



INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA DE MÉXICO

Estrategia de comunicación para la prevención y control del dengue mediante
tecnologías móviles en la región de Apatlaco, Morelos 2016

Tesis para obtener el título de Maestra en Salud Pública con área de
concentración en Enfermedades Infecciosas

DIANA ALEXANDRA GONZÁLEZ CHACÓN
Generación 2014 – 2016

Director de tesis: Dr. Ángel Francisco Betanzos Reyes
Asesora: Dra. Hilda Rangel Flores
Asesor: Dr. René Santos Luna

Cuernavaca, Morelos
Agosto, 2016

DEDICATORIA

A mi familia y amigos

AGRADECIMIENTOS

Dr. Ángel Francisco Betanzos, director de tesis, por su tiempo, dirección científica, constante motivación e incondicional apoyo.

Dra. Hilda Rangel Flores, asesora de tesis, por su apoyo en todo el proceso.

Dr. René Santos Luna, asesor de tesis, por sus aportes metodológicos y procedimentales.

Mtra. Leticia Solano, Administradora INSP, por su constante colaboración.

Lic. Jesús Manzo Espín, director del COBAEM 08 de Tehuixtla, por permitir el desarrollo del proyecto y compromiso en el buen desarrollo del mismo.

Estudiantes del COBAEM 08 de Tehuixtla, por su carisma y participación en el proyecto.

Coordinación Estatal de Enfermedades Transmitidas por Vector, Servicios de Salud de Morelos, por la orientación en el proceso operativo del Programa en el estado.

Dra. Elizabeth Ferreira, Coordinadora de la Maestría en Salud Pública con área de concentración en Enfermedades Infecciosas, por su instrucción y apoyo.

Dra. Laura Magaña Valladares, Secretaria Académica INSP, por su tiempo y orientación pedagógica.

Escuela de Salud Pública de México, Instituto Nacional de Salud Pública, por brindarme la oportunidad de instruirme en sus aulas.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACyT México, por el financiamiento de los estudios de Maestría y del proyecto de investigación número 234179:2015-2017.

A todos ellos, muchas gracias.

ÍNDICE

	pág.
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
1. DIMENSIÓN DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN	4
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.2. JUSTIFICACIÓN	6
1.3. OBJETIVOS	9
2. ANTECEDENTES	10
2.1. TIC EN SALUD	10
2.2. ESTRATEGIAS EDUCATIVAS PARA EL CONTROL DEL DENGUE	17
2.3. DENGUE Y APLICACIONES MÓVILES	18
2.4. CIFRAS DE CONECTIVIDAD	20
2.5. EPIDEMIOLOGÍA DEL DENGUE	20
3. MARCO TEÓRICO	22
3.1. EDUCACIÓN	22
3.1.1. Agente etiológico	23
3.1.2. Clínica de la enfermedad	24
3.1.3. Vector	27
3.1.4. Determinantes sociales	29
3.2. TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC)	30
3.2.1. Informática en salud	30
3.2.2. Telesalud	33
3.2.3. Telemedicina	33
3.2.4. e-Salud	34
3.2.5. m-Salud	34
3.2.6. e-Salud Pública	35
3.3. CONTROL ENTOMOLÓGICO	35
3.3.1. Identificación de criaderos	35
3.3.2. Medidas de prevención y control	36
3.4. VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA	40
3.4.1. Definición de caso probable	40
4. METODOLOGÍA	42
4.1. CONTEXTO	42
4.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	42
4.3. POBLACIÓN OBJETIVO	43
4.4. MUESTRA	43
4.5. CRITERIOS DE INCLUSIÓN	43
4.6. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	43
4.7. HIPÓTESIS	44
4.8. VARIABLES DEL ESTUDIO	44
4.9. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	44
4.10. PROCEDIMIENTO DEL DESARROLLO DEL PROYECTO	45

4.11. EJES DEL PROYECTO	47
4.11.1. Educación	47
4.11.2. Control entomológico	48
4.11.3. Control epidemiológico	48
4.12. COMPETENCIAS EDUCATIVAS	49
5. RESULTADOS	50
5.1. DISEÑO DE LA APLICACIÓN MÓVIL	50
5.1.1. Diseño temático	50
5.1.2. Estructura y diseño final	63
5.2. IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN MÓVIL	65
5.2.1. Reuniones con actores clave	65
5.2.2. Jornadas de sensibilización de la población de estudio	66
5.2.3. Jornadas de implementación de la aplicación móvil	68
5.2.4. Mecanismos de difusión y elementos de comunicación	69
5.3. EVALUACIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA APLICACIÓN MÓVIL	74
5.3.1. Intervención educativa antes – después	75
5.3.2. Autodiagnóstico de la situación entomológica	77
5.3.3. Definición de caso probable	78
5.3.4. Medidas de prevención	78
5.3.5. Reconocimientos y feria de educación y prevención del dengue	89
5.3.6. Usuarios externos	89
6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	93
7. CONCLUSIONES	98
8. RECOMENDACIONES Y PROYECCIONES	100
9. LIMITACIONES	101
10. CONSIDERACIONES ÉTICAS	102
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	103
ANEXOS	108

ÍNDICE DE TABLAS

	pág.
<i>Tabla 1.</i> Técnicas e instrumentos para la recolección de la información	45
<i>Tabla 2.</i> Competencias educativas de la aplicación móvil de dengue	49
<i>Tabla 3.</i> Descripción de la población asistente a las jornadas de sensibilización en el COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016	66
<i>Tabla 4.</i> Descripción de los mensajes de texto empleados en la implementación de la aplicación móvil	73
<i>Tabla 5.</i> Frecuencia del tipo de recipientes reportados por los usuarios activos, COBAEM 08 de Tehuixtla, mayo a julio, 2016 (n= 18)	77
<i>Tabla 6.</i> Frecuencia del tipo de recipientes reportados por los usuarios externos, mayo a julio, 2016 (n= 10)	92

ÍNDICE DE FIGURAS

	pág.
<i>Figura 1.</i> Marco conceptual del proyecto TIC y dengue	22
<i>Figura 2.</i> Estructura del virus del dengue	23
<i>Figura 3.</i> Curso de la enfermedad	26
<i>Figura 4.</i> Etapas de desarrollo del mosquito <i>Aedes aegypti</i>	28
<i>Figura 5.</i> Interdisciplinariedad en la informática en salud	30
<i>Figura 6.</i> Aplicaciones de la informática en salud	31
<i>Figura 7.</i> EGI para la prevención y control del dengue en las Américas, OPS/OMS, 2014	38
<i>Figura 8.</i> Estructura general de la aplicación móvil	63
<i>Figura 9.</i> Poster de información de redes sociales del proyecto Dengue Control	70
<i>Figura 10.</i> Poster de información de descarga de la aplicación móvil en la Play Store	71
<i>Figura 11.</i> Volante de invitación a descargar la aplicación móvil	71
<i>Figura 12.</i> Evidencia gráfica 01 de las medidas de prevención contra el dengue realizadas por el participante U2, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016	79
<i>Figura 13.</i> Evidencia gráfica 02 de las medidas de prevención contra el dengue realizadas por el participante U2, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016	79
<i>Figura 14.</i> Evidencia gráfica de las medidas de prevención contra el dengue realizadas por el participante U1, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016	80
<i>Figura 15.</i> Evidencia gráfica 01 de las medidas de prevención contra el dengue realizadas por el participante U10, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016	81
<i>Figura 16.</i> Evidencia gráfica 02 de las medidas de prevención contra el dengue realizadas por el participante U10, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016	82
<i>Figura 17.</i> Evidencia gráfica 01 de las medidas de prevención contra el dengue realizadas por el participante U18, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016	83
<i>Figura 18.</i> Evidencia gráfica 02 de las medidas de prevención contra el dengue realizadas por el participante U18, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016	83

<i>Figura 19. Evidencia gráfica de las medidas de prevención contra el dengue realizadas por el participante U20, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016</i>	84
<i>Figura 20. Evidencia gráfica 01 de las medidas de prevención contra el dengue realizadas por el participante U13, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016</i>	84
<i>Figura 21. Evidencia gráfica 02 de las medidas de prevención contra el dengue realizadas por el participante U13, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016</i>	85
<i>Figura 22. Evidencia gráfica 01 de las medidas de prevención contra el dengue realizadas por el participante U21, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016</i>	85
<i>Figura 23. Evidencia gráfica 02 de las medidas de prevención contra el dengue realizadas por el participante U21, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016</i>	86
<i>Figura 24. Evidencia gráfica de las medidas de prevención contra el dengue realizadas por el participante U17, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016</i>	86
<i>Figura 25. Evidencia gráfica de las medidas de prevención contra el dengue realizadas por el participante U22, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016</i>	87
<i>Figura 26. Evidencia gráfica 01 de las medidas de prevención contra el dengue realizadas por el participante U3, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016</i>	87
<i>Figura 27. Evidencia gráfica 02 de las medidas de prevención contra el dengue realizadas por el participante U3, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016</i>	88
<i>Figura 28. Evidencia gráfica 01 de las medidas de prevención contra el dengue realizadas por el participante U11, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016</i>	88
<i>Figura 29. Evidencia gráfica 02 de las medidas de prevención contra el dengue realizadas por el participante U11, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016</i>	88

ÍNDICE DE GRÁFICAS

	pág.
<i>Gráfica 1.</i> Porcentajes de conectividad a internet de los estudiantes participantes en las jornadas de sensibilización, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016. (n= 230)	67
<i>Gráfica 2.</i> Dispositivos electrónicos con los que contaban los estudiantes participantes en las jornadas de sensibilización, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016. (n= 230)	67
<i>Gráfica 3.</i> Distribución por ciudad de los usuarios activos de la aplicación móvil, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016	74
<i>Gráfica 4.</i> Porcentajes de respuestas correctas de la intervención educativa antes – después, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016.	76
<i>Gráfica 5.</i> Distribución por ciudad de los usuarios externos de México, 2016	90
<i>Gráfica 6.</i> Distribución por ciudad de los usuarios externos de Colombia, 2016	90
<i>Gráfica 7.</i> Porcentajes de respuestas correctas del test de la aplicación móvil contestadas por los usuarios externos, 2016	91
<i>Gráfica 8.</i> Síntomas reportados por los usuarios externos de la aplicación móvil, mayo a julio, 2016	92

RESUMEN

El dengue es una enfermedad viral febril aguda que puede cursar asintomática o llegar a complicaciones hemorrágicas severas y causar la muerte. Es transmitida por la picadura de la hembra hematófaga del mosquito *Aedes aegypti* y *albopictus*. Las principales medidas para su control son físicas, químicas, biológicas y las estrategias ecosistémicas. Dentro de este contexto se requiere el flujo eficiente de información sustentado en educación y promoción en un marco de innovación a actores jóvenes para que lleven a cabo medidas de control vectorial en sus viviendas y escuelas. La presente investigación hace parte del proyecto titulado “Efectividad y determinantes de la participación municipal en el control del dengue con enfoque ecosistémico en la Sub-cuenca de Apatlaco del Estado de Morelos. México”

En la región de Apatlaco, Morelos se realizó un estudio cuasi experimental con una cohorte de estudiantes del Colegio de Bachilleres del Estado de Morelos 08 (COBAEM 08) de Tehuixtla, en donde se estableció una estrategia integral de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para la prevención del dengue basada en la participación comunitaria, educación, control entomológico y epidemiológico.

Mediante la aplicación móvil para Android los jóvenes desarrollaron competencias para identificar y evaluar factores de riesgo, criaderos productores de vectores y establecieron medidas de control vectorial.

Palabras clave: TIC, dengue, educación, vigilancia epidemiológica, control entomológico.

INTRODUCCIÓN

El dengue es una enfermedad febril producida por un arbovirus de la familia Flaviviridae que se transmite por la picadura de la hembra hematófaga del mosquito *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*.(1) Ocasiona manifestaciones clínicas sistémicas que van de leves a complicadas. Hasta el momento en los diversos países no hay un tratamiento específico ni la instauración de una vacuna.(2) Se estima que en el mundo se infectan con dengue al año cerca de 50.000.000, de las cuales alrededor de 12.000 fallecen debido a complicaciones hemorrágicas.(3) Dentro de este contexto y a pesar de los esfuerzos, el dengue se considera una enfermedad de importancia en salud pública que requiere de la participación comunitaria y la integración de estrategias novedosas, que mediante trabajo interdisciplinario efectivo ayuden al control de la enfermedad. De esta manera, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el contexto de la salud móvil (m-Salud) son mecanismos de fácil acceso, portables e innovadores en la educación y control de diversas enfermedades incluidas las transmitidas por vector.(4) El diseño de aplicaciones móviles centradas en el dengue ayudan a identificar la situación entomológica y epidemiológica de una región determinada y al desarrollo de competencias educativas en la población para enfrentarlo. Diseñadas con un contenido temático basado principalmente en las medidas de prevención a nivel intradomiciliario.(4) Con la implementación específica de la estrategia de comunicación en la región de Apatlaco se impactó directamente en los estudiantes del COBAEM 08 y sus familias, ya que identificaron los elementos principales involucrados en el control y prevención del dengue y materializaron lo aprendido en acciones de orden y limpieza a nivel intradomiciliario. A su vez, se convirtieron en replicadores de la información a nivel comunitario y escolar.

La pertinencia del proyecto de investigación consistió en sensibilizar y educar a los jóvenes del COBAEM 08 acerca de la importancia de su participación en el control de las enfermedades transmitidas por vector además, de recolectar información

relevante del riesgo entomológico y la situación epidemiológica de la región, todo esto mediante el uso de tecnologías móviles, confiriéndole al proyecto un alto grado de innovación, accesibilidad y costo efectividad. En general, las TIC son herramientas útiles para mejorar las condiciones sanitarias de una población mediante las estrategias de promoción de la salud y educación.(5)

El presente proyecto de investigación se dividió en 9 apartados de la siguiente manera: dimensión del tema de investigación, antecedentes, marco teórico, metodología, resultados, discusión de resultados, conclusiones, recomendaciones y consideraciones éticas.

1. DIMENSIÓN DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El dengue es una enfermedad infecciosa transmitida por la picadura del mosquito hembra del *Aedes*. Es de importancia en salud pública ya que se estima que alrededor del 40% de la población mundial está en riesgo de contraer la enfermedad.(4) En los últimos años en la región de las Américas se han presentado brotes irregulares y muy variados, se calcula que para su control se requiere en la región un gasto promedio de 2.1 billones de dólares.(4)

Frente a lo anterior, en los últimos años han aumentado las acciones dirigidas a la promoción, diagnóstico y vigilancia de las enfermedades transmitidas por vector; sin embargo y a pesar de los esfuerzos, se consideran todavía como un problema prioritario en la salud pública mundial.

Las acciones se han dirigido principalmente al control vectorial mediante larvicidas e insecticidas lo que ha incrementado la resistencia a estos productos en los insectos. Así mismo, se reportan limitaciones en la supervisión de las casas y los recipientes, en las acciones comunitarias en torno al saneamiento y ordenamiento del patio y la vivienda, el bajo número de reportes de caso en los sistemas de vigilancia epidemiológica y en la comunicación multisectorial.(6)

La comunicación adecuada de las cuestiones estructurales de la enfermedad como las medidas de control y prevención se ven limitadas y sectorizadas, ya sea por cuestiones geográficas, políticas o relacionadas con determinantes sociales. También los sistemas de vigilancia epidemiológica de los países requieren de la integración de información que les permita realizar vigilancia activa y detección precoz de los casos probables de la enfermedad.

Cabe señalar además que en la sociedad actual surge la necesidad de estar bien informado sobre temas que impacten la calidad de vida de las personas y para sustentar la toma de decisiones. Se requiere entonces el diseño e implementación

de herramientas que incorporen elementos educativos y que estén sustentadas en los avances de ciencia e innovación de los países.(7) Además, gran parte de las intervenciones educativas están focalizadas a escolares de primaria y adultos, es necesario realizar intervenciones en otros blancos potenciales como lo son los jóvenes.

Tehuixtla es una localidad de Jojutla que hace parte de la región de Apatlaco, Morelos que es una zona endémica de dengue. Las comunidades de este sector se encuentran en riesgo de transmisión de la enfermedad. Por tal razón se requiere la implementación y ejecución de medidas de control vectorial que involucren la participación efectiva de las comunidades.

Por todo lo anterior, para abordar de manera integral el problema de dengue en las comunidades es necesario la integración de estrategias innovadoras a los sistemas tradicionales que respondan a las necesidades actuales de información, formación y transformación, que aporten cambios de actitud y prácticas en el control del dengue a nivel intradomiciliario y escolar.(8)

Por consiguiente, la problemática que orientó el desarrollo de la investigación se resumió en la siguiente pregunta:

¿Qué impacto tuvo la instauración de una estrategia móvil de comunicación y educación en el control del dengue?

1.2. JUSTIFICACIÓN

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) ha puesto en marcha la estrategia de e-salud 2012-2017 (5)(9), mediante la incorporación de las TIC al fortalecimiento de la salud en un enfoque de atención primaria. Las TIC son funcionales en la prestación de servicios mediante telesalud, expediente clínico electrónico, actividades de promoción de la salud y prevención de la enfermedad, vigilancia epidemiológica, en la información y educación a la población general y a los trabajadores de la salud. Con impacto en la disminución de las brechas de acceso a la información y atención oportuna, lo que permite que se focalicen las estrategias de comunicación.(5)

Según la OMS incluir las TIC en el sector salud no va únicamente enfocado al ingreso de tecnología en los establecimientos sanitarios, sino que también la población disponga de información suficiente y de calidad para que tome las decisiones más adecuadas para el cuidado de su salud y del ambiente; y así mismo los gobiernos y entidades de salud pública focalicen sus esfuerzos con base a los datos recolectados.(5) Así mismo responde de manera adecuada a la preocupación de los países de la región en la inclusión de las TIC en las diversas agendas nacionales.(10)

La introducción de las TIC en la salud están pensadas en general como sistemas que se inter conectan e inter operan para el beneficio directo de un paciente. Desde una perspectiva de la salud pública se considera que es pertinente la realización de soluciones tecnológicas sencillas y de aplicación local que procuren el avance de la promoción de la salud y la instauración de soluciones acordes a las posibilidades comunitarias donde primen las tecnologías con desarrollos tecnológicos abiertos y gratuitos.

El bienestar de los individuos puede estar influido por herramientas tales como las TIC ya que facilitan la transmisión de información útil mediante medios electrónicos (radio, televisión, computadores, telefonía móvil, etc.). En el ámbito de la salud son especialmente empleados en la capacitación del personal de salud, la prestación de

servicios médicos, consejería, promoción de la salud y prevención y control de enfermedades.(4) De esta manera la presente investigación logró mediante el diseño, ejecución e instauración de una aplicación móvil impactar en el control del dengue en la Región de Apatlaco, Morelos mediante la educación de la salud, la vigilancia epidemiológica y el control entomológico. Es relevante ya que la información contenida en la aplicación móvil ayudó a que los individuos identificaran los síntomas relacionados con un caso probable de dengue, reconocieran las zonas de riesgo intra y peri domiciliaria, tomaran las medidas de control necesarias en las fases inmaduras del mosquito, identificaran las acciones de saneamiento ambiental básico y conocieran aspectos importantes relacionados con el vector, el virus, el ambiente y la enfermedad. Fue pertinente la realización en esta región de Morelos, ya que es una zona de alta prevalencia de la enfermedad que a pesar de los esfuerzos conjuntos no ha logrado disminuir la positividad de recipientes ni el número de casos de dengue. Así mismo la información suministrada por los usuarios de la aplicación móvil sirvió para identificar los recipientes productores de formas inmaduras del vector y evaluar las acciones de control realizadas por los individuos. Esta información servirá posteriormente para focalizar las acciones de control por parte de los Servicios de Salud y mapear las zonas de riesgo.

El alcance que se logró con la investigación fue el de incrementar los conocimientos y sensibilizar a la población joven escogida sobre su función en el control del dengue; convirtiéndose en replicadores de la información a nivel domiciliario, escolar y comunitario.

Las estrategias educativas exitosas se han realizado en escolares de primaria, en esta intervención se vincularon otros actores escolares con un nivel de preparación mayor (media-técnica). Dentro de este contexto, los teléfonos celulares y en particular las aplicaciones móviles fueron las herramientas más adecuadas para este grupo poblacional.

Para que el trabajo del sector salud tenga una trascendencia e impacto importante en la sociedad se debe trabajar conjunta e interdisciplinariamente con áreas como

la informática, ingeniería, economía, administración, entre otras; dentro de este contexto el trabajo con TIC sugiere un gran avance en este campo, ya que involucra diversos actores sociales en la consecución de un objetivo en salud que impactará la calidad de vida de la población. La finalidad de la incursión de las TIC en las regiones es impulsar y fortalecer el desarrollo social.(11)

Por último, las aplicaciones móviles para la salud están catalogadas dentro de la m-Salud considerada una de las estrategias de innovación frente a los desafíos epidemiológicos y demográficos actuales; es importante tener en cuenta que este tipo de herramientas pueden dar soluciones a demandas específicas de las sociedades e integrarse de manera eficiente a los programas de vigilancia epidemiológica tradicional.(12)(13) En salud pública los datos colectados mediante las TIC pueden ser utilizados para la detección temprana de brotes, emisión de alertas, realizar seguimiento a los casos y hacer promoción eficiente de la salud.(14)

1.3. OBJETIVOS

Objetivo general

Establecer una estrategia integral de comunicación para la prevención del dengue mediante Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) para fomentar la participación comunitaria, educación, control entomológico y epidemiológico en la región de Apatlaco, Morelos.

Objetivos específicos

- Diseñar una aplicación móvil cuyo contenido temático y gráfico esté orientado a la educación, control entomológico y epidemiológico del dengue.
- Implementar la aplicación móvil en estudiantes de nivel bachillerato de la región de Apatlaco, Morelos.
- Evaluar el uso, el autodiagnóstico de la situación entomológica, las medidas de prevención, la definición de caso probable y el incremento de los conocimientos acerca del dengue en los usuarios de la aplicación móvil.
- Generar recomendaciones para la adecuación y escalamiento de la estrategia de comunicación.

2. ANTECEDENTES

Acontecimientos geográficos, políticos y económicos en el siglo XIX (por ejemplo guerras mundiales y crisis económicas) generaron en los individuos la necesidad de estar comunicados. Esto impulsó la creación del telégrafo, teléfono y radio lo que permitió acortar las distancias entre las personas.(15) Como ejemplos en el surgimiento de la telemedicina se tienen las unidades móviles de radiología empleadas en zonas de conflicto y la publicación en 1924 de un modelo de dispositivo llamado Teledactyl que según Hugo Gernsback sería la medicina del futuro ya que se podría atender al paciente y realizar diagnósticos por radio.(15)

2.1. TIC EN SALUD

Desde los inicios de las telecomunicaciones a la fecha hay avances importantes en áreas de la e-salud, m-salud y telesalud. A continuación se describen los principales desarrollos implementados en diversos países del mundo.

La Red de Telesalud de las Américas orientada a la atención primaria de la salud es el trabajo colaborativo de entidades gubernamentales y no gubernamentales, universidades, sector de telecomunicaciones y federaciones hospitalarias de países miembros de la Organización de Estados Americanos (OEA).(15) El objetivo de la creación de la Red es el desarrollo y operación conjunta de un sistema integrado de telesalud sustentado en una base de TIC para mejorar la equidad y el acceso al primer nivel de atención. Para el cumplimiento de los objetivos la Red planteó varias acciones dentro de las cuales está la promoción de la salud y la prevención de la enfermedad mediante la producción de contenidos digitales y audiovisuales, que permitan la educación continua de los profesionales de la salud y la educación para las comunidades.(15)

Otra experiencia exitosa en la que se emplean las TIC en salud son los programas de vacunación en América Latina; es importante contar con este tipo de ayudas ya

que la vigilancia de la cobertura se basa en el análisis de los datos colectados. De esta manera se emplean los registros electrónicos de inmunización, para el seguimiento y control del programa. En varios países se tienen en cuenta además de los registros la integración con otros sistemas, es decir, la interoperabilidad y el uso de metodologías como la m-Salud para otorgar mayor sustentabilidad al sistema. Dentro de este contexto, en Nicaragua utilizan un sistema de código abierto para la promoción de la inmunización y en México utilizan los mensajes de texto para el envío de recordatorios del programa de inmunización, en otros países evalúan la costo eficacia de ese tipo de sistemas. En términos generales los dispositivos móviles en el programa de vacunación es efectivo en la facilidad de la recolección de la información, ya que además de generar datos de calidad los aporta en tiempo real.(16)

- México

En 1995 en México el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) instaura el programa de telemedicina, que ofrece a sus afiliados la posibilidad de recibir teleconsultas y referencias al nivel de atención siguiente. Logró con esto disminuir el índice de traslado a la ciudad de México en un 48%, además el gasto de bolsillo de los individuos es mucho menor en una teleconsulta.(11)

La Universidad de Anáhuac crea un programa en 2002 cuya finalidad era brindarle teleconsultas a la población más vulnerable de Oaxaca y el Estado de Guerrero, luego se empezó a ofertar el servicio de educación continuada al gremio médico y mostrar videoconferencias al público general.(11)

En México la diabetes y sus complicaciones son problemas de salud pública que requieren de la integración de diversas estrategias para lograr un control adecuado. En este contexto, las TIC han servido como herramientas de difusión de mensajes para recordar la toma de medicamentos, consultas médicas, exámenes periódicos

de laboratorios y consejos prácticos acerca de la adopción de estilos de vida saludables.(17) Se diseñó un sistema de mensajería móvil mSalUV (Salud Móvil de la Universidad Veracruzana) que implementó lo descrito anteriormente en tres fases: diseño y desarrollo, diseño y construcción de los mensajes de texto y exploración de la opinión del usuario con respecto al uso de mSalUV. Se presenta como un estudio a largo plazo en donde los primeros resultados muestran la amplia aceptación a este tipo del sistema, la difusión de los mensajes recibidos con sus seres queridos, así mismo, la percepción de que hay alguien en el sistema de salud que se preocupa por su bienestar.(17)

- Perú

La Compañía Telefónica del Perú desarrolló dos proyectos conjuntos con el sector salud: PADOMI y SAMU.(11)

PADOMI es un servicio que presta Es-Salud una institución pública de salud en el Perú, mediante la cual ofrece servicios a domicilio a aquellas personas que por condiciones incapacitantes no pueden dirigirse a algún centro asistencial. Utiliza la tecnología para que el prestador del servicio pueda acceder remotamente a historias clínicas, resultados de laboratorio, rayos x y patologías.(11)

El Sistema de Atención Móvil de Urgencias (SAMU) es considerado un servicio gratuito para cualquier persona, especialmente aquellas con niveles socioeconómicos bajos, para que sean atendidos de manera oportuna y eficaz frente a cualquier emergencia o urgencia; todo ello mediante el uso de las TIC. (11)

Las dos experiencias anteriores demuestran que para que exista un adecuado funcionamiento, implementación y uso completo de las TIC se requiere de la comunicación y trabajo conjunto entre el gobierno en todos los niveles, la empresa privada, los servicios de salud y la sociedad en general.(11)

De una asociación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia con del Programa Mobile Citizen de la División de Ciencia y Tecnología del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Gobierno Regional del Callao, Dirección Regional de Salud del Callao, UNICEF y Telefónica del Perú, se implementó el proyecto piloto Wawared. (11)(10) el cual tiene tres componentes principales: historia clínica electrónica, mensajes de texto y voz interactiva en la cual se distribuyen tres tipos de mensajes (educativos acerca del cuidado materno-infantil, recordatorios de las citas de control y mensajes personalizados con información referente a los resultados de laboratorio). La finalidad de la aplicación fue motivar a las gestantes de estas comunidades a que asistieran por los menos a 6 citas de control prenatal para lograr un cambio de comportamiento mediante la utilización de las TIC.

Cómo parte de la eSalud en el Perú, el gobierno nacional con delegación en el Ministerio de Salud ha empleado las tecnologías móviles en salud en dos direcciones: la campaña “Cuida tu Salud Móvil” mediante el envío de mensajes de texto se proporciona información acerca de la prevención del cáncer, que incluye además mensajes acerca de hábitos nocivos (tabaquismo, alcoholismo, sedentarismo) y saludables (alimentación, actividad física). La campaña “Muévete Perú Móvil”, realizada en el periodo de enero a marzo de 2012 en jóvenes universitarios a los cuales se les enviaron mensajes similares a los de la campaña mencionada anteriormente. El Ministerio realizó una evaluación de las campañas en donde concluyeron que los mensajes de textos constituyen un medio eficaz para la comunicación en salud debido al bajo costo y alta penetrabilidad en la población.(18)

Se han evaluado también las percepciones de personas que viven con VIH o diabetes a través de la identificación de las impresiones positivas sobre el uso de teléfonos móviles y la utilidad de los mensajes de texto en el envío de recordatorios saludables.(10)

- Venezuela

SOS Telemedicina para Venezuela es una iniciativa de la Universidad Central de Venezuela, específicamente de la facultad de medicina la cual pretende ofrecer servicios profesionales de salud a distancia con la finalidad de disminuir las brechas en el acceso y mejorar la calidad en las consultas y diagnóstico. Se ofertan de manera gratuita teleconsultas y telediagnóstico.(11)

- Colombia

El software DHIS 2 (District Health Information Software 2) (11)(5) es un desarrollo abierto tanto para la descarga y programación; empleado según los requerimientos de los países, cuya finalidad es recabar información de relevancia en salud pública, que servirá para el análisis específico, visualización de gráficas, mapas y la adhesión de individuos a programas verticales, en dos focos principales: monitorización y evaluación.(5) Ha sido instaurado en más de 26 países incluidos India, Vietnam, Sierra Leona, Nigeria, Liberia, Bangladesh, Tanzania, Ghana, Uganda, Ruanda, Kenya y Colombia; en este último país se ha implementado en programas de salud sexual y reproductiva y en las enfermedades transmitidas por vector, que tiene interoperabilidad con el Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA).(11) Presenta una versión de escritorio y una para uso en dispositivos móviles.

- Chile

Como producto de la colaboración de países como Argentina, Alemania, Chile e Italia desde 1998 existe el programa ARGONAUTA (Austral On-line Network for Medical Auditing and Teleassistance)(11) el cual mediante el uso de las TIC ofrece educación continuada, investigación y servicios médicos de calidad en áreas rurales de Argentina.(11)

En este país las TIC hacen parte del proyecto del gobierno llamado Salud Electrónica que se norma en las reformas de salud en 2004, su principal finalidad es generar información de calidad y en tiempo real para la toma de decisiones basadas en evidencia en temas como los determinantes sociales, la vigilancia epidemiológica y sanitaria.(11)

- Brasil

La Red Universitaria de Telemedicina (RUTE) en Brasil vincula desde 2006 en su proyecto a diferentes actores a nivel nacional incluidos el sector académico, el privado y el gobierno, donde se ofrecen además de teleconsultas y telediagnósticos, educación continuada e investigación conjunta, confiriéndole propiedades de trabajo colaborativo, integrativo y de calidad.(11)

Creado para solucionar problemas relacionados con la salud en las poblaciones más alejadas surge Amazon Telehealth Program, el cual permite la comunicación remota mediante radio e internet.(11) En esta misma zona está el proyecto de Servicio de Salud Indígena que presta servicios de salud por internet a alrededor de 130 grupos étnicos del Amazonas.(11)

- África oriental

Se han empleado los mensajes de texto en diversos escenarios de la salud, como es el caso de recordatorios de la toma de medicamentos antiretrovirales en pacientes VIH positivo. Se evaluó la utilización de mensajes cortos y largos con frecuencia de envío diaria y semanalmente, mediante un estudio experimental la efectividad de dicha estrategia. Se evidenció que no había diferencia entre recibir un mensaje corto y uno largo; al contrario, la frecuencia si tuvo influencia, ya que los que recibían mensajes semanales presentaron un efecto positivo en la adherencia al tratamiento comparado con los que recibieron mensajes diarios. El

estudio concluyó que el envío de mensajes de texto puede influir en el cambio comportamental en torno a la salud.(10) En otro estudio cuasi experimental que evaluaba la efectividad del envío de mensajes de texto a un grupo de hombres que tienen sexo con hombres se demostró que fue efectivo para que esa población acudiera a los servicios de salud a tomarse pruebas de infecciones de transmisión sexual. (10)

- Sudáfrica

El proyecto Masiluleke también conocido como el proyecto M (en idioma zúlu significa “sabio consejo” y “esperanza”)(5) tiene como propósito el uso de mensajes de texto para la prevención de enfermedades infecciosas como tuberculosis y VIH, para la derivación y seguimiento de estos pacientes, que usan las TIC como medio para la entrega de kits de autodiagnóstico y como difusor de medidas de contención primaria. La implementación tiene lugar en Sudáfrica y tiene como contexto que es uno de los países con más personas seropositivas y coinfectadas con tuberculosis, además de la baja realización de pruebas diagnósticas y la poca adherencia al tratamiento.(5) La tecnología móvil se emplea para captar más pacientes en los sistemas de salud lo más rápido posible, en donde posteriormente se les brindará ayuda y seguimiento. Los mensajes de texto contienen los principales síntomas de la enfermedad e invitan a los usuarios a comunicarse con expertos del sector de salud pública quienes los guiarán según sea el caso. También los pacientes que ya están diagnosticados y requieren tratamiento, el sistema hace llegar a sus teléfonos avisos de citas médicas y tomas de medicamentos antiretrovirales. La finalidad es tener en todo momento conectado a los usuarios a los sistemas de salud pública. Gracias a las alianzas con el sector de telecomunicaciones que donó un millón de mensajes al día durante dos años, el proyecto se difunde al día a 1 millón de personas.(5)

- Australia

En una intervención se evaluó la efectividad de los mensajes de texto para que mujeres en periodo post natal realizaran actividad física. La elaboración de los mensajes tenía como fundamento la teoría social cognitiva y cuya finalidad era crear soporte social; concluyeron que los mensajes fueron efectivos evidenciado en el aumento de la práctica de actividad física en la población intervenida.(10)

2.2. ESTRATEGIAS EDUCATIVAS PARA EL CONTROL DEL DENGUE

Para el control del dengue a nivel mundial se han empleado estrategias educativas centradas principalmente en estudiantes de escuelas primarias y en la comunidad en general. Se describen a continuación intervenciones educativas exitosas:

En escuelas primarias de Honduras en el periodo de 2005 a 2010 se llevó a cabo el Programa Escolar Ambiental cuya finalidad fue generar conocimientos y destrezas en la identificación y manejo de criaderos del vector del dengue, además de incluir el manejo adecuado del agua y de los residuos sólidos. La intervención de cambio de comportamiento disminuyó los índices larvarios y promovió la participación de los niños, padres y profesores. Es relevante este estudio ya que demuestra que cuando se vinculan al programa de control del dengue a escolares y maestros aumentan las habilidades y el interés por controlar el vector y mediante transferencia logra la vinculación de la familia.(19)

A nivel comunitario en Sincelejo, Colombia se llevó a cabo una estrategia educativa antes y después conjunta con la estrategia COMBI con la finalidad de lograr cambio de conducta frente a la eliminación de criaderos del mosquito *Aedes*. Se concluyó que los participantes adoptaron técnicas de limpieza en sus hogares y cuidado del agua almacenada.(20) En Medellín se llevó a cabo un estudio cuasi experimental tipo antes y después en una escuela primaria mediante la evaluación de dos materiales audiovisuales y un juego. Los resultados incluyeron aumento en el

conocimiento de generalidades de la enfermedad incluidos síntomas y complicaciones e incremento en el conocimiento de las medidas de control.(21)

En 19 escuelas primarias de Tapachula, Chiapas en México se evaluaron los conocimientos, actitudes y prácticas antes y después de una intervención educativa que buscaba el control vectorial mediante la participación comunitaria en escuelas y hogares. Se demostró que una estrategia educativa en ese grupo poblacional es eficiente para mejorar los conocimientos y prácticas frente a la enfermedad e impactar en cambios de conducta necesarios para el adecuado control y prevención del dengue.(22)

En escuelas primarias del este de Camboya se instauró una estrategia de educación sanitaria para el control del dengue en donde se evaluó el contenido del material educativo, la forma de entrega a la comunidad y la frecuencia. Se concluyó que los mensajes ofrecidos a la comunidad deben ser claros, que ejemplifiquen prácticas cotidianas y de manera práctica aplican las medidas de control. Aunque los estudiantes tengan un nivel adecuado de conocimientos es necesario que se vincule la práctica en primer lugar en las escuelas, para que ellos realicen luego las actividades en su casa. Así las actividades de prevención y control que involucran educación sanitaria a escolares y a la comunidad es una herramienta potencial en la reducción de la prevalencia del dengue.(23)

2.3. DENGUE Y APLICACIONES MÓVILES

Los picos epidémicos de dengue se presentan de manera desigual en las regiones, lo que dificulta la predicción de estas; en este contexto las TIC han servido para la identificar patrones que ayudan a la vigilancia epidemiológica. En Indonesia, Singapur, Bolivia y Brasil se identificó la relación entre el aumento en las búsquedas en Google y datos de los brotes de dengue reportados por las autoridades pertinentes de cada país; Google Dengue Trends®(4) incluye aquellas palabras relacionadas con la enfermedad, con evidencia de incremento tanto en la búsqueda

como en el número de casos reportados. De esta manera, se puede considerar dichos datos como predictores de un brote, además que su obtención es rápida, en tiempo real y de fácil procesamiento, con la posibilidad de convertirse en una herramienta de vigilancia epidemiológica. Es importante tener en cuenta que presenta limitaciones en cuanto no se cuenta con una conexión total a internet en las zonas rurales.(4)

En México se realizó una aplicación para celular y un componente para escritorio llamada Chaak®(4)(24), la cual fue diseñada con el fin de recolectar información entomológica de las fases inmaduras del mosquito del dengue. Las pruebas se realizaron en Mérida donde un operador mediante la aplicación en el celular realizaba las encuestas entomológicas en 13 vecindarios escogidos aleatoriamente. Posteriormente, esta información se transfería en tiempo real a una base de datos electrónica ligado a un gestor de estos para luego realizar el análisis adecuado y tomar decisiones basadas en evidencia en el menor tiempo posible. Se encontraron ventajas con relación al método de recolección tradicional, las cuales fueron: precisión en la información, velocidad en la captura y análisis de los datos. Este tipo de herramientas se consideran una promesa en el ámbito de la vigilancia epidemiológica y entomológica de las enfermedades transmitidas por vector.(24)

Las dos aplicaciones expuestas anteriormente han resultado eficientes en la disminución de las muertes reportadas según sea el caso, mediante la identificación, eliminación y control de las zonas rojas para dengue.(4)

En la provincia peruana de Talara, se realizó promoción de la salud en torno al dengue mediante mensajes cortos de texto que se enviaban a la persona cabeza de familia o cónyuge alfabetizado. Se trató de un total de 21 mensajes con información acerca de las estrategias para la prevención de la reproducción del mosquito y como evitar su picadura. Además, enviaron 9 mensajes acerca de los síntomas característicos de la enfermedad. La ventaja de este tipo de estrategias de comunicación es brindar información dinámica a la población con el objetivo de fortalecer las acciones individuales y familiares de la salud.(4)

2.4. CIFRAS DE CONECTIVIDAD

A finales de 2014 hubo en promedio 3.000.000.000 de usuarios de internet en el mundo de los cuales dos terceras partes eran de países en vía de desarrollo. En las Américas en esta misma fecha en promedio dos de cada tres personas utilizaron internet, presentándose en esta región la segunda mayor tasa de penetración.(25)

En 2014 en el mundo hubo cerca de 7.000.000.000 de usuarios abonados a la telefonía móvil. En la región de las Américas por cada 100 habitantes hay 109 abonados a teléfonos móviles,(26) lo cual demuestra el potencial de este tipo de dispositivos como herramientas para la comunicación e intervenciones en salud. Además, en cuanto a conectividad a internet el 60.8% de los habitantes utilizan con frecuencia este servicio.(26)

En América Latina alrededor del 70% de las personas tienen un teléfono móvil y el acceso a la red 3G va en aumento.(16)(12)

2.5. EPIDEMIOLOGÍA DEL DENGUE

En el 2012 la OMS consideró al dengue como la enfermedad viral transmitida por mosquitos más prevalente en el mundo, con una estimación por año de 50.000.000 de infecciones, 50.000 casos de dengue grave y 12.000 muertes.(3)(2) En la región de las Américas ha incrementado el número de casos en los últimos 30 años, con un paso de transmisión endémica a transmisión autóctona sostenida.(3) Los años de vida ajustados por discapacidad (DALY en inglés, Disability Adjusted Life Years) difieren en sus proyecciones, pero en 2009 se estimó que los DALY perdidos debido al dengue por año a nivel mundial fueron de 700.000.(2) Un estudio realizado con datos disponibles de la OPS en la región de las Américas estimó un costo anual del dengue cercano a los 2,1 billones de dólares.(2) En el 2013 los países de la OPS reportaron 2.000.000 de casos, 32.270 graves, 1.175 muertes y una tasa de letalidad de 0.05.(3) En ese mismo año Brasil, México, Colombia y Paraguay presentaron brotes que representaron el 83% del total de casos del año.(3)

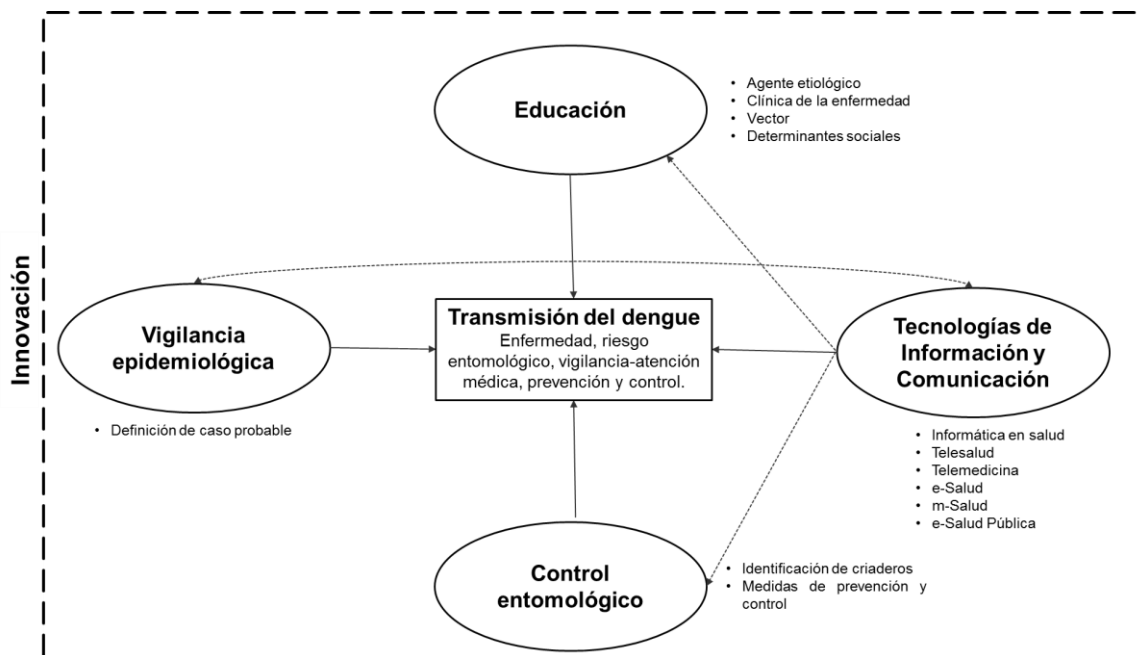
En las Américas circulan los 4 serotipos, los países que presentan hiperendemia son: México, Guatemala, Nicaragua, Guayana Francesa, Guadalupe, Martinica, Colombia, Venezuela, Perú, Brasil y Argentina.(3) Los casos se presentan en mayor medida en los meses de lluvia en los países, sin embargo Colombia y Venezuela reportan casos constantes durante todo el año.(3) En general en la región de las Américas los grupos etarios más afectados son los menores de 10 años, en México la incidencia por dengue es mayor en las personas con una edad entre 10 y 19 años.(3)

En el 2014 en México hubo 21.769 casos confirmados de los cuales el 72.66% correspondieron a dengue y 27.34% a dengue grave; en total hubo 60 defunciones. Morelos en ese mismo año hubo 3.481 casos probables, 672 casos confirmados, de los cuales el 72.62% fueron dengue y 27.38% dengue grave.(27)

En el primer trimestre del 2015 en Morelos se detectaron en total 422 casos probables de dengue, de los cuales el 9.2% se clasificaron como fiebre por dengue y 1.4% como fiebre hemorrágica por dengue. El 10.6% del total de los casos fueron confirmados en el laboratorio como positivos.(28)

3. MARCO TEÓRICO

Figura 1. Marco conceptual del proyecto TIC y dengue



3.1. EDUCACIÓN

En el siglo III en China se describió por primera vez una patología similar a dengue, cuyas manifestaciones clínicas eran fiebre, exantema, mialgias y artralgias y complicaciones hemorrágicas. Las personas de la época la denominaba “agua venenosa” por la asociación que había entre los insectos voladores y las fuentes de agua.(29) Luego aparecieron en 1635 en la Guayana Francesa y en 1699 en Panamá. Un siglo después se reportaron casos con manifestaciones clínicas similares en Filadelfia, el Cairo y Sevilla. El primer registro histórico de diseminación pandémica de la enfermedad data de 1788, que coincidió con la era de oro de la navegación comercial. De 1823 a 1916 se describió la segunda pandemia de dengue que cubrió de África hasta la India y Oceanía hasta las Américas.(29)

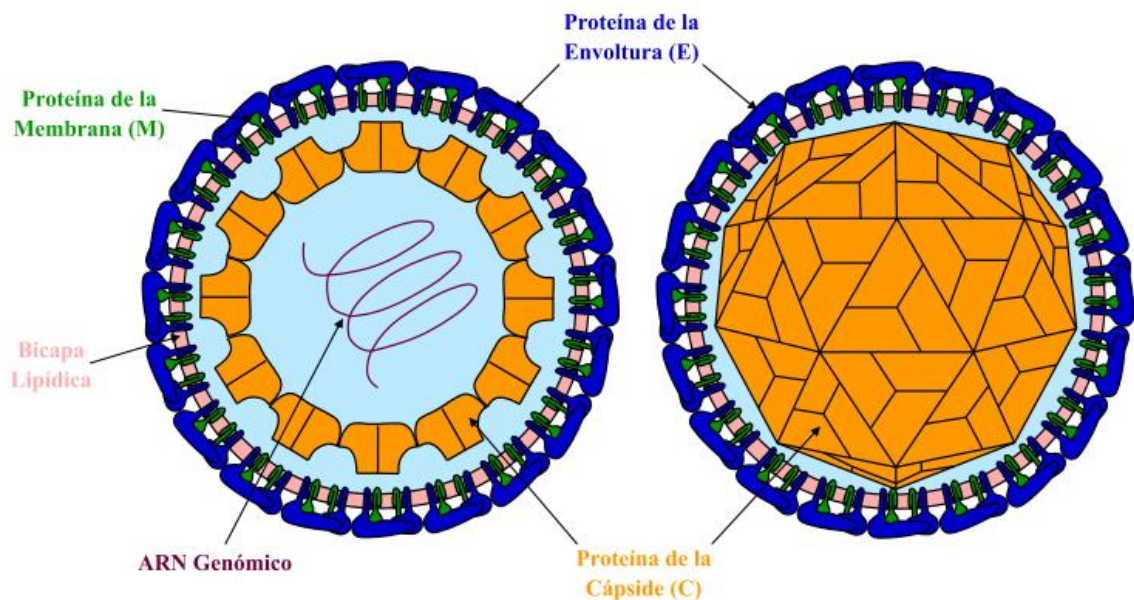
El dengue es una enfermedad febril aguda causada por un arbovirus del género flavivirus que presenta cuatro serotipos (DENV 1 - 4) y es transmitido por la picadura

de un mosquito hembra del género *Aedes*. Puede cursar asintomática o tener una presentación clínica de leve a complicada con afección sistémica.(1)(30)

3.1.1. Agente etiológico

El virus del dengue está clasificado como un arbovirus (arbo acrónimo del inglés arthropod-borne, que significa transportado por artrópodos) de la familia flaviviridae, posee ARN de cadena sencilla, polaridad positiva, con una longitud de 9.500 a 12.500 nucleótidos.(1)(30) El virión tiene una estructura uniforme, con una envoltura esférica y nucleocápside icosaédrica.(1)(31) Posee tres proteínas estructurales (C, E y M) y siete no estructurales (NS1, NS2a, NS2b, NS3, NS4a, NS4b, NS5) que se pueden ver en la figura 2.(31)

Figura 2. Estructura del virus del dengue(31)



La proteína de la cápside o C es el componente principal de la nucleocápside, desempeña un papel importante dentro de la replicación del virus del dengue. La encapsidación es un proceso indispensable, ya que se ha demostrado que las partículas virales que no poseen cápside ni ARN no son infectivas.(31)

La proteína de la envoltura o E se encuentra integrada a la membrana bilipídica de la envoltura del virus y es la encargada de las funciones de adsorción y penetración del virus a la célula (fusión de membranas).(31)

La proteína de membrana o M posee una región transmembrana hidrofóbica que se une a la proteína de la capa bilipídica.(31)

Proteínas no estructurales o NS no se ha demostrado la función de todas las proteínas, pero se cree que participan en la replicación viral. La NS3 es una proteasa/helicasa, la NS5 es una polimerasa, NS1 es una glicoproteína presente en la superficie celular, al interior de la célula y tiene formas secretadas, es la más conservada y por ello es empleada en las pruebas diagnósticas.(31)

Las partículas virales están presentes en el torrente sanguíneo desde el inicio de la fiebre hasta el día 5, el primer blanco celular posterior al ingreso del virus son los macrófagos y las células dendríticas en donde ocurre todo el ciclo replicativo para diseminarse luego a nivel sistémico. (1)(30)

El virus del dengue está clasificado en cuatro serotipos (del 1 al 4) los cuales tienen características serológicas e inmunológicas diferentes pero una homología del genoma de alrededor de 70%.(1)

3.1.2. Clínica de la enfermedad

El dengue tiene tres etapas de presentación de síntomas asociadas a un evento corporal principal, así:

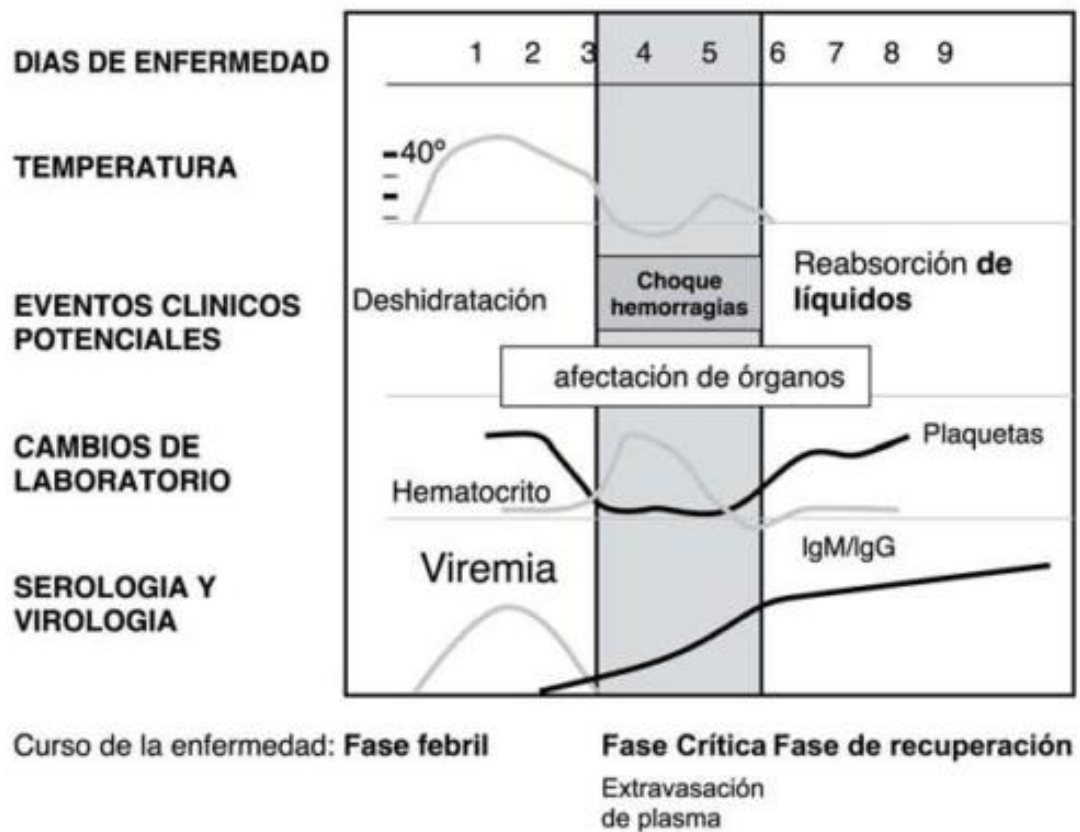
- Etapa febril: es la fase relacionada con la presencia del virus en sangre (viremia). Esta etapa tiene una duración entre dos y siete días en la cual hay presencia de fiebre alta, exantema, dolor de músculos y articulaciones, dolor de cabeza y dolor retroocular; también se presenta decaimiento y ocasionalmente algunos individuos tienen síntomas digestivos o manifestaciones hemorrágicas leves. A pesar de que los síntomas son comunes con otras enfermedades es relevante la atención en este punto de la enfermedad, ya que no se puede saber si el individuo evolucionará satisfactoriamente o presentará agravamiento del cuadro clínico.(32)
- Etapa crítica: caracterizada por la extravasación del plasma, ocurre para niños entre el tercer y sexto día y para adultos entre el cuarto y el sexto. Su característica clínica principal es la hipotermia en la cual hay un descenso brusco de la fiebre con una temperatura menor de 37.5°C, presencia de dolor abdominal constante e intenso, acumulación de líquidos en la cavidad abdominal y los pulmones, hepatomegalia, vómito persistente, somnolencia e irritabilidad. En el cuadro hemático presenta aumento progresivo del hematocrito y recuento plaquetario disminuido (menor de 100.000 plaquetas/mm³). Los signos de alarma descritos son indicativos de que el paciente requiere manejo con soluciones hidroelectrolíticas y evitar un desenlace fatídico. Si no se maneja a tiempo o adecuadamente el individuo presenta signos de choque con una duración entre 12 a 24 horas, los cuales son disminución de la presión arterial diferencial, presión arterial media o presión del pulso además de signos de inestabilidad hemodinámica. El individuo puede manifestar dificultad respiratoria y terminar en un paro cardiorespiratorio.(32)
- Etapa de recuperación: hay evidente mejoría del estado general del individuo, se caracteriza por la reabsorción paulatina del líquido extravasado, se debe hacer seguimiento especialmente a alteraciones en adultos mayores y en órganos en el corazón y riñones. El cuadro hemático empieza a normalizarse.(32)

La secuencia de los signos clínicos se resume en la figura 3.

A nivel de laboratorio las pruebas diagnósticas que se emplean son de dos tipos:

- Métodos directos: son altamente confiables, pero de baja accesibilidad a la población. En este grupo está el aislamiento viral, detección del genoma y detección de NS1.
- Métodos indirectos: son altamente accesibles pero de confiabilidad media. Está la serología IgM e IgG.

Figura 3. Curso de la enfermedad(32)



3.1.3. Vector

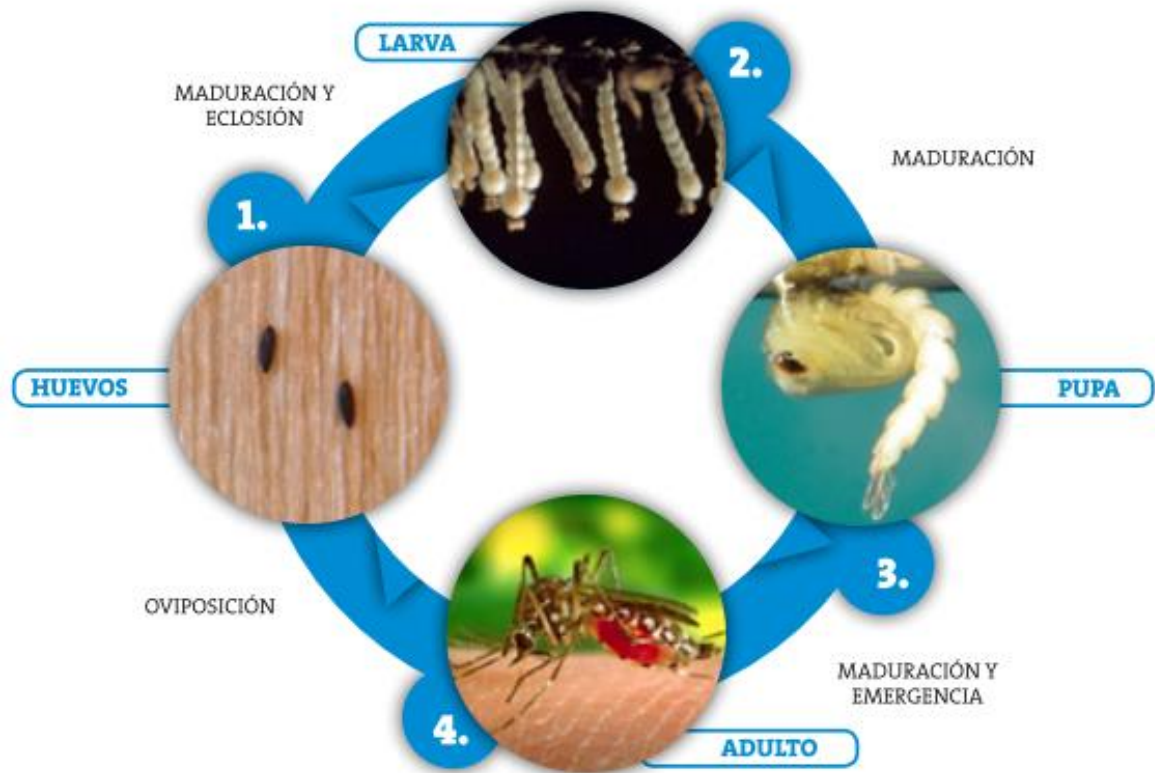
Pertenecen al orden Diptera, familia *Culicidae*, género *Aedes*, especies *aegypti* y *albopictus*. Son los artrópodos hematófagos de mayor importancia a nivel de salud pública por ser vectores de patógenos humanos como fiebre amarilla, dengue, chikungunya y zika.(33)

Aedes aegypti es el vector principal del dengue, es de predominio doméstico, oviposita en recipientes naturales o artificiales que están intra o peri domiciliario. Las hembras son las únicas hematófagas de sangre humana y animal la cual necesitan para que sus óvulos maduren. Identifican su alimento por estímulos de movimiento, visuales, olor, concentración de CO₂, tamaño, temperatura humedad, etc. Este vector tiene una distancia promedio de vuelo de 100 metros medidos desde la vivienda humana.(33)

Este mosquito habita en regiones tropicales y subtropicales del mundo, con temperaturas entre 25°C y 29°C, humedad relativa promedio de 70-80% y con una altitud por debajo de los 1200 msnm, aunque en Colombia se han reportado casos en altitudes mayores (2200 msnm).(33)

Son insectos holometábolos (metamorfosis completa) cuyo ciclo de vida comprende huevo, cuatro estadios larvales, pupa y adulto (ver figura 4)(33).

Figura 4. Etapas de desarrollo del mosquito *Aedes aegypti*(34)



- Huevo: estructuras ovoides con un milímetro de longitud, son ovipositados individualmente al ras del agua sobre las paredes de los recipientes. Una vez adheridos los huevos son de color blanco tras procesos de oxidación en pocas horas pasan a color negro. Desde el momento de la ovipostura y hasta 48 horas después ocurre el desarrollo embrionario que es favorecido por condiciones ambientales (temperatura y humedad). Una vez embrionado es capaz de resistir largos periodos de desecación hasta que las condiciones del medio mejores para estimular su eclosión.(33)
- Larva: es el periodo de crecimiento y desarrollo de la primera fase acuática del mosquito. Presenta cabeza y tórax ovoide, movimiento en forma serpenteante, responden a cambios en la intensidad de la luz. Su función principal es alimentarse de materia orgánica. Entre una fase larvaria y la otra

pasan alrededor de dos días. La duración de esta fase depende de la disponibilidad de alimento, la temperatura y la densidad de larvas en el criadero. Para pasar a pupa transcurrirán entre 7 a 14 días.(33)

- Pupa: ocurre la metamorfosis a adulto, en esta fase no se alimentan. Son estructuras robustas que se caracterizan por tener dos estructuras respiratorias cilíndricas por medio de las cuales adquieren el oxígeno atmosférico. Si no hay ninguna interrupción flotan lo que permitirá la posterior emergencia del adulto. La duración de este estadio es de dos a tres días.(33)
- Adulto: menor de 5 mm de longitud, sus características principales tener en los segmentos tarsales bandas de color blanco y tener en el mesonoto un diseño en forma de lira. Al emerger se reposan en el recipiente para dejar endurecer su exoesqueleto y permitir que sus alas se sequen. La función principal en este estadio es la reproducción.(33)

El *Aedes albopictus* se considera el vector secundario de la enfermedad, de preferencia su desarrollo ocurre en lugares diversos a las viviendas. Este mosquito es más susceptible a la infección oral con el virus, transmisión transovárica y transestadial.(33)

3.1.4. Determinantes sociales

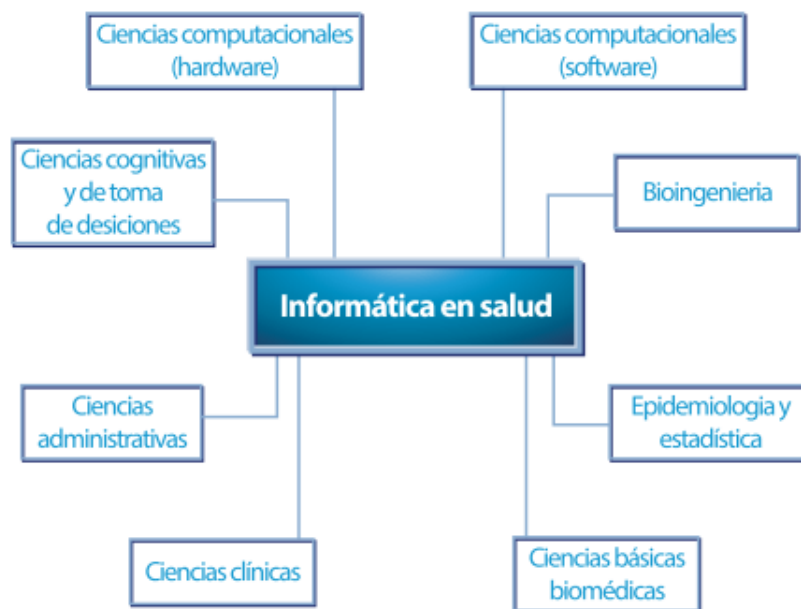
Los determinantes inciden en el incremento de los casos de dengue en los diferentes países son: acelerado crecimiento demográfico, la falta de planificación y organización en los procesos de urbanización, la migración, cambio climático y carencia de los servicios básicos: agua potable, acueducto, alcantarillado, recolección de basuras.(3)(35)

3.2. TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC)

3.2.1. Informática en salud

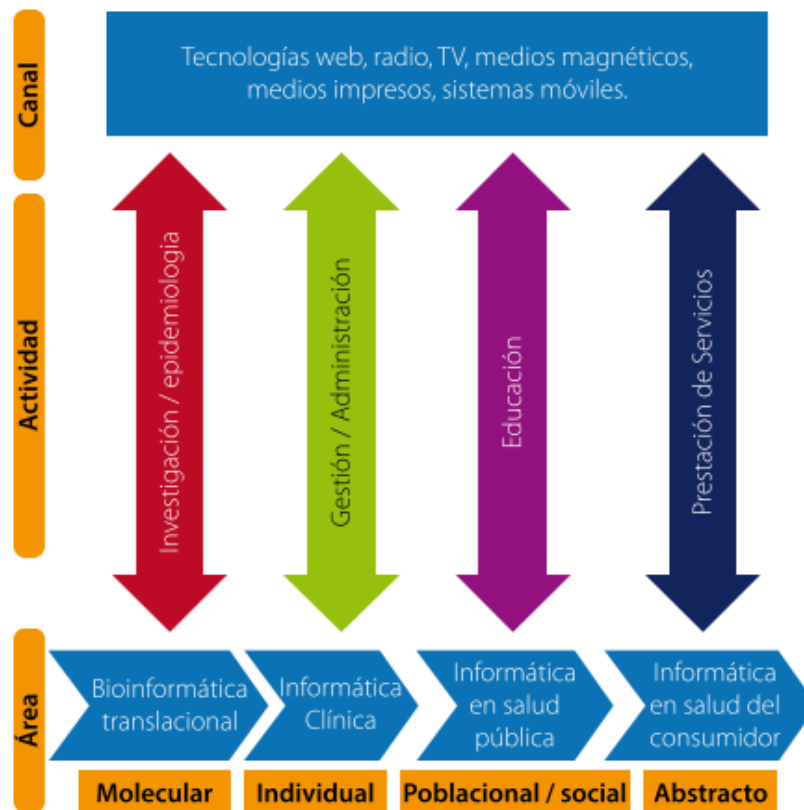
Se considera la informática en salud como la disciplina que crea y emplea diferentes datos en áreas de la salud. Es multidisciplinar ya que incorpora ingenierías, ciencias computacionales, sociales y del comportamiento, administrativas, estadísticas y de la salud, desde un enfoque que va desde lo molecular, individual y poblacional (figura 5).(36)

Figura 5. Interdisciplinariedad en la informática en salud(36)



La informática en salud tiene aplicaciones en cuatro grandes áreas que son: la bioinformática, informática clínica, informática en salud pública e informática en salud del consumidor, las actividades transversales de cada área se muestran en la figura 6.

Figura 6. Aplicaciones de la informática en salud(36)



Las TIC contemplan una amplia serie de tecnologías, aplicaciones y servicios que emplean diversidad de programas informáticos y equipos, cuyo mensaje generalmente se transmite mediante una red de telecomunicación.(11)

Las características de las TIC son(7):

- **Inmaterialidad:** basado en grandes cantidades de información que se presentan en diversos tipos de señales y códigos lingüísticos, lo que permite la transferencia a lugares lejanos.
- **Interactividad:** relación del individuo y la máquina configuradas según los requerimientos de los usuarios.
- **Instantaneidad:** la emisión del mensaje ocurre en tiempo real, sin distinción de barreras temporales, geográficas y sociales.

- Innovación: con vanguardia tecnológica, presenta mejoras continuas en aspectos cualitativos y cuantitativos que impactan en la calidad del proceso y el producto.
- Digitalización de la imagen y el sonido: facilidad en el uso, modificación y distribución con elevados parámetros de calidad costo efectivos.
- Automatización e interconexión: funcionamiento independiente con posibilidades de ampliar el alcance debido a la compatibilidad entre sistemas.
- Diversidad: debido a su versatilidad e innovación permite desempeñar gran variedad de funciones.

Las TIC en salud se dirigen en tres vertientes de aplicación (11):

- Software médico o sistemas de gestión institucional: el objetivo de estos es mejorar la eficiencia en el campo de la gestión en la prestación del servicio de salud, se utilizan para fines administrativos, epidemiológicos y asistenciales. En este grupo se incluyen los reportes periódicos, la historia clínica electrónica, los sistemas de facturación; permiten gestionar de manera relativamente sencilla la información.
- Información para profesionales y pacientes: la finalidad es la educación continua de los profesionales de la salud y la educación comunitaria. Mediante este uso de las TIC se crean redes de apoyo y soporte de pacientes con alguna enfermedad o en condiciones de salud comparables.
- Soporte en actividades médicas-asistenciales y quirúrgicas: la finalidad es la optimización del recurso médico y la equidad en la prestación del servicio, para impactar a un mayor número de usuarios de los servicios de salud. El enfoque es el diagnóstico oportuno, la revisión por especialistas y la disminución en los tiempos de espera de las citas médicas, mediante la atención remota.

Los ambientes de aprendizaje tecnológicos son espacios activos, participativos, interactivos y reflexivos.(7) Al emplear las TIC en educación, los individuos adquieren competencias amplias frente a la aplicación de las tecnologías y a la toma de decisiones acertadas mediante información creativa en ambientes rutinarios o complejos.(7) En la región de las Américas las TIC en salud se consideran la tendencia cultural.

Las TIC en salud hacen referencia a la utilización de hardware y software en la creación, transferencia, modificación, análisis, proceso, almacenamiento y disponibilidad de la información en el sector salud.(36)

Dentro de las ventajas de la implementación de TIC en salud se encuentran: la generación de conocimientos, envío de alertas y notificaciones de citas y toma de medicamentos, vigilancia epidemiológica con información de las bases de datos que se actualizan en tiempo real, costo efectividad, sostenibilidad en el tiempo, disponibilidad permanente, descripción, análisis, monitoreo y evaluación de eventos en salud.(37)

3.2.2. Telesalud

Es definida por la OMS como un instrumento dentro de la informática en salud para centrar los esfuerzos en salud a las personas, dentro del contexto de la salud pública incluye acciones como la vigilancia epidemiológica, la promoción de la salud y funciones propias del área.

3.2.3. Telemedicina

Se define telemedicina como el suministro de servicios de atención médica mediante TIC con el objetivo de impactar a la población que reside en zonas distantes considerándose este como un factor de inaccesibilidad a los servicios, para aumentar la oportunidad e impactar en la salud de las comunidades.(15)(38)

3.2.4. e-Salud

Este término atrajo la atención internacional en el año 2000 y hace referencia en general al uso de las TIC en los servicios de salud, se le conoce también por los nombres de salud electrónica, salud en línea y salud en red .(9)(38)

La OMS en 2013 la define como “la transferencia de los recursos de salud y cuidado de la salud por medios electrónicos”(36) Se direcciona entre áreas: proveer información de salud a través del uso de las telecomunicaciones e internet; mejorar la salud pública empleado las TIC para educar y entrenar al personal de salud; gestionar los sistemas de salud mediante el e-comercio.(36)

Las herramientas incluidas en e-salud solucionan necesidades de información y satisfacen la oferta sanitaria. Expertos sostienen que si se usan en la asistencia sanitaria herramientas de e-salud y TIC se hace posible enfrentar cambios epidemiológicos importantes (envejecimiento poblacional, enfermedades crónicas).(9)

3.2.5. m-Salud

m-Salud o m-Health (del inglés mobile health) es el estudio, uso e implementación de tecnologías móviles de información y comunicación en el campo de la salud, con la finalidad de comunicar, difundir o asistir a las personas.(10) Se han empleado principalmente mensajes de texto que difunden información acerca de un evento de importancia en salud pública para impulsar cambios de comportamientos, información del cuidado óptimo de la salud, para la entrega de recordatorios de citas médicas o de toma de medicinas, entre otros.(10)

3.2.6. e-Salud pública

Es el uso de las TIC en la salud pública y disciplinas relacionadas, incluye la vigilancia epidemiológica, prevención de enfermedades, promoción de la salud, salud ambiental, salud mental, salud ocupacional, epidemiología social, educación continua e investigación.(36)

3.3. CONTROL ENTOMOLÓGICO

3.3.1. Identificación de criaderos

Es el abordaje principal dentro de la estrategia de prevención y control del dengue, significa la eliminación de todos aquellos recipientes cuyas condiciones son favorables para la oviposición y desarrollo de las fases acuáticas del vector.

La Norma Oficial Mexicana NOM-032 define a un criadero como aquel lugar de condiciones óptimas para que la hembra de un insecto oviposite y posteriormente ocurra el desarrollo de los estados inmaduros (en el caso de *Aedes* larva y pupa) del vector. Los criaderos pueden ser de diferentes tipos ya sean derivados del domicilio humano, naturales o estructurales.(39)

Los criaderos se clasifican en(39):

- Controlables: aquellos que mediante la realización de actividades específicas como lavar, voltear o tapar se evita la acumulación de agua y la ovoposición que limita la proliferación del vector.
- Eliminables: conocidos también como cacharros, son todos los recipientes que no representan ninguna utilidad dentro del hogar para las personas, pero que por diversos motivos no se han recogido y pueden contener agua generalmente de procedencia de la lluvia y servir como criaderos de mosquitos.

- Estructurales: lugares que hacen parte de la estructura de una vivienda y que tiene capacidad para la acumulación de agua y posterior desarrollo de las fases acuáticas del vector, algunos ejemplos son canales de desagüe, alcantarillas, fosas, entre otros.
- Estacionales: son los recipientes o fallas en los terrenos (como hoyos) en los cuales la acumulación de agua sólo ocurre en determinadas estaciones del año.
- Permanentes: recipientes que durante todo el año se encuentran y son potenciales criaderos del vector.

La vigilancia entomológica es el seguimiento y supervisión de la presencia y número de insectos vectores de importancia clínica en cualquiera de sus fases en una región determinada. Una de sus funciones es la realización de encuestas entomológicas habitacionales e inspección de recipientes, en donde se identifican cuáles son los criaderos más productivos, para tratar adecuadamente cada uno de ellos. Todo lo anterior se hace con la finalidad de disminuir la incidencia en zonas endémicas de dengue, con la reducción significativa de las poblaciones inmaduras y tener impacto en los indicadores propuestos en la vigilancia entomológica.(40)

3.3.2. Medidas de prevención y control

Para hacer frente al dengue los países centran sus estrategias principalmente al control vectorial sin embargo la OPS creó la Estrategia de Gestión Integral (EGI) para la prevención y control del dengue.(3)(41) Está diseñada principalmente para la reducción de la morbilidad, mortalidad, cargas sociales y económicas que dejan los brotes y epidemias. La EGI tiene una serie de actividades para llevar a cabo su objetivo, dentro de las cuales está(41):

- Brindar asesoría técnica para la correcta implementación y realización de la EGI

- Creación y difusión de materiales de comunicación social y productos científicos y técnicos.
- Conformación de grupos de trabajo de dengue
- Educación continua al personal técnico y gerencial (reuniones cursos y talleres)
- Evaluar periódicamente los programas de prevención y control del dengue en cada uno de los países

Los ejes de acción sobre los cuales se sustenta la EGI son (figura 7)(3):

- Vigilancia epidemiológica
- Medio ambiente, promoción de políticas públicas para el control integral del dengue
- Manejo integral de vectores
- Atención centrada en el paciente (diseño y difusión de guías de manejo clínico para dengue)
- Red regional de laboratorios de dengue
- Comunicación social con impacto conductual, mediante herramientas como internet

Figura 7. EGI para la prevención y control del dengue en las Américas, OPS/OMS, 2014(42)



El control físico es la estrategia más difundida y consiste en promover 3 acciones básicas que deben ser realizadas principalmente por los individuos a nivel domiciliario, estas acciones son: instalación de barreras físicas que impidan la entrada del mosquito a las viviendas (telas mosquiteras, pabellones); mantenimiento del patio y la zona peri domiciliaria limpia, en orden y sin la acumulación de cacharros para evitar la presencia de criaderos, desarrollo y supervivencia de los vectores en sus dos fases; y cuidado del agua almacenada.(39)

Una vez identificados los criaderos y según su clasificación se deben realizar acciones como: voltear los recipientes que no se estén empleado para que no acumulen agua, lavar por lo menos una vez por semana los recipientes con agua, jabón y cloro, cubrir los recipientes contenedores de agua limpia o potable, eliminar los recipientes que no tengan una utilidad dentro de la vivienda, colocar bajo techo

cualquier potencial criadero para que no acumule agua de lluvia y realizar mantenimiento periódico a las canaletas o canales de desagüe.(39)

Para el control químico de vectores la recomendación tradicional es el uso de insecticidas, especialmente en epidemias, puesto que están destinados a disminuir la densidad vectorial y su longevidad. Pero el uso continuo en las poblaciones se encuentra debatido en la actualidad, debido a los reportes de resistencia en los vectores. Se ha confirmado resistencia a organofosforados (tenefos) y piretroides en poblaciones de *Aedes aegypti* y *albopictus*.(40)

La fumigación en interiores conlleva consigo un elevado trabajo y aunque fue exitosa en el control del vector de la malaria, la eficacia y efecto sobre el *Aedes* no es contundente, ya que no hay estudios definitivos que comprueben el reposo de éste sobre las paredes al interior de las casas. Se siguen empleado diversos objetos recubiertos con insecticidas tales como cortinas, pabellones, telas mosquiteras, fundas de recipientes, entre otros.(40)

El control biológico del dengue comprende todas aquellas acciones encaminadas a la reducción del mosquito *Aedes* sin causar daños colaterales o efectos adversos en las poblaciones humanas, animales y vegetales. Aunque existen varios predadores naturales, los que se emplean a nivel domiciliario con mayor frecuencia para el control de las larvas son los peces y los copépodos (*Mesocyclops*). También se han descrito varios estudios con el uso de bacterias patógenas para el vector *Bacillus sphericus* y *Bacillus thuringiensis israelensis*.(42)

Las estrategias de integración comunitaria y abordajes ecosistémicos incluyen diversos actores sociales bajo una base de promoción de la salud; la finalidad es dar un manejo integral a la prevención y control del dengue. Se han recomendado para el control de vectores la educación y participación comunitaria, la información dirigida a la adopción de conductas de autocuidado, mejoramiento de la disponibilidad y calidad del agua potable y del sistema de drenaje.(30)(43)

3.4. VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA

3.4.1. Definición de caso probable

Conocer los lineamientos normativos de la vigilancia epidemiológica de los países es importante para realizar la correcta clasificación de los individuos que presentan manifestaciones clínicas de determinada enfermedad. Para dengue en el 2009 la OMS definió como caso probable de dengue no grave sin signos de alarma a aquella “enfermedad febril aguda con dos o más de las siguientes manifestaciones”(30):

- Cefalea
- Mialgias
- Artralgias
- Dolor retro ocular
- Exantema
- Leucopenia
- Manifestaciones hemorrágicas

Aparte de lo anterior se le puede sumar también una serología de apoyo positiva o la ocurrencia en tiempo y lugar de donde ya existan casos confirmados por laboratorio de dengue, en ese caso se consideraría un caso confirmado epidemiológicamente.(30)

A todos los individuos que cumplan con la definición operacional de caso probable de dengue se les debe brindar atención médica oportuna y las recomendaciones necesarias sobre los signos de alarma de la enfermedad y las medidas de prevención adecuadas.

La definición de caso probable de dengue no grave pero con la presencia de signos de alarma es aquella enfermedad febril que cumpla con las manifestaciones descritas anteriormente más uno o más de los siguientes síntomas y signos(30):

- Dolor abdominal intenso
- Vómito persistente
- Hemorragia activa en mucosas
- Elevación del hematocrito y disminución del conteo de plaquetas (menor de 100,000 plaquetas/mm³)
- Evidencia clínica de acumulación de líquidos
- Alteración del estado de alerta o neurológicas
- Hepatomegalia mayor de 2 cm

4. METODOLOGÍA

4.1. CONTEXTO

El presente trabajo se anidó en el proyecto financiado por CONACyT número 234179:2015-2017, titulado “Efectividad y determinantes de la participación municipal en el control del dengue con enfoque ecosistémico en la Sub-cuenca de Apatlaco del Estado de Morelos. México”.

La región de Apatlaco, Morelos está comprendida por los municipios Puente de Ixtla, Jojutla, Emiliano Zapata, Jiutepec, Xochitepec, Zacatepec, Tlaltizapan, Temixco y Cuernavaca que abarcan en su totalidad 656.5 km². 9 de estos municipios son endémicos para dengue y representaban en el 2012 y 2013 el 45.25% de los casos confirmados de esta enfermedad en el estado. Este proyecto de investigación se llevó a cabo en el municipio de Jojutla por ser uno de los municipios endémicos para dengue y estar dentro de la región de estudio del proyecto gestor.

4.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación tuvo un diseño cuasi experimental sin grupo control en donde una cohorte de estudiantes se expuso a una estrategia móvil de comunicación basada en los tres ejes del proyecto (educación, control entomológico, vigilancia epidemiológica).

El enfoque de la investigación fue mixto ya que algunas variables se midieron cuantitativamente y otras obtenidas de observación recibieron un tratamiento cualitativo.

4.3. POBLACIÓN OBJETIVO

Fue el total de alumnos del Colegio de Bachilleres del Estado de Morelos (COBAEM) de Tehuixtla con matrícula vigente al año 2016 (550 estudiantes).

4.4. MUESTRA

Estudiantes de segundo y cuarto semestre del COBAEM 08 de Tehuixtla con matrícula vigente al año 2016 (276 estudiantes). Con un tamaño de la muestra de 72 alumnos (95% de confianza; 10% error).

Del total de alumnos participantes en el estudio, se pretendía seleccionar una muestra para realizar la verificación de las casas por parte del personal de vectores del estado de Morelos mediante el llenado de la encuesta entomológica oficial (ver anexo 1).

4.5. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Se incluyeron en el estudio aquellos individuos que cumplieran con los siguientes requerimientos:

- Tener matrícula vigente en el COBAEM 08 de Tehuixtla, Jojutla, Morelos.
- Tener acceso a teléfono celular
- Autorizar la pertenencia al proyecto mediante la firma del consentimiento informado y asentimiento informado

4.6. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

No cumplir los criterios de inclusión

4.7. HIPÓTESIS

Establecer una estrategia integral de comunicación del dengue mediante tecnologías móviles en el COBAEM 08 de Tehuixtla perteneciente a la región de Apatlaco aumentará el conocimiento acerca de la enfermedad y la práctica de medidas de prevención y control vectorial sobre los criaderos de riesgo para la transmisión.

4.8. VARIABLES DEL ESTUDIO

- Variables dependientes: imagen de condición de vivienda, ordenamiento del patio de la vivienda (cualitativas); índice de recipientes positivos, ocurrencia de casos, conocimientos y destrezas en la evaluación y control de riesgo a nivel intra domiciliario (cualitativo).
- Variables independientes: TIC, educación y participación social, control entomológico, vigilancia epidemiológica.

4.9. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Las técnicas de recolección de la información, la medición y los instrumentos se resumen en la tabla 1.

Tabla 1. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información

Técnica de recolección de la información	Medición	Instrumento
Intervención educativa antes-después	Cambio en el nivel de conocimientos de los individuos de la muestra	Aplicación móvil (ver anexo 1)
Encuesta	Entomológica: número de recipientes intra y peri domiciliarios, tipo de recipientes, número de recipientes positivos a larvas	
	Vigilancia epidemiológica: número de reportes de caso probable de dengue	
	Entomológica con aprobación oficial: medición de cambio entomológico	Formato oficial de exploración entomológica (ver anexo 1)
Observación	Realización de actividades de limpieza y control de recipientes a nivel domiciliario	Fotografías

4.10. PROCEDIMIENTO DEL DESARROLLO DEL PROYECTO

Estado del arte: revisión detallada de la literatura en donde se identificaron principalmente las condiciones ambientales, nutricionales y biológicas necesarias para el desarrollo y permanencia del vector. Con la finalidad de caracterizar las áreas geográficas y tener datos ambientales; que se emplearon en el diseño temático de la aplicación móvil.

Se buscó en la literatura las características de la enfermedad, del virus y los determinantes sociales, económicos y políticos que influyen en la epidemia de dengue en el mundo. La finalidad fue contextualizar el problema como parte de un sistema.

Consolidación de ideas: se llevaron a cabo reuniones periódicas con el equipo de ingenieros vinculados al proyecto. En donde se obtuvieron ideas, se llegó a consensos y se asignaron funciones para el trabajo colaborativo en la programación de la aplicación (arquitectura del sistema y software requerido).

Elaboración de contenido temático: guiado por los ejes del proyecto, estuvo a cargo de la estudiante de Maestría en Salud Pública del Instituto Nacional de Salud Pública y revisado por el comité asesor.

Prototipado – etapa de desarrollo: se programaron los contenidos de la aplicación en una versión inicial, para definir el diseño gráfico y la temática antes de iniciar la programación, así se pudieron visualizar los puntos de mejora y corregirlos. Estuvo a cargo en la primera fase de 2 estudiantes de ingeniería de sistemas del Instituto Tecnológico de Zacatepec; posteriormente por un ingeniero contratado en el proyecto. Esta fase tuvo seguimiento de la estudiante de Maestría del INSP.

Diseño – etapa de desarrollo: estuvo a cargo del ingeniero contratado, en donde se realizó una oficialización de la prestación de los servicios, teniendo un cronograma específico de tareas por semana. En esta etapa hubo comunicación constante entre los participantes del proyecto.

Implementación de la aplicación móvil en estudiantes de segundo y cuarto semestre del COBAEM 08 de Tehuixtla. Se acompañó de instrucción y educación, se instaló en los celulares propios de los estudiantes que aceptaron la participación en el estudio, la implementación duró 2 meses (19 de mayo a 19 de julio).

Evaluación: se evaluaron conocimientos en dos tiempos, una vez instalada la aplicación móvil en los celulares de los participantes y al finalizar el periodo de la implementación. También se examinó la información colectada sobre tipo de recipientes, cantidad y positividad a larvas; y los reportes de casos probables de dengue. Cualitativamente se analizaron las actividades de control vectorial realizadas por los participantes.

4.11. EJES DEL PROYECTO

4.11.1. Educación

- ¿Quieres saber acerca del dengue?

La finalidad de este apartado fue la de reforzar el conocimiento que tiene la población acerca del dengue. Dividida en tres secciones:

Dengue (enfermedad): descripción de las generalidades del dengue, mecanismo de transmisión, condiciones ambientales y de saneamiento necesarias para la aparición de la enfermedad.

Vector (*Aedes aegypti* y *albopictus*): generalidades, bionomía, condiciones ambientales y de saneamiento para su desarrollo y permanencia.

Sintomatología: manifestaciones clínicas del dengue grave y no grave.

- ¿Sabías que...?

Cápsulas interesantes e importantes acerca del dengue, enfocado en: virus, vector, saneamiento ambiental básico y epidemiología. Cuya importancia radicó en brindarle al usuario de la aplicación, información de relevancia y que generalmente es desconocida, incluyendo datos de relevancia e integrales para el control del dengue.

- Ponte a prueba ¿qué tanto sabes acerca del dengue?

Contuvo preguntas para evaluar el conocimiento que tenían los usuarios, divididas en los siguientes apartados: enfermedad, vector, saneamiento ambiental básico y trabajo comunitario. El contenido temático de la aplicación brindó al usuario las herramientas necesarias para responder correctamente todos los planteamientos presentados.

4.11.2. Control entomológico

- ¿Tu casa tiene criaderos de mosquitos? Evaluemos juntos

Este apartado estaba diseñado para que el usuario de la aplicación realizara una autoevaluación (autodiagnóstico) del estado de su residencia (tanto intra como extra domiciliario) en cuanto al tipo de recipientes, número y positividad a larvas. Los recipientes escogidos fueron lo que aparecerían en las encuestas entomológicas estatales y se organizaron en orden descendente según la frecuencia de aparición en la región de Apatlaco, de este modo están: tanques o tambos, pila o pileta, cacharros (latas, cubetas, botes), tinas o tinajas, llantas, macetas o recipientes con plantas, floreros o frascos, cubetas o cubos, bebederos de animales, sanitarios y otros.

- ¿Tienes criaderos y maromeros? No te preocupes vamos a solucionarlo

Acciones individuales, familiares y comunitarias para la limpieza y el buen manejo del agua y los recipientes encontrados en la vivienda del usuario. En esta sección se describen recomendaciones puntuales para cada recipiente.

4.11.3. Control epidemiológico

- Oh oh, ¡me siento enfermo!

En esta sección se describió la sintomatología tanto de dengue grave como no grave, con la finalidad de obtener los casos probables de dengue. El objetivo fue que mediante un algoritmo de síntomas los individuos pudieran auto identificarse como caso probable para dengue, enviando la combinación de síntomas a una base de datos. Una vez el usuario enviaba la información, en la aplicación se despliega una ventana con recomendaciones puntuales sobre el manejo del dengue.

4.12. COMPETENCIAS EDUCATIVAS

El contenido temático de la aplicación móvil se desarrolló en un marco de competencias en el ámbito conceptual y procedimental; con la finalidad de que los usuarios las adquirieran al interactuar con la aplicación. En la tabla 2 se describen las 6 competencias que direccionaron el proyecto y se vincularon directamente con las preguntas del test ponte a prueba de la sección de educación.

Tabla 2. Competencias educativas de la aplicación móvil de dengue

Ámbito de la competencia	Competencias
Conceptual	Identificar las características principales de la enfermedad para reconocer los síntomas más frecuentes y el mecanismo de transmisión.
	Reconocer al agente vector del dengue, su ciclo de vida y las condiciones ambientales necesarias para su desarrollo.
	Relacionar las características de reproducción del vector con las medidas de saneamiento ambiental básico y limpieza de las viviendas a nivel intra y peri domiciliario.
	Reconocer al trabajo escolar, familiar y comunitario como una estrategia eficaz para el control integral del dengue en la región.
Procedimental	Evaluar las condiciones intra y peri domiciliarias relacionadas con el número y productividad de diversos criaderos del vector.
	Aplicar las diversas estrategias de limpieza para controlar el número y productividad de criaderos del vector a nivel domiciliario.

5. RESULTADOS

5.1. DISEÑO DE LA APLICACIÓN MÓVIL

5.1.1. Diseño temático

El contenido temático de la aplicación móvil se dividió en 7 secciones así: ¿quieres saber acerca del dengue?, ¿sabías qué...? , ponte a prueba ¿qué tanto sabes acerca del dengue?, ¿tu casa tiene criaderos de mosquitos? Evaluemos juntos, ¿tienes criaderos y larvas? No te preocupes vamos a solucionarlo, oh oh, ¡me siento enfermo!, acerca de. A continuación se describen cada una de ellas conforme se publicó en la aplicación móvil.

Nombre de la aplicación: **Dengue Control**

a. ¿Quieres saber acerca del dengue?

Generalidades

El dengue es una enfermedad febril producida por un virus y transmitida por un mosquito hembra del género *Aedes*.

Se presenta generalmente en zonas cálidas de regiones tropicales y subtropicales del mundo y puede afectar a cualquier persona independientemente de su sexo, edad, raza, religión o nivel socioeconómico.

Actualmente para la enfermedad no hay un tratamiento específico, ni han implementado la vacuna, así que la manera más eficiente de disminuir la presencia de la enfermedad es mediante la limpieza y el adecuado manejo y almacenamiento del agua en los hogares, planteles educativos, cementerios y mercados; además, del trabajo comunitario y educativo.

Mosquito (vector)

La enfermedad se transmite al humano mediante la picadura del mosquito *Aedes*, el cual además del dengue puede transmitir chikungunya, fiebre amarilla y zika.

Los únicos que transmiten la enfermedad son los mosquitos hembra, debido a que requieren componentes de la sangre para la maduración de los huevos; en cambio, los machos se alimentan del néctar de las flores.

Este tipo de insectos pasa un periodo de su vida dentro del agua y otro fuera de ella, desarrollándose principalmente en agua contenida en recipientes destapados y cacharros.

Posee 4 etapas que se pueden reconocer fácilmente:

Huevo: con forma ovoide y con alrededor de 1 mm de longitud, son de color negro y están colocados en las paredes de los recipientes cerca de la superficie del agua. Si se tiene buena vista se ven como pequeños puntos negros.

Larva: también llamados maromeros, cortatripas, zambullidores o sube y baja; tiene un movimiento característico en forma de S y generalmente evita la luz y reposa en la sombra dentro del agua. Es esta la fase de crecimiento del insecto, buscará alimentarse de materia orgánica y bacterias del agua.

Pupa: tienen forma de coma (,) y a diferencia de las larvas permanecen más tiempo en la superficie del agua y no se alimentan. Es en esta etapa cuando se empieza a formar el mosquito adulto.

Adulto: de una pupa dentro del agua sale a la superficie un mosquito, el cual permanecerá allí hasta que se endurezca su cuerpo, sequen sus alas y pueda volar. La vida media es de 30 a 45 días y tiene un rango de vuelo de alrededor de 100 metros o más; si encuentra las condiciones de alimentación y temperaturas óptimas no sobrepasará los 50 metros. Recuerda ¡es un mosquito negro y tiene líneas blancas en sus patas!

Síntomas

El dengue puede presentarse de una manera leve o complicarse hasta ocasionar la muerte. Es por eso que es importante identificar los síntomas y dirigirse al centro de salud más cercano.

La enfermedad se caracteriza principalmente por la presencia de fiebre que dura menos de una semana, dolor de cabeza, dolor detrás de los ojos, dolor en los músculos y articulaciones y la presencia de manchas o erupciones rojizas (sarpullido) en la piel.

Cuando la enfermedad empieza a complicarse aparecen síntomas de alarma: dolor abdominal intenso y continuo, vómito, diarrea, sangrados (encías, nariz, materia fecal o en el vómito) y somnolencia (decaimiento).

Es importante recordar que si tiene fiebre y la presencia de al menos una de las características anteriores debe buscar atención médica inmediata en el servicio de salud más cercano.

¡Es importante detectarlo a tiempo para evitar complicaciones!

b. ¿Sabías qué...?

- Sabías que el virus del dengue se multiplica en el aparato digestivo del mosquito y luego recorre varias partes incluyendo las glándulas salivales, es por ello que al picar transmite el virus mediante la saliva a las personas.
- Sabías que el dengue no se transmite de una persona a otra por toser, estornudar o estrechar la mano, es necesario que un mosquito infectado con el virus te de un piquete.
- Sabías que los huevos de los mosquitos pueden sobrevivir más de 1 año en un recipiente sin agua, es por ello que debes cepillar las paredes de tus recipientes por lo menos dos veces por semana.

- Sabías que el dengue es transmitido únicamente por la picadura de un mosquito hembra del género *Aedes* y esto lo hace porque necesita de algunos componentes de la sangre para el desarrollo de sus huevos.
- Sabías que el mosquito no muere después de picar, las que si los hacen son las abejas ya que su aguijón se queda atascado en la piel de quien pica.
- Sabías que la fumigación mata a los mosquitos pero no a las larvas, es por ello que tú debes tener limpia tu casa y vigilar que no aparezcan.
- Sabías que la mayoría de las veces el mosquito nace, crece, se alimenta y reproduce dentro de tu casa. Recuerda siempre limpiar y eliminar lo que no te sea útil.
- Sabías que el clima, la humedad y las lluvias son factores ambientales que influyen en el desarrollo rápido del mosquito, en su abundancia, sobrevivencia y permanencia en nuestras casas.
- Sabías que el mosquito hembra después de ingerir sangre puede producir en promedio 150 huevos, entonces durante toda su vida produciría alrededor de 600 huevos.
- Sabías que los charcos, zanjas, ríos y lagunas no son criaderos del mosquito *Aedes*, en cambio el agua que se deposita en diferentes recipientes de tu casa si lo es.
- Sabías que si eliminas todos los cacharros y cualquier objeto que no te sirva y que pueda contener agua, destruyes los criaderos de los mosquitos.
- Sabías que si podas y limpias constantemente tu patio, estas ayudando a que los mosquitos no sobrevivan ni se refugien en las casas y por tanto ya no habrá enfermedad.
- Sabías que tú puedes controlar la presencia del mosquito en tu hogar así: eliminando los recipientes que no te sirvan, protegiendo el agua almacenada, cambiando el agua de los floreros y macetas y teniendo ordenado el interior y el patio de tu casa.

- Sabías que reduciríamos la cantidad de mosquitos en nuestras casas si en el panteón o cementerio en vez de colocar flores naturales colocamos flores artificiales; o en vez de agua arena húmeda.
- Sabías que si en tu zona hay mosquitos cualquier recipiente que pueda contener agua se convierte en un lugar posible para que deposite sus huevos.
- Sabías que una manera de evitar que los mosquitos ingresen a tu casa es colocando mosquiteros en las ventanas, puertas y aljibes, además recuerda revisar y lavar los recipientes en donde se almacene agua por lo menos dos veces a la semana.
- Sabías que si existen 4 acciones para que los mosquitos no coloquen huevos en los recipientes de tu casa: lavar, voltear, destruir y cubrir. ¡Y todo lo puedes hacer tú!
- Sabías que en Latino y Centroamérica utilizan como control de larvas diversos tipos de peces como guppys, tilapias y mojarra y funcionan muy bien. ¿No te gustaría tener un pez en tu tanque?
- Sabías que cada año en el mundo alrededor de 400 millones de personas están infectadas con el virus del dengue, de los cuales casi 100 millones presentan síntomas de la enfermedad.
- Sabías que en el mundo se mueren cerca de 24 mil personas al año por dengue, siendo los niños la población más afectada.
- Sabías que si tienes fiebre, dolor de cabeza, de ojos y de huesos y además presentas manchas o erupciones rojizas (sarpullido) en la piel debes acudir inmediatamente al centro de salud más cercano, recuerda no automedicarte y tomar abundantes líquidos.
- Sabías que en países como Cuba, Ecuador, Costa Rica y Vietnam el trabajo comunitario, la limpieza de lugares comunes y la educación en las escuelas ha logrado disminuir el número de larvas del mosquito *Aedes* en las casas. Lo que quiere decir que menos personas se han enfermado, mejorando su salud y bienestar.

- Sabías que la colaboración y participación comunitaria junto al trabajo del sector salud, educación, comisión del agua y alcantarillado y el servicio de recolección de basura disminuye ampliamente la aparición y sobrevivencia de mosquitos en tu casa. ¿Qué esperas para participar?

c. Ponte a prueba ¿qué tanto sabes acerca del dengue?

Una persona se enferma de dengue cuando:

- a. La pica un mosquito
- b. Toma agua sucia
- c. Se acerca a un enfermo con dengue

El malestar más común en el dengue es:

- a. Cansancio
- b. Dolor de garganta
- c. Fiebre

Al año en el mundo se mueren por dengue

- a. 1000 personas
- b. 5000 personas
- c. 12500 personas

El dengue es una enfermedad viral transmitida por la picadura de:

- a. Cucaracha
- b. Mosca
- c. Mosquito *Aedes*

Las etapas de vida del mosquito son:

- a. Larva y mosquito
- b. Huevo, larva, pupa y mosquito
- c. Huevo, larva y mosquito

Las larvas o maromeros viven en recipientes con:

- a. Agua
- b. Tierra o arena
- c. Pasto

El desarrollo del mosquito *Aedes* depende de:

- a. Temperatura, humedad y lluvia
- b. Agua almacenada en cacharros y tanques
- c. a y b son correctas

Las medidas más eficientes para prevenir la aparición del mosquito que transmite el dengue son:

- a. Eliminar los criaderos de larvas y tapar los recipientes con agua
- b. Tener ordenado el interior de la casa y el patio, eliminar cacharros
- c. a y b son correctas

Las larvas del mosquito *Aedes* se encuentran principalmente en

- a. Charcas y zanjas
- b. Ríos y lagunas
- c. Tanques, piletas, llantas y floreros

Las acciones de limpieza de la casa están principalmente a cargo de:

- a. Secretaría de Salud
- b. La familia
- c. El gobierno

Eliminar el mosquito *Aedes* de las casas depende de

- a. Trabajo comunitario y municipal
- b. Limpieza del hogar
- c. a y b son verdaderas

d. ¿Tu casa tiene criaderos de mosquitos? Evaluemos juntos

Contemos cuantos recipientes tienes

Tanques o tambos:

¿Ves alguna larva? Sí__ No__ ¿En cuántos recipientes? _____

Pila o pileta:

¿Ves alguna larva? Sí__ No__ ¿En cuántos recipientes? _____

Cacharros (latas, botes):

¿Ves alguna larva? Sí__ No__ ¿En cuántos recipientes? _____

Tinas o tinajas:

¿Ves alguna larva? Sí__ No__ ¿En cuántos recipientes? _____

Llantas:

¿Ves alguna larva? Sí__ No__ ¿En cuántos recipientes? _____

Macetas o recipiente con plantas:

¿Ves alguna larva? Sí__ No__ ¿En cuántos recipientes? _____

Floreros o frascos:

¿Ves alguna larva? Sí__ No__ ¿En cuántos recipientes? _____

Cubetas o cubos:

¿Ves alguna larva? Sí__ No__ ¿En cuántos recipientes? _____

Bebederos de animales:

¿Ves alguna larva? Sí__ No__ ¿En cuántos recipientes? _____

Sanitarios:

¿Ves alguna larva? Sí__ No__ ¿En cuántos recipientes? _____

e. ¿Tienes criaderos y larvas? No te preocupes vamos a solucionarlo

Tanques o tambos: lava y cepilla fuertemente las paredes (para eliminar los huevos) además, límpialo con cloro y déjalo actuar por 15 minutos, repite esto por lo menos 2 veces por semana. Cúbrelo una tapa, si no cuentas con ella hazlo con una tela limpia o tela mosquitera. En caso de tener peces en tu tanque, no utilices cloro, solo cepilla.

Pila o pileta: lava y cepilla fuertemente las paredes (para eliminar los huevos) además, límpialo (a) con cloro y déjalo actuar por 15 minutos, repite esto por lo menos 2 veces por semana. Puedes también colocarle peces, pueden ser guppys o mojarras, ¡tú eliges!

Cacharros (latas, botes, botellas): si tienen agua acumulada bótala, luego colócalos todos en una bolsa o en un lugar donde no se vuelvan a llenar de agua.

Generalmente son recipientes que no nos sirven mucho, por ello si ya no los usas llévalos a reciclar o elimínalos adecuadamente.

Tinas o tinajas: si tienen agua acumulada bótala y al menos una vez por semana lávalos con agua y jabón. Si no los estas utilizando mejor mantenlos boca abajo.

Llantas: si tienen agua acumulada bótala, lava y perfora las paredes o llénalas de tierra y ordénalos en un lugar donde no puedan llenarse de agua, cúbrelos con un plástico y cuando hayan jornadas de descacharrización o reciclaje sácalas para que les den un mejor uso.

Macetas o recipiente con plantas: perfora la base para eliminar el exceso de agua, procura que no se acumule agua en las hojas grandes de tus plantas.

Floreros o frascos: lávalos y cambia el agua todos los días; también puedes reemplazar el agua por arena húmeda. No olvides enjuagar también los tallos de las flores, a veces allí se quedan los huevos del mosquito.

Cubetas o cubos: si tienen agua acumulada bótala y al menos una vez por semana lávalos con agua y jabón. Si no los estas utilizando mejor mantenlos boca abajo.

Bebederos de animales: cambia todos los días el agua y al menos una vez por semana lávalos con agua y jabón. Ya no tendrás larvas y tus animales tomarán agua fresca todos los días.

Sanitarios: colócale tapa al tanque del excusado o algún material que no permita el paso de los mosquitos. Llena los huecos con cemento o tapa con arena.

f. Oh oh, ¡me siento enfermo!

1. Fiebre (menor de 7 días)
2. Dolor de cabeza
3. Dolor detrás de los ojos
4. Dolor en los músculos y articulaciones
5. Erupción cutánea (sarpullido)

Fiebre y dos o más de los
síntomas siguientes
Menor de 5 años con fiebre y
zona endémica ya se
considera caso probable

6. Dolor abdominal intenso y continuo
7. Vómitos persistente
8. Diarrea
9. Presencia de puntos rojos en la piel
10. Sangrado (encías, nariz, materia fecal, vomito)
11. Desmayos
12. Somnolencia

Fiebre y dos o más de los
síntomas anteriores y
adicionalmente uno o más
síntomas siguientes

Recomendaciones

- Dirígete al centro médico de atención primaria más cercano
- No te automediques

- No consumas aspirinas
- Hidrátate bien, consume abundantes líquidos orales
- Utiliza mosquitero y repelente (evita que más mosquitos te vuelvan a picar)

Busca y elimina ¡ya! los criaderos de mosquitos

g. Acerca de

Esta aplicación está desarrollada en el marco del proyecto de tesis de maestría titulado: “Estrategia de comunicación para la prevención y control del dengue mediante tecnologías móviles en la región de Apatlaco, Morelos 2016”

Vinculado al Proyecto CONACYT SALUD-2014-1-234179 titulado: “Efectividad y determinantes de la participación municipal en el control del dengue con enfoque ecosistémico en la sub-cuenca de Apatlaco del estado de Morelos. México.”

Desarrollado por:

Diana Alexandra González Chacón, Ángel Francisco Betanzos Reyes, Hilda Rangel Flores, René Santos Luna.

Para mayor información escríbenos al correo denguecontrolapp@gmail.com

5.1.2. Estructura y diseño final

Figura 8. Estructura general de la aplicación móvil



En la figura 8 se muestra las capturas de pantalla de las páginas principales de la aplicación móvil. Como se mencionó en el apartado anterior, la aplicación móvil está dividida en 7 secciones en donde las 3 primeras obedecen al eje de educación que buscan que el usuario desarrolle las 4 habilidades conceptuales propuestas; se determinó el cumplimiento mediante el instrumento de evaluación dispuesto en la sección 3 de la misma aplicación. Consta de 11 preguntas que comprenden los temas de enfermedad, vector, saneamiento ambiental básico y trabajo comunitario.

La sección 4 recolecta datos de tipología, cantidad y positividad a larvas de los recipientes de los usuarios, con la finalidad de que identificaran el riesgo en sus viviendas y se tuviera el registro para su análisis e intervención.

En la quinta parte se definen las acciones a realizar por cada uno de los recipientes que aparecen en la sección 4. Las dos secciones anteriores están conceptualizadas para que el usuario adquiriera las 2 competencias procedimentales propuestas en la conceptualización del presente proyecto.

La sección 6 contiene los síntomas incluidos en la definición de caso probable de dengue no grave y grave; en donde el usuario puede seleccionar la sintomatología y el sistema genera unas recomendaciones generales para cualquier entrada. Al final los datos son revisados periódicamente para dar seguimiento a los usuarios que ingresaron cualquier combinación de síntomas a la aplicación móvil.

En la séptima parte se encuentra la información general del proyecto y los datos de contacto para el envío de las fotografías y comentarios.

5.2. IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN MÓVIL

5.2.1. Reuniones con actores clave

Los procesos de implementación de estrategias escolares requieren de la participación multisectorial para lograr el buen funcionamiento de los proyectos. Dentro de ese contexto, la presente investigación realizó reuniones previas a la implementación que aseguraron la aceptación y colaboración de las autoridades de educación del estado.

En primera instancia al tratarse en un proyecto educativo, se consolidó el acuerdo de trabajo colaborativo y participación activa con el Subsecretario de Educación del estado en el marco del proyecto gestor titulado “Efectividad y determinantes de la participación municipal en el control del dengue con enfoque ecosistémico en la subcuenca de Apatlaco del estado de Morelos. México.”

Posteriormente se organizó una junta con el rector del COBAEM 08 de Tehuixtla en donde se le explicó el proyecto gestor y la presente investigación. Así mismo se le planteó la importancia del control de vectores, las ventajas de emplear tecnologías móviles y la relevancia de la participación de jóvenes de preparatoria en la prevención y control del dengue. Tras su aprobación, se expusieron los mismos puntos a los integrantes del cuerpo administrativo y docente del COBAEM 08.

De esa manera se consolidó la realización del proyecto con los estudiantes de segundo y cuarto semestre del COBAEM 08 de Tehuixtla. En donde el rector y la coordinación académica programaron las fechas, horarios y grupos a trabajar.

Todo el proceso administrativo se realizó en los meses en que se estaba desarrollando la aplicación móvil; con la finalidad de conseguir al mismo tiempo la autorización y fechas en el COBAEM 08 y la publicación de la aplicación en la Play Store.

5.2.2. Jornadas de sensibilización de la población de estudio

Se definió como jornada de sensibilización al conjunto de estrategias empleadas para lograr la participación efectiva y asertiva de los estudiantes del COBAEM 08 de Tehuixtla. La finalidad de esta fase de la implementación era que los estudiantes reconocieran de manera general el problema y estuvieran dispuestos a convertirse en miembros activos de la solución de un evento de salud pública.

Para llevar a cabo esta actividad se realizó material audiovisual en donde se mencionó la dimensión del problema en el mundo y en México, el impacto social y económico de la enfermedad, la causalidad, los mecanismos de prevención y control, la invitación a participar y los requerimientos e instrucciones para hacerlo. Se reunieron en total 230 estudiantes con un promedio de edad de 16 años, siendo el 59,1 % de segundo semestre y el 40,9 % de cuarto semestre. Ver tabla 3.

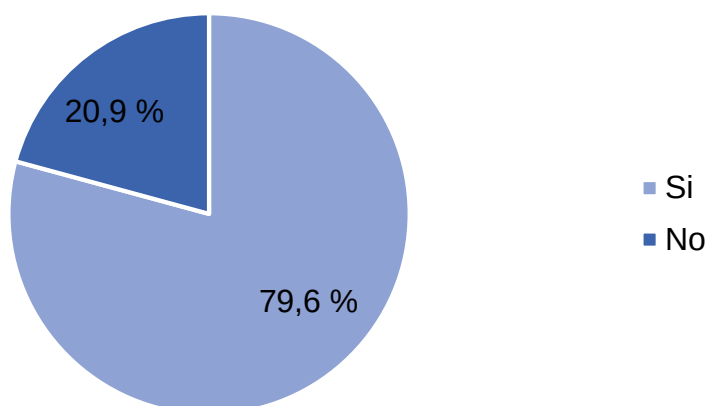
Tabla 3. Descripción de la población asistente a las jornadas de sensibilización en el COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016

Fecha	Número de asistentes	Semestre		Media de edad
		II	IV	
28 de abril	55	20	35	16,4
11 de mayo	58	32	26	16,1
12 de mayo	117	84	33	16,1
Total	231	136	94	16,2

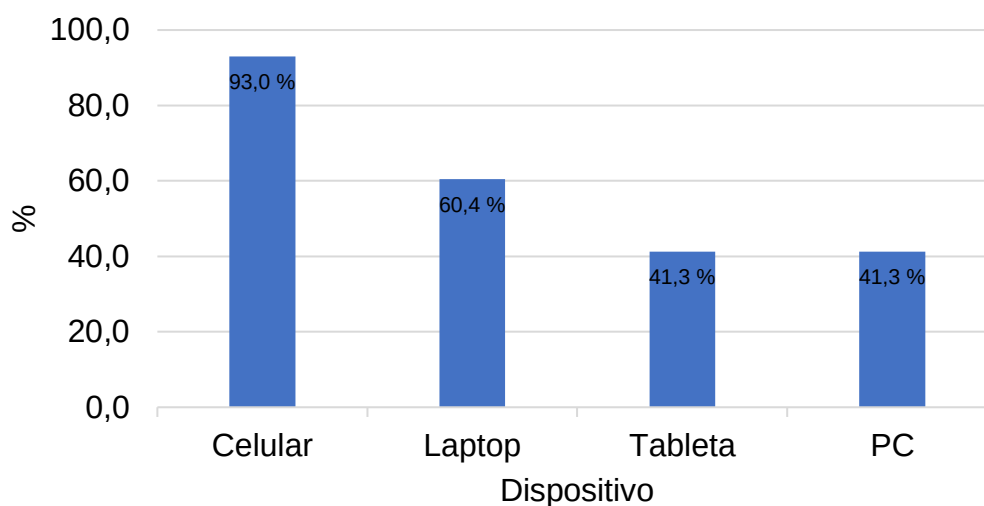
Esta jornada se realizó en 3 sesiones en donde hubo acompañamiento del director del plantel educativo, coordinadora académica, docentes, director y asesora de tesis.

Los estudiantes llenaron un formato de registro en donde se obtuvieron datos de conectividad que se muestran en las gráficas 1 y 2; el 79,6 % de los estudiantes asistentes tenían conexión a internet en su lugar de vivienda, el 93 % tenían un celular propio, además el 60,4 % de los estudiantes reportaron tener una laptop en su casa y el 41,3 % una tableta.

Gráfica 1. Porcentajes de conectividad a internet de los estudiantes participantes en las jornadas de sensibilización, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016. (n= 230)



Gráfica 2. Dispositivos electrónicos con los que contaban los estudiantes participantes en las jornadas de sensibilización, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016. (n= 230)



5.2.3. Jornadas de implementación de la aplicación móvil

Una vez se culminadas las jornadas de sensibilización, se empezaron a realizar las jornadas de implementación con los estudiantes de segundo y cuarto semestre del COBAEM 08 de Tehuixtla.

Se definió como jornada de implementación a todas aquellas actividades vinculadas a la descarga, uso, seguimiento y retroalimentación de las actividades propuestas en la aplicación móvil.

Se acordó con el director del COBAEM 08 que la implementación de la estrategia móvil se realizaría en cada uno de los salones de clases, debido a que no se podía organizar una jornada masiva por el periodo escolar en el que estaban los estudiantes (trabajos y exámenes finales). De esta manera se realizaron las jornadas de implementación en 8 cursos, con un total de 276 estudiantes, correspondiendo el 89,1 % a la jornada matutina y 10,9 % a la vespertina.

En la primera sesión de implementación se les explicó a los estudiantes la utilidad de la aplicación móvil, la tienda de descarga (Google Play), el mecanismo de descarga e instalación y las instrucciones para el correcto uso.

Posterior a ello, se visitó 3 veces por semana cada uno de los salones para la resolución personalizada de dudas, ayuda en el proceso de descarga e instalación y la colocación de elementos de difusión del proyecto que se explicarán en el apartado siguiente.

La implementación inició el día 19 de mayo de 2016 y finalizó el 10 de junio de 2016.

Todas las sesiones de implementación con los alumnos estuvieron acompañadas por un docente del plantel educativo; investigadores del INSP; en 2 ocasiones, el director y la coordinadora académica acompañaron también el proceso e invitaron a los alumnos a participar activamente en el proyecto.

5.2.4. Mecanismos de difusión y elementos de comunicación

Como se expuso en el apartado anterior no fue posible realizar una única jornada de implementación en donde se les explicara a los estudiantes el proceso de descarga y uso de la aplicación móvil; por tal manera, se dispuso de diversos mecanismos de difusión y elementos comunicativos que se detallan a continuación:

a. Redes sociales

El presente proyecto hizo parte de una estrategia de comunicación mediante el uso de las TIC, dentro de ese contexto, las primeras herramientas de difusión fueron las redes sociales. Se creó un perfil en Facebook (<https://www.facebook.com/denguecontrolapp>), en Twitter (<https://twitter.com/AppDengue>) y una cuenta de correo electrónico en Gmail (denguecontrolapp@gmail.com). En donde se publicaba de manera periódica información acerca de la aplicación móvil, información relevante acerca la enfermedad, del vector, de los mecanismos de control y la prevención.

También, se recibían mensajes de los usuarios en donde hacían preguntas y enviaban sus evidencias fotográficas de las acciones de control de criaderos del vector a nivel intra y peri domiciliario.

b. Información impresa

Constó de pósteres de divulgación tamaño carta colocados en cada uno de los salones de los estudiantes de segundo y cuarto semestre, en las áreas comunes y en las oficinas administrativas del plantel. El cuidado de los carteles estuvo a cargo del presidente de cada grupo. Si la integridad de los pósteres se veía comprometida, se reemplazaban por uno nuevo.

La figura 9 pertenece a un cartel en el cual se daba a conocer a los estudiantes del COBAEM 08 las diversas redes sociales en donde periódicamente se publicaba información relevante acerca de la aplicación móvil y se atendía de manera virtual cualquier duda o comentario sobre el proyecto.

También se dispuso de un cartel en donde por medio de una imagen se le explicaba al usuario potencial el nombre de la aplicación móvil (Dengue Control), la tienda de descarga (Play Store <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ionicframework.denguecontrol>), el ícono de la aplicación y el desarrollador web. La finalidad del cartel era que de una manera sencilla el usuario potencial identificara la aplicación móvil y la descargara (ver figura 10).

Los carteles estuvieron publicados desde el 19 de mayo de 2016 hasta el 24 de junio de 2016 fecha en la cual la mayoría de estudiantes salió a vacaciones.

Se repartieron volantes a la totalidad de estudiantes de segundo y cuarto semestre del COBAEM 08 (n= 276), mediante el cual se invitaba a los estudiantes a hacer parte del proyecto descargando y usando la aplicación móvil. Así mismo, la imagen de la aplicación móvil y la tienda de descarga (ver figura 11).

Figura 9. Poster de información de redes sociales del proyecto Dengue Control



Figura 10. Poster de información de descarga de la aplicación móvil en la Play Store

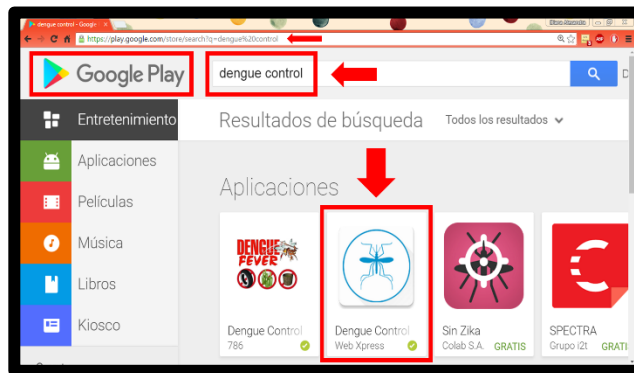


Figura 11. Volante de invitación a descargar la aplicación móvil



c. Tutorial de uso

Se realizó un tutorial de uso, en donde se explicaba mediante un video paso a paso la etapa de búsqueda, descarga, instalación y uso de la aplicación móvil. Posteriormente se publicó en YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=S-Cq-Yb1G20>), desde allí se podía consultar en cualquier momento por parte del público en general. En cada una de las visitas semanales a los salones de clase, se les recordaba a los estudiantes acerca del video y la utilidad.

d. Discos compactos

Este elemento fue empleado en los estudiantes que habían entregado el consentimiento informado firmado y expresaron interés en participar en el proyecto. El contenido del disco compacto fue el tutorial de uso de la aplicación móvil; la finalidad era los estudiantes visualizaran las instrucciones de uso sin necesidad de una conexión a internet.

e. Correos electrónicos

A los estudiantes se les solicitó tener una cuenta de correo electrónico activa, necesaria para darse de alta en la aplicación móvil y servir de canal de comunicación permanente. De esta manera se enviaban correo masivos 2 veces por semana con contenidos que invitaban al estudiante a hacerse partícipe en el proyecto mediante la instalación en sus dispositivos móviles de la aplicación Dengue Control. También, se les daban instrucciones generales y se les compartían las diversas estrategias de comunicación con los responsables del proyecto de investigación.

f. Mensajes de texto

En las jornadas de implementación los estudiantes llenaron un formato en donde se les solicitaban datos de contacto como correo electrónico, teléfono y dirección. De esta manera, se enviaron a sus teléfonos 2 veces por semana mensajes de texto divididos en 2 grupos: usuarios potenciales y activos. A todos los estudiantes se les enviaban mensajes de invitación a descargar la aplicación, una vez la descargaban pasaban a la lista de mensajes de usuarios activos. La descripción de los mensajes se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. Descripción de los mensajes de texto empleados en la implementación de la aplicación móvil

Población blanco	Utilidad	Descripción del mensaje
Usuarios potenciales	Descarga y uso	La innovación y la prevención del dengue en una aplicación móvil. ¡Descárgala y utilízala! https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ionicframework.denguecontrol
		¡Descarga y utiliza la aplicación móvil de dengue! https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ionicframework.denguecontrol
Usuarios activos	Recordatorio de realización de actividades	Aplicación de dengue: realiza el test, cuenta el número de recipientes en tu casa y toma muchas fotos, las pueden enviar a este número de teléfono o al correo denguecontrolapp@gmail.com
		Aplicación de dengue: recuerda contestar las preguntas que aparecen en la app y tomar muchas fotos, las pueden enviar a este número de teléfono o al correo denguecontrolapp@gmail.com
		Aplicación de dengue: cuenta el número de recipientes en tu casa y toma muchas fotos, las pueden enviar a este número de teléfono o al correo denguecontrolapp@gmail.com
	Evidencia de competencias procedimentales	Te invitamos a usar la aplicación de dengue. Envíanos todas las fotos a este número de teléfono o al correo denguecontrolapp@gmail.com
		Recuerda tomar muchas fotos de las acciones que hagas en tu casa y enviarlas por whatsapp a este número.
	Incentivos y reconocimientos	Para ganar los premios y los puntos debes utilizar la aplicación de dengue. Contesta las preguntas del test y cuenta el número de recipientes.

g. Mensajes por WhatsApp

Se emplearon como canales de comunicación con los usuarios activos. Podían enviar y recibir información e imágenes.

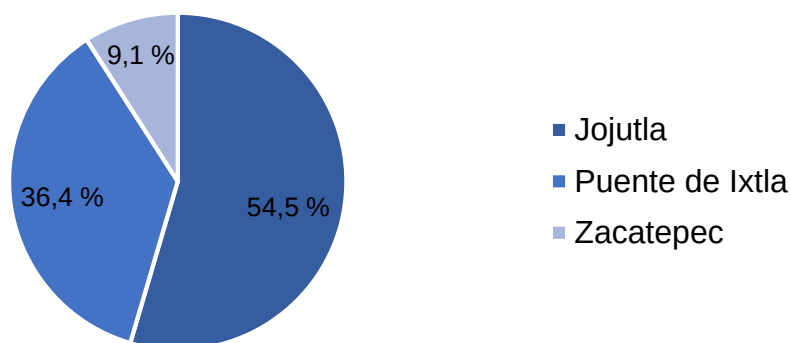
5.3. EVALUACIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA APLICACIÓN MÓVIL

Una vez implementada la estrategia de comunicación en el COBAEM 08 de Tehuixtla, con los estudiantes que descargaron la aplicación se inició la etapa de evaluación. Se llevó a cabo desde el 19 de mayo al 19 de julio de 2016. Del total de estudiantes sensibilizados (n=230) el 9,6 % descargó la aplicación en sus dispositivos móviles.

El 72,7 % de los usuarios activos fueron de segundo semestre y el 27,3 % de cuarto. El 63 % de los usuarios fue del sexo femenino y el 36,4 % masculino. El promedio de edad fue de 16 años. El 91 % tenían conexión a internet en su hogar, el 100 % contaba con celular propio y el 36,4 % con tableta.

En la gráfica 3 se muestra la distribución geográfica en porcentaje de los municipios de residencia de los usuarios de la aplicación móvil. El 54,5 % de los usuarios residían en el municipio de Jojutla.

Gráfica 3. Distribución por ciudad de los usuarios activos de la aplicación móvil, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016



En los apartados siguientes se exponen los resultados obtenidos en cada uno de los ejes del proyecto (educación, control entomológico y epidemiológico); en el ámbito cualitativo se presentan algunas fotografías enviadas por los usuarios activos de acciones de control del dengue y comentarios acerca de sus acciones.

5.3.1. Intervención educativa antes – después

Del total de usuarios activos (n=22) el 84,1 % interactuó con este apartado de la aplicación móvil.

Se les solicitó a los estudiantes que el primer acercamiento con la aplicación móvil la hicieran con test ponte a prueba, con la finalidad de identificar los conocimientos basales de los usuarios. Del total de usuarios activos el 95,5 % realizó este test.

Cuando hubieran realizado todas las acciones planteadas en el proyecto y una vez revisado el contenido temático en las secciones ¿Quieres saber acerca del dengue? y ¿sabías que...? Se les solicitó a los estudiantes realizaran nuevamente el test para evidenciar la adquisición de las 4 competencias conceptuales.

Las preguntas 1 a la 3 se relacionan con la primera competencia conceptual, en el test basal se obtuvo un promedio de 50,8 % de respuestas acertadas; en el test posterior un promedio de respuestas acertadas del 93,8 %.

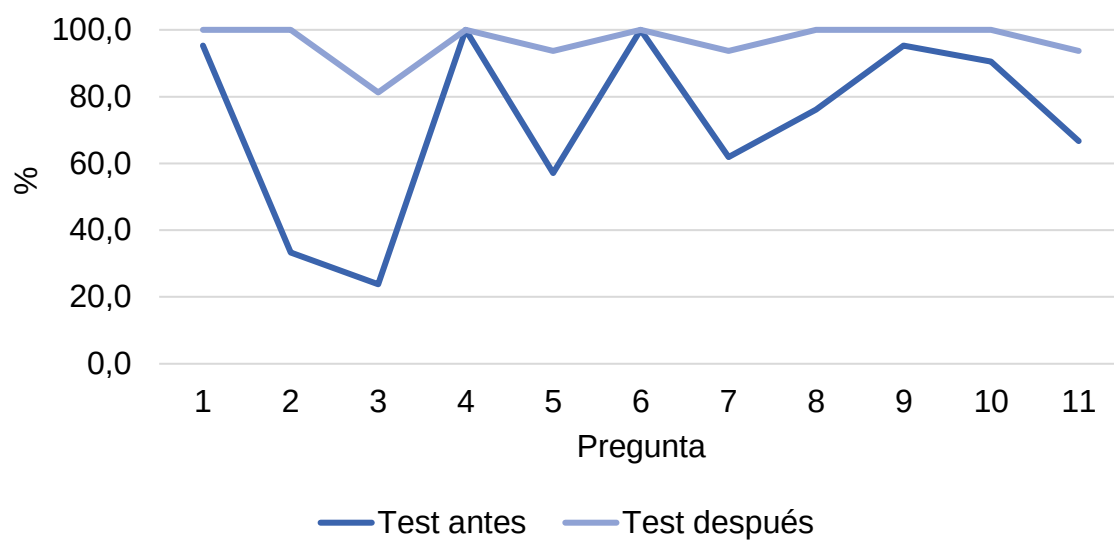
La segunda competencia conceptual está vinculada con las preguntas 4 a la 7, se obtuvo un promedio de 79,8 % de respuestas correctas en el test basal contra un 96,9 % en el test posterior.

Los promedios de respuestas correctas en la tercera competencia conceptual estuvieron dispuestos en un 85,7 % en el test basal y 100 % en el test posterior. Esta competencia está compuesta por las preguntas 8 y 9.

La cuarta competencia conceptual obedece a las preguntas 10 y 11, en donde se obtuvo un porcentaje promedio de respuestas correctas en el test basal de 78,6 % y en el test posterior de 96,9 %.

En la gráfica 4 se muestra el porcentaje de respuestas correctas de cada una de las 11 preguntas del test ponte a prueba de la aplicación móvil.

Gráfica 4. Porcentajes de respuestas correctas de la intervención educativa antes - después, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016



5.3.2. Autodiagnóstico de la situación entomológica

Del total de usuarios activos de la aplicación móvil el 82 % interactuó con esta sección, en donde se le pedía al usuario que identificara la tipología y la cantidad de recipientes intra y peri domiciliario y si estaban positivos a larvas.

En la tabla 5 se describen la frecuencia e índice de recipiente positivos (IRP) según el tipo de recipiente reportados. Los recipientes están organizados del más productivo a larvas al menos productivo según las encuestas entomológicas de 2015 realizadas por los Servicios de Salud de Morelos.

Tabla 5. Frecuencia del tipo de recipientes reportados por los usuarios activos, COBAEM 08 de Tehuixtla, mayo a julio, 2016 (n= 18)

Tipo de recipiente	n	%	Positivos a larvas	IRP
Tanques o tambos	27	8,1	5	18,5
Pila o pileta	6	1,8	4	66,7
Cacharros (diversos chicos)	68	20,4	0	0
Tinas o tinajas	5	1,5	1	20
Llantas	2	0,6	0	0
Macetas o recipientes con plantas	187	56,2	5	2,7
Floreros o frascos	3	0,9	0	0
Cubeta o cubos	32	9,6	8	25
Bebedores de animales	1	0,3	0	0
Sanitarios	2	0,6	0	0
Total	333	100	23	6,9

En total los usuarios reportaron 333 recipientes; la mayor distribución la presentan las macetas o recipientes con plantas (56,2 %) seguidas por los diversos chicos (20,4 %). En cuanto al IRP