Cyclone Sidr Emergency in Bangladesh: Cross-Sectional Assessment at the end of the Intervention. Food Nutr Bull. septiembre de 2011;32(3):277–85.
67. Kounnavong S, Sunahara T, Mascie-Taylor CGN, Hashizume M, Okumura J, Moji K, et al. Effect of daily versus weekly home fortification with multiple micronutrient powder on haemoglobin concentration of young children in a rural area, Lao People's Democratic Republic: a randomised trial. Nutr J. 24 de diciembre de 2011;10(1):129.

68. Gamboa MI, Kozubsky LE, Costas ME, Garraza M, Cardozo MI, Susevich ML, et al. Asociación entre geohelminthos y condiciones socioambientales en diferentes poblaciones humanas de Argentina. 2009;
69. Velásquez-Hurtado JE, Gonzáles M, Astete-Robilliard L, Loyola-Romaní J, Vigo WE, Rodríguez Y, et al. Factores asociados con la anemia en niños menores de tres años en Perú: análisis de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar, 2007-2013. *Biomédica ARTÍCULO Orig Biomédica*. 2016;3636:220–9220.
70. Sobrino M, Gutiérrez C, Cunha AJ, Dávila M, Alarcón J. Desnutrición infantil en menores de cinco años en Perú: tendencias y factores determinantes. *Rev Panam Salud Publica*. 35(2).
71. Ministerio de Salud. Norma técnica: Manejo terapéutico y preventivo de la Anemia en niños, adolescentes, mujeres gestantes y puerperas. Lima; 2017.
72. Ministerio de Salud. Plan nacional para la reducción y control de la anemia materno infantil y la desnutrición crónica infantil en el Perú: 2017 - 2121. Lima; 2017.
73. Wang X, Luo R, Liu C, Zhang L, Yue A, Medina A, et al. Using daily text messages to improve adherence to infant micronutrient powder (MNP) packets in rural western China: A cluster-randomized controlled trial. van Wouwe JP, editor. *PLoS One*. 19 de enero de 2018;13(1):e0191549.
74. Aparco J, Huamán-Espino L. Ensayo comunitario para mejorar la adherencia a suplementación con micronutrientes en polvo en niños de 6 a 35 meses de edad de las DIREAS/DISA Puno, Tacna, Loreto y Lima Este. Lima; 2016.
75. Fundación Acción contra el hambre. Prejuicios sobre la población andina rural. 2012.
76. Aparco JP, Huamán-Espino L. Barriers and Facilitators of Micronutrient Powder Supplementation: Maternal Perceptions and Dynamics of Health Services. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2017;34(4):590–600.
77. Dirección General de Epidemiología /Ministerio de Salud. Análisis de la Demanda y el acceso a los servicios de salud en el Perú. Lima; 2012.
78. Mushamiri I, Luo C, liams-Hauser C, Ben Amor Y. Evaluation of the impact of a mobile health system on adherence to antenatal and postnatal care and prevention of mother-to-child transmission of HIV programs in Kenya. *BMC Public Health*. 7 de diciembre de 2015;15(1):102.
79. Cormick G, Ciganda A, Cafferata ML, Ripple MJ, Sosa-Estani S, Buekens P, et al. Text message interventions for follow up of infants born to mothers positive for Chagas disease in Tucumán, Argentina: a feasibility study. *BMC Res Notes*. 29 de diciembre de 2015;8(1):508.
80. Pérez Rodrigo C, Aranceta J, Salvador G, Varela-Moreiras G. Métodos de Frecuencia de consumo alimentario. *Rev Española Nutr Comunitaria*. 2015;21(1):45–52.
81. World Health Organization. El uso clínico de la sangre. Ginebra; 2002.

XVI. ANEXOS 1: Tablas

Tabla N°1: Puntos de corte para concentración de hemoglobina para el diagnóstico de anemia, según grupos etarios, línea basal

	Rango normal de hemoglobina (g/dl)	Anémico si la Hb es menor de:	
		Hemoglobina (g/dL)	Hematocrito
Al nacimiento (a término)	13.5–18.5	13.5	34.5
Niños: 2–6 meses	9.5–13.5	0.5	28.5
Niños: 6 meses–6 años	11.0–14.0	11	33
Niños: 6–12 años	11.5–15.5	11.5	34.5
Hombres adultos	13.0–17.0	13	39
Mujeres adultas: no embarazadas	12.0–15.0	12	36
Mujeres adultas: embarazadas			
Primer trimestre:	11.0–14.0	11	33
Segundo trimestre	10.5–14.0	10.5	31.5
Tercer trimestre	11.0–14.0	11	33

Fuente: Organización Mundial de la Salud. El uso clínico de la sangre: manual de bolsillo. Ginebra2002(89)

Tabla N°2: Distribución de participantes del estudio según establecimiento de salud, línea basal, Cajamarca 2017

Establecimientos de Salud	Grupo intervención	Grupo sin intervención	Subtotal
C.S. San Marcos	36	34	70
P.S. La grama	8	9	17
P.S. Chancay	4	5	9
C.S. Ichocan	5	4	9
P.S. Huayobamba	3	4	7
	56	56	112

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°3: Características del hogar de los participantes del estudio según grupo de intervención, línea basal, Cajamarca, 2017

Variables		Intervenidos (n=52)	No intervenidos (n=54)	<i>P</i> ^a
		n (%)	n (%)	
Servicio de energía eléctrica	Si	49 (94.2)	49 (90.7)	0.716 ^b
	No	3 (5.8)	5 (9.3)	
Energía eléctrica todo el día	Si	48 (96.0)	48 (97.9)	1.00 ^b
	No	2 (4.0)	1 (2.0)	
Señal telefónica en hogar	Si	49 (94.2)	53 (98.1)	0.358 ^b
	No	3 (5.7)	1 (1.8)	
Servicio de agua potable	Red Pública (interior)	41 (78.8)	39 (72.2)	0.241 ^a
	Red Pública (exterior)	9 (17.3)	8 (14.8)	
	Natural (Río, pozo)	2 (3.8)	7 (12.9)	
Tipo de desagüe	Red Pública	25 (48.1)	17 (31.4)	0.110 ^a
	Letrina/Silo	26 (50.0)	37 (68.5)	
	Ambiente campo)	1 (1.9)	0 (0.0)	
Material de piso	Concreto/loza	22 (42.3)	13 (24.5)	0.146 ^a
	Madera	1 (1.9)	2 (3.7)	
	Tierra	29 (55.7)	38 (71.7)	
Ubicación del hogar	Urbano	24 (46.2)	18 (33.4)	0.177 ^a
	Rural	28 (53.8)	36 (66.6)	
Programa Social	Ninguno	23 (44.2)	25 (46.3)	0.434 ^a
	CunaMas	3 (5.7)	7 (12.9)	
	Juntos	23 (44.2)	21 (38.8)	
	Otros	3 (5.7)	1 (1.8)	

a: Prueba chi2 para comparación de proporciones entre grupos

b: prueba exacta de Fisher para comparar proporciones entre grupos

Tabla N°4: Características demográficas de padres y madres según grupo de intervención, línea basal, Cajamarca – 2017

Variables		Intervenidos	No intervenidos	P ^a
		n= (52)	n= (54)	
		Media ± DE o n (%)	Media ± DE o n (%)	
Edad del papá*		32.1 ± 0.9	32.7 ± 1.2	0.813
Edad de la madre*		29.4 ± 0.7	28.7 ± 0.9	0.478
N° de hijos*		2.5 ± 0.1	2.5 ± 0.2	0.972
N° de menores a cargo*		2.4 ± 1.1	2.4 ± 1.5	0.895
Grado de educación del papá	Inicial	1 (1.9)	0 (0.0)	0.596
	Primaria	22 (42.3)	24 (45.3)	
	Secundaria	20 (38.4)	23 (43.4)	
	Superior	9 (17.3)	6 (11.3)	
Grado de educación de la madre	Sin estudios	1 (1.9)	1 (1.8)	0.851
	Inicial	1 (1.9)	0 (0.0)	
	Primaria	22 (42.3)	26 (48.1)	
	Secundaria	40 (38.4)	20 (37.0)	
Estado civil	Superior	8 (15.4)	7 (12.9)	0.765
	Casado	10 (19.2)	9 (16.6)	
	Conviviente	42 (80.8)	45 (81.5)	

a: Prueba T para comparación de medias o chi2 para comparación de proporciones

b: prueba exacta de Fisher para comparación de proporciones con frecuencias esperadas pequeñas

*: Media ± Desviación estándar

Tabla N°5: Características demográficas y uso de servicio móvil de los padres según grupo de intervención, línea basal, Cajamarca, 2017

Variables		Intervenidos	No intervenidos	<i>P</i> ^a
		n=(52)	(n=54)	
		n (%)	n (%)	
Propiedad del celular	Propio	48 (92.16)	41 (76.5)	0.029 ^b
	Compartido	4 (7.8)	13 (23.5)	
Tiempo de uso de teléfono celular	< 1 año	0 (0)	4 (7.8)	0.058
	1 - 2 años	6 (11.7)	12 (23.5)	
	2 - 3 años	19 (37.2)	18 (35.2)	
	> 3 años	26 (50.9)	17 (33.3)	
Cambio de número celular	Si	32 (62.7)	25 (49.0)	0.163
	No	19 (37.2)	26 (50.9)	
Tiempo de cambio número de celular	De 1 a 6 meses	11 (34.4)	5 (20.0)	0.348
	De 6 meses a 1 año	4 (12.5)	6 (24.0)	
	Más de 1 año	17 (53.1)	14 (56.0)	
Utiliza el envío de SMS	Si	21 (41.2)	16 (31.4)	0.303
	No	30 (58.8)	35 (68.6)	
Frecuencia envío SMS	Inter diario	4 (20.0)	2 (12.5)	0.787
	Quincenal	9 (45.0)	7 (43.7)	
	Mensual	7 (35.0)	7 (43.7)	

a: Prueba T para comparación de medias o chi2 para comparación de proporciones

b: prueba exacta de Fisher para comparación de proporciones con frecuencias esperadas < 5%

Tabla N°6: Impacto del envío de SMS para papás en la concentración de hemoglobina de sus hijos a los 12 meses de edad; evaluación final, Cajamarca- 2018

Modelo	Concentración de Hemoglobina (mg/dl)			Valor p ^a	R ²
	Grupo intervención	Grupo control	Diferencia (IC95%)		
Modelo Crudo	10.69	10.38	0.31 (-0.08 – 0.69)	0.118	0.0261
Ajustado por concentración de hemoglobina en línea basal	5.65	5.39	0.27 (-0.11 – 0.64)	0.165	0.162
Ajustado por concentración de hemoglobina en línea basal y uso compartido de celular ^b	5.93	5.65	0.28 (-0.13 – 0.68)	0.183	0.165

^a: Valor p de la regresión múltiple

^b: Variable “Uso compartido de celular” con diferencia significativa entre los dos grupos de seguimiento

Tabla n°7: Frecuencia de consumo de alimentos en niños a los 12 meses de edad, línea final, San Marcos – Cajamarca, 2017

	Intervenidos (n=52)				No Intervenidos (n=54)			
	nunca %(n)	1- 2 veces %(n)	3-4 veces %(n)	5-7 veces %(n)	nunca %(n)	1- 2 veces %(n)	3-4 veces %(n)	5-7 veces %(n)
Carne de res	86.54 (45)	11.54 (6)	1.92 (1)	0(0)	92.59 (50)	7.41 (4)	0(0)	0(0)
Carne de cuy	59.62 (31)	36.54 (19)	3.85 (2)	0(0)	59.26 (32)	38.89 (21)	1.85 (1)	0(0)
Pollo y otras aves	21.15 (11)	67.31 (35)	9.26 (5)	1.92 (1)	18.52 (10)	61.11 (33)	16.67 (9)	3.70 (2)
Pescado	40.38 (21)	59.62 (31)	0(0)	0(0)	61.11 (33)	38.89 (21)	0(0)	0(0)
Otra carne	90.38 (47)	9.62 (5)	0(0)	0(0)	98.15 (53)	1.85 (1)	0(0)	0(0)
Hígado	23.53 (12)	50.98 (26)	17.65 (9)	7.84 (4)	35.19 (19)	46.30 (25)	16.67 (9)	1.85 (1)
Corazón	86.54 (45)	11.54 (6)	1.92 (1)	0(0)	86.79 (46)	7.55 (4)	5.66 (3)	0(0)
Sangrecita	73.08 (38)	26.92 (14)	0(0)	0(0)	92.59 (50)	7.41 (4)	0(0)	0(0)
Bofe/bazo	92.31 (48)	7.69 (4)	0(0)	0(0)	96.30 (52)	3.70 (2)	0(0)	0(0)
Menestras	1.92 (1)	28.85 (15)	50.00 (26)	19.23 (10)	0(0)	16.67 (9)	70.37 (38)	12.96 (7)
Leche	40.38 (21)	19.23 (10)	17.31 (9)	23.08 (12)	57.41 (31)	9.26 (5)	16.67 (9)	16.67 (9)
Huevo	3.85 (2)	57.69 (30)	28.85 (15)	9.62 (5)	5.56 (3)	48.15 (26)	33.33 (18)	12.96 (7)
Frutas	0(0)	5.77 (3)	50.00 (26)	44.23 (23)	0(0)	3.70 (2)	50.00 (27)	46.30 (25)
Suplemento con micronutrientes	21.15 (11)	5.77 (3)	34.62 (18)	38.46 (20)	33.96 (18)	9.43 (5)	26.42 (14)	30.19 (16)
Sulfato ferroso	92.31 (48)	0(0)	3.85 (2)	3.85 (2)	96.30 (52)	0(0)	3.70 (2)	0(0)

Tabla N°8: Efecto de la intervención según el consumo de cada alimento fuente de hierro en niños de 12 meses de edad, San Marcos – Cajamarca, 2017

Consumo de alimento	Análisis crudo			Análisis ajustado ^a		
	RR	IC 95%	p	RR	IC 95%	p
Consumo de res al menos 1 vez /semana ^b	1.81	0.56 - 5.84	0.316	1.93	0.53 - 6.99	0.313
Consumo de pescado ≥2vez/semana ^b	2.59	0.52 - 12.79	0.241	2.54	0.50 - 12.92	0.258
Consumo de hígado ≥3 veces/semana ^b	1.35	0.64 - 2.80	0.421	1.5	0.69 - 3.26	0.296
Consumo de sangrecita al menos 1 vez /semana ^b	1.81	0.56 - 5.84	0.316	1.93	0.53 - 6.99	0.313
Consumo de suplementos con micronutrientes ≥4 veces/semana ^b	1.55	1.02 - 2.36	0.038	1.63	1.08 - 2.46	0.018

^a Ajustado por papás que comparten el celular con su pareja

^b Categoría de consumo del alimento fuente de hierro según un punto de corte

Tabla N°9: Efecto de la intervención según cada indicador de salud de niños de 12 meses de edad , San Marcos – Cajamarca, 2017

Indicadores de Salud	Análisis crudo			Análisis ajustado *		
	RR	IC 95%	p	RR	IC 95%	P
Asistencia completa CRED ^a	1.31	0.98- 1.74	0.064	1.37	0.97- 1.93	0.071
Asistencias puntuales completas CRED ^b	2.50	0.68 - 9.20	0.166	2.24	0.60 - 8.36	0.227
Vacunas completas ^c	1.21	0.95 - 1.55	0.106	1.16	0.92 - 1.46	0.208
Anemia ^d	1.01	0.21 - 4.88	0.716	1.04	0.23 - 5.11	0.907

**Ajustado por papás que comparten el celular con su pareja*

^a 7 asistencias a los controles CRED durante el tiempo de seguimiento (7 meses)

^b 7 asistencias a los controles CRED en el día programado durante el tiempo de seguimiento (7 meses)

^c 6 vacunas según el esquema de inmunización durante el tiempo de seguimiento

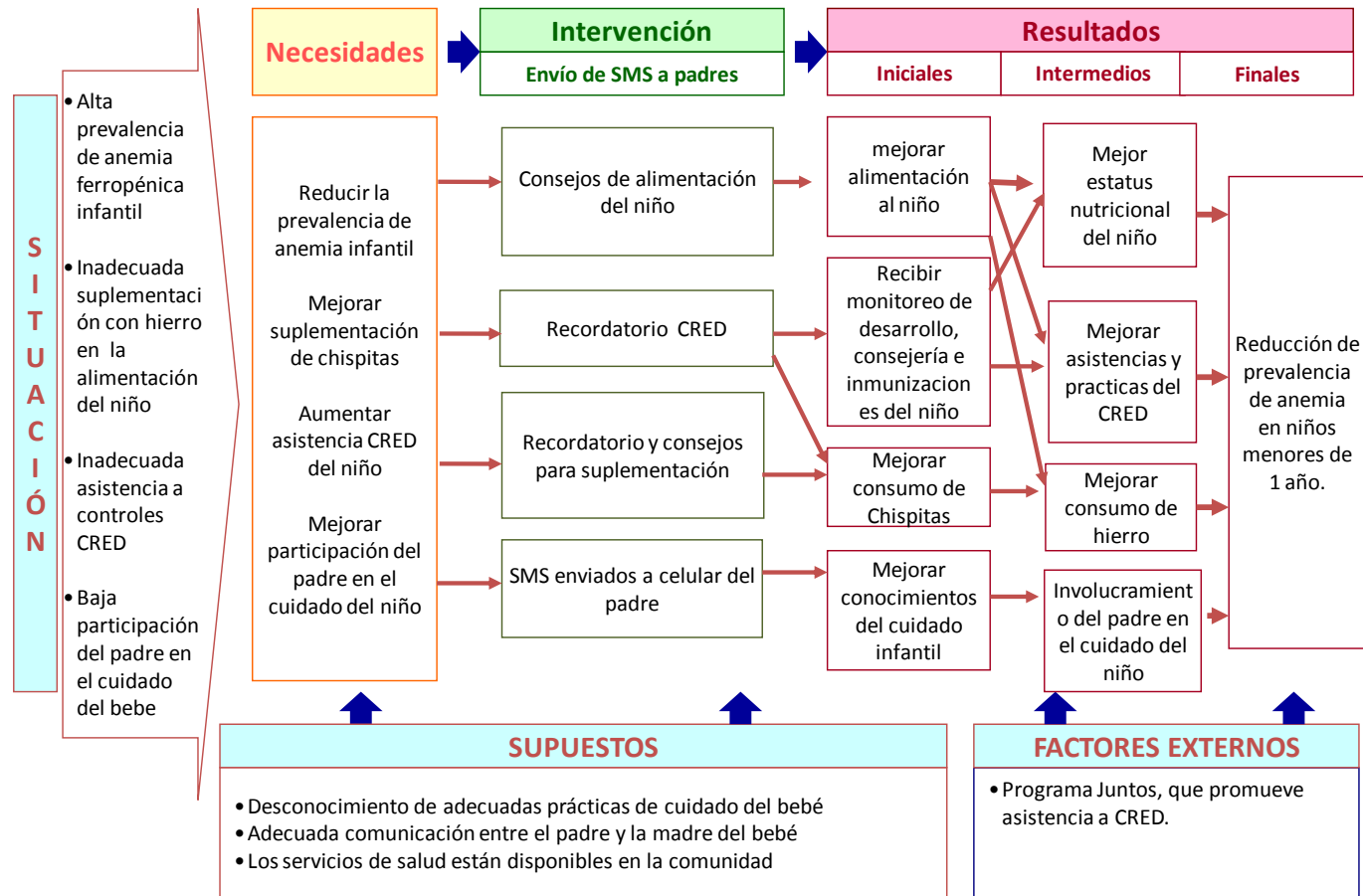
^d Diagnóstico de anemia (<11 mg/dL) en la línea final del seguimiento (12° mes de cada niño)

**Tabla n°10: Actividades relacionadas a la intervención de padres y madres,
Cajamarca, 2018**

Variables		Padres (n=52)
		n (%)
¿Le llegaban mensajes del Centro de Salud a su celular?	Si	50 (96.1)
	No	2 (3.9)
¿Cada cuánto tiempo le llegaban los mensajes de texto del centro de salud?	Cada semana	42 (84.0)
	Cada mes	8 (16.0)
¿Compartía el contenido de los mensajes de texto con su pareja?	Si	50 (100.0)
	No	0 (0.0)
¿Cómo compartía los mensajes con su pareja?	Le leía el SMS	30 (60.0)
	Le prestaba el celular	20 (40.0)
		Madres (n=54)
¿Su pareja le compartía los mensajes de texto del centro de salud?	Si	47 (90.4)
	No	5 (9.6)
¿Cada cuánto tiempo le compartía los mensajes de texto del centro de salud?	Cada semana	32 (68.1)
	Cada mes	15 (31.9)
¿Cómo compartía los mensajes su pareja?	Le leía el SMS	40 (85.1)
	Le prestaba el celular	7 (14.9)

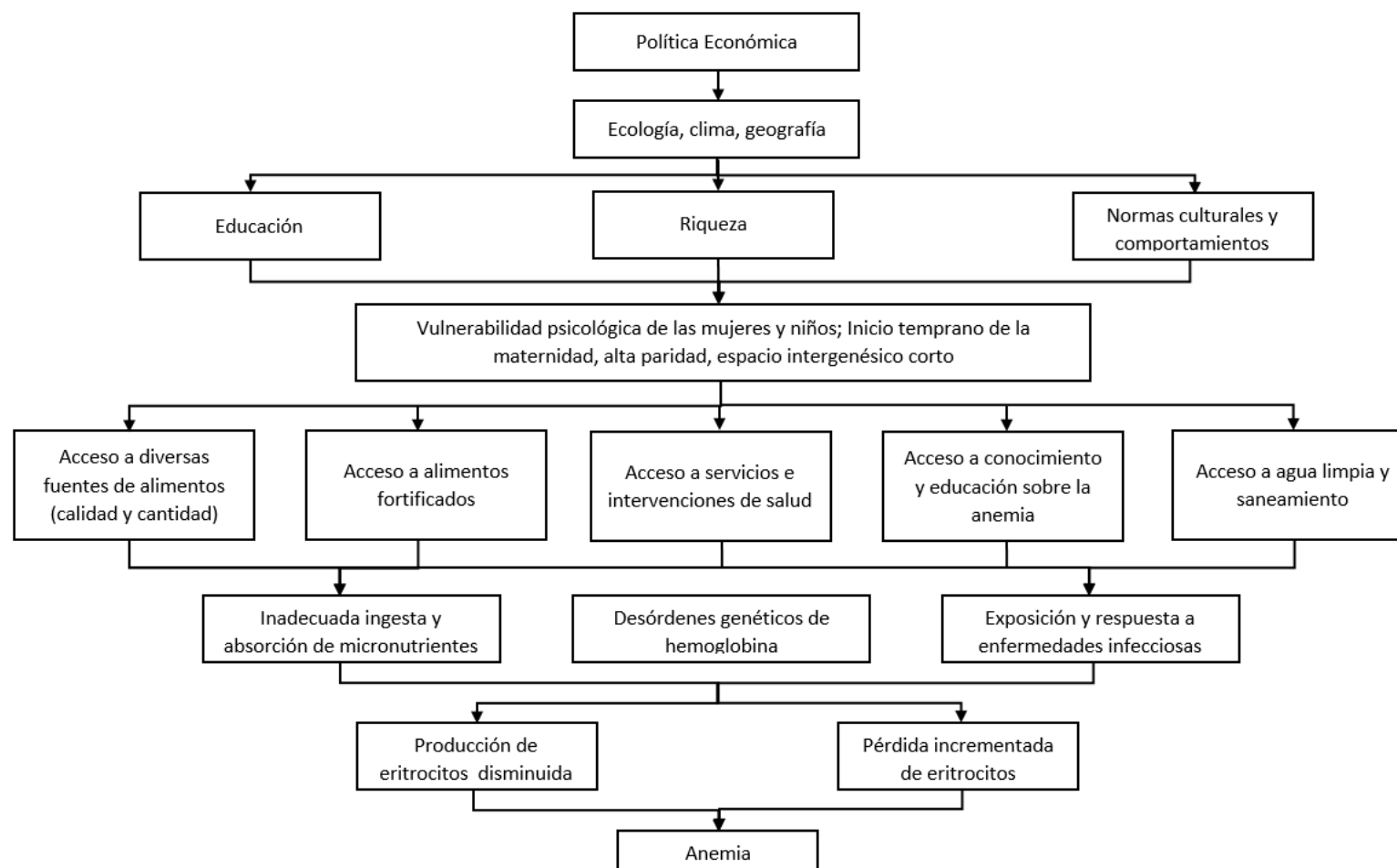
XVII. ANEXO 2: Figuras

Figura n°1: Marco conceptual de la Intervención



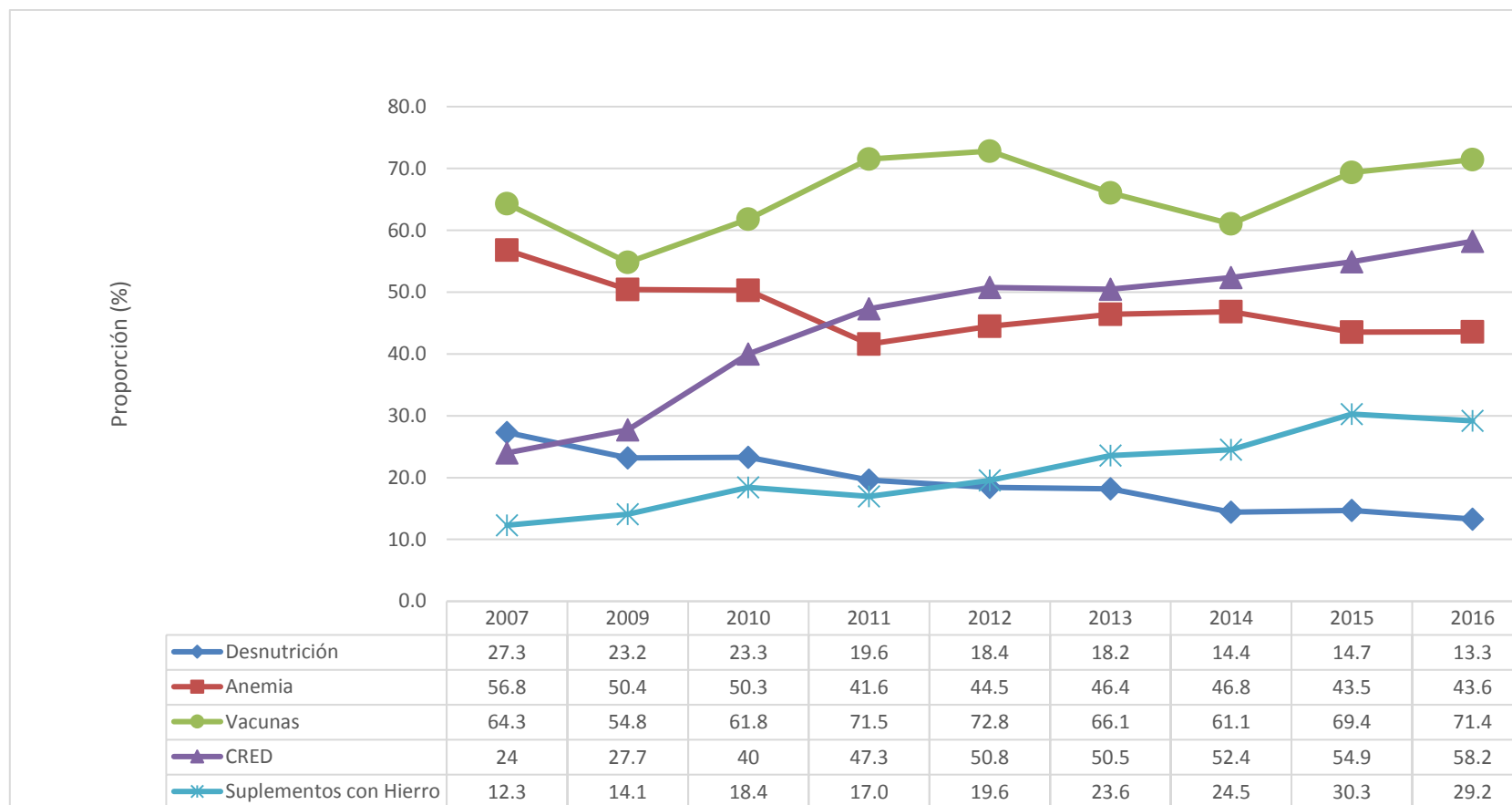
Fuente: Elaboración propia

Figura N°2: Marco conceptual de los determinantes de la anemia infantil



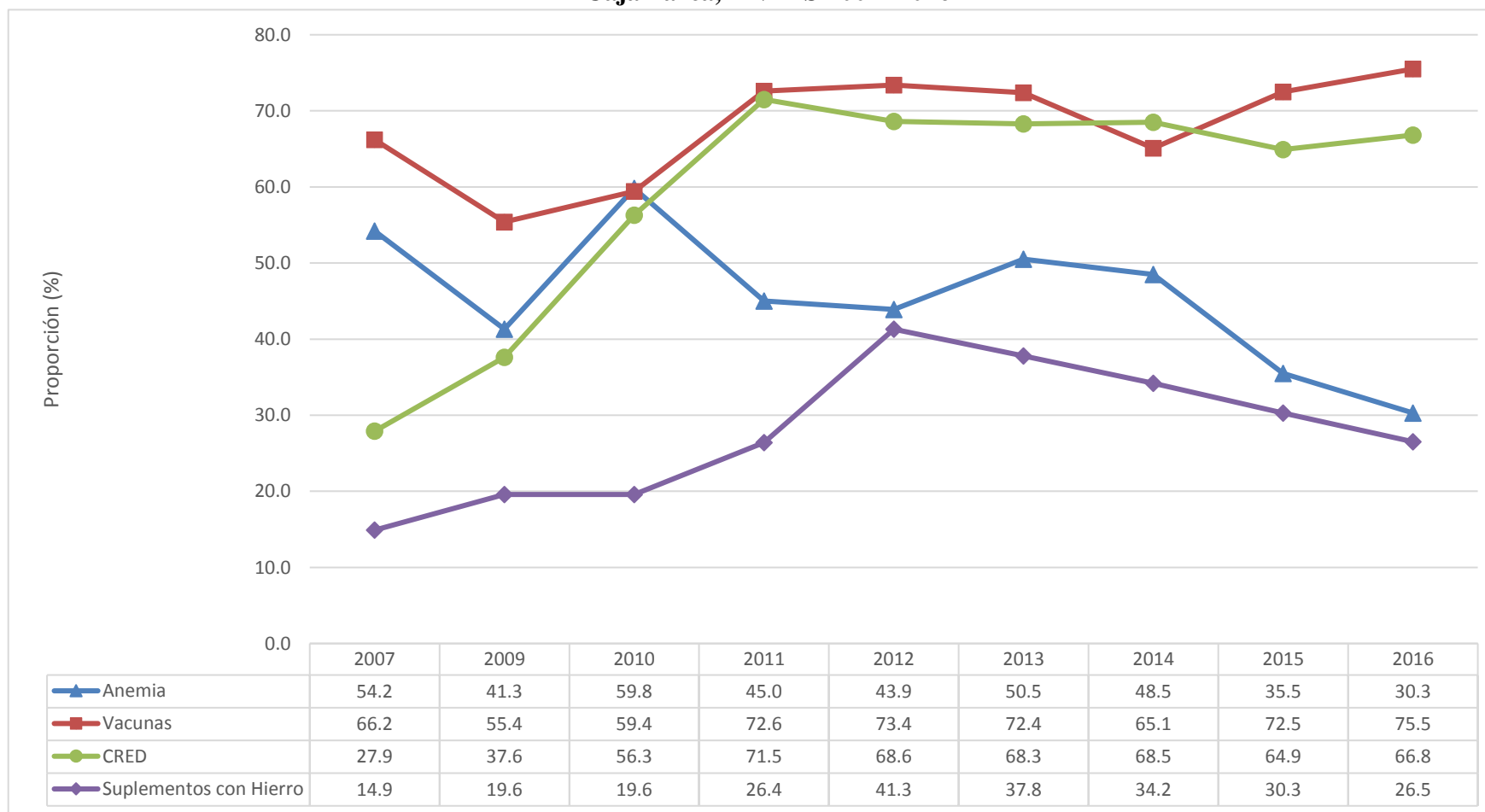
Fuente: Yarlini Balarajan. Anaemia in low-income and middle-income countries (21)

Figura n°3: Proporción de intervenciones en salud, prevalencias de desnutrición crónica y anemia en niños menores de 3 años, a nivel nacional, ENDES 2007 -2016



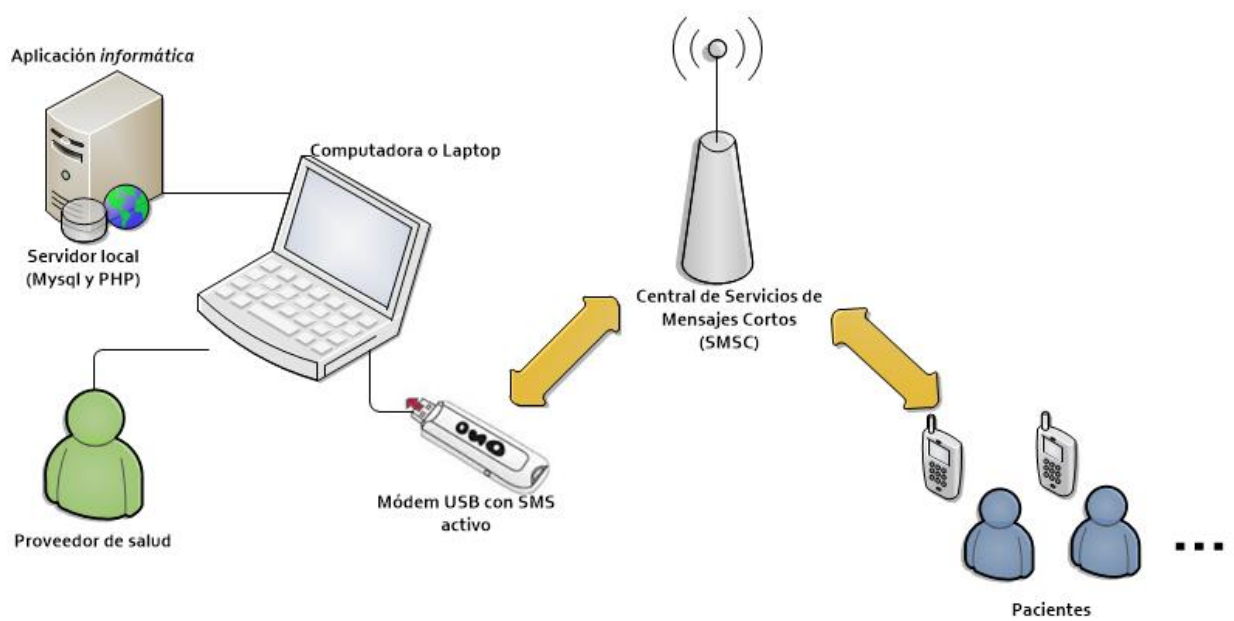
Fuente: Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) 2007 – 2016 (7) – elaboración propia

Figura n°4: Proporción de intervenciones en salud, prevalencias de desnutrición crónica y anemia en niños menores de 3 años, a Cajamarca, ENDES 2007 -2016



Fuente: Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) 2007 – 2016 (7) – elaboración propia

Figura n°5: Diagrama de funcionamiento de la aplicación informática UskaySMS



Fuente: Elaboración propia

Figura n° 6. Ejemplos del contenido de mensajes de la programa

Mensajes recordatorios

Wawita, tu bebe va a cumplir 6 meses, llévalo a su control CRED, para que lo evalúen, le pongan su vacuna, y te entreguen mas chispitas para este mes

Mensajes informativos:

Wawita, Las chispitas tienen vitaminas y hierro para combatir la anemia, no te olvides, dale a tu bebe todos los días, combínala con sus purés del almuerzo

Wawita, Lava al bebe su carita y manos con agua y jabón, todos los días, recuerda que tu bebe se mete la mano a la boca, evita que se enferme de diarreas

Wawita, no olvides de poner a la comida del bebe, un poco de hígado o sangrecita bien picadito, es un secreto para que no se enferme de anemia

Mensajes motivacionales:

Wawita: Felicidades amigos, su esfuerzo como padres se nota en la salud y en la felicidad de tu bebe, sigan los consejos que les da su centro de salud.

Fuente: Elaboración propia

Figura n° 7: Folleto informativo para el grupo intervención



BIENVENIDO AL PROGRAMA WAWITA

¿Qué es el programa WAWITA?

Es un programa de la **Universidad Peruana Cayetano Heredia** junto con la **Red de Salud de San Marcos**, este programa envía mensajes de texto a los padres de familia con consejos importantes para la salud del bebé, desde que el bebé cumpla 5 meses hasta su primer año.

¿Qué tipos de mensajes se enviarán?

Por ejemplo: se le enviará mensajes sobre cómo alimentar al bebe, sobre prevención de enfermedades, suplementación con nutrientes, recordatorios de cuándo le toca su control CRED en el centro de salud, y otros más.



¿A qué celular se le enviará el mensaje de texto?

WAWITA enviará el mensaje de texto al celular del **papá**, cada semana le llegará 2 mensajes, y **él tendrá que enseñarlo o explicárselo a la mamá.**

¿Qué días llegarán los mensajes?

Desde que el bebé cumpla 5 meses, WAWITA le enviará mensajes todos los **lunes y jueves a las 6 de la tarde.**

¿De qué número enviarán el mensaje?

El número desde que se le enviará el mensaje es del **967938918** es el número de **WAWITA**, sólo desde ese número, nunca desde otro número.

¿Tiene algún riesgo participar en el estudio?

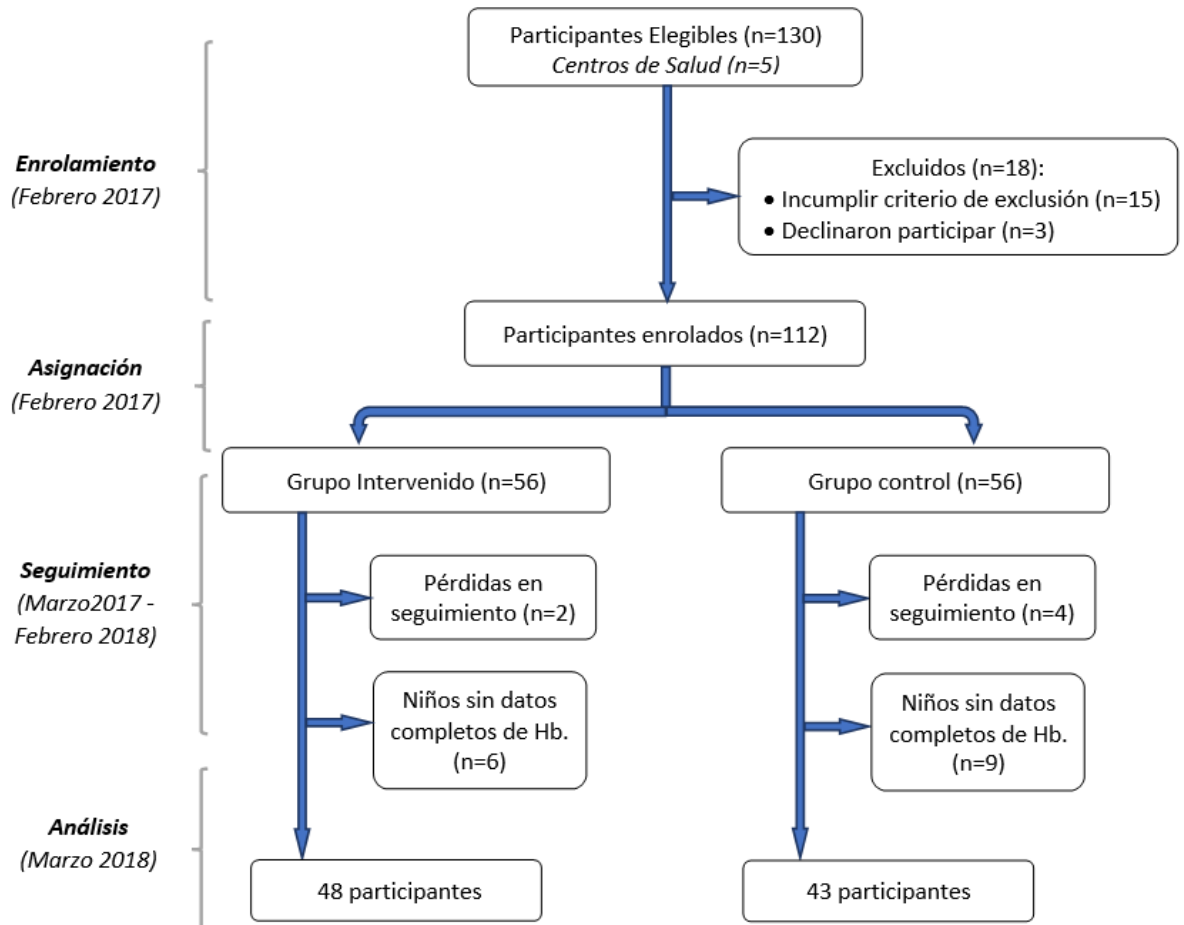
No, no tienen ningún peligro, **WAWITA** sólo brinda información, jamás se le pedirá dinero, ni materiales por su participación, **WAWITA** es **totalmente gratis**.

¿Qué pasa si en el transcurso de estos meses, cambio de número de celular?

Si usted cambio de número porque compró un nuevo celular, o porque se le perdió o le robaron, puede llamar a **985359466** y pregunta por **Bladimir Morales**, para que se le siga enviando mensajes a su nuevo número.



Figura 8: Seguimiento de participantes del estudio Impacto del envío de mensajes de texto en indicadores nutricionales de niños menores de 12 meses de edad



Fuente: Elaboración propia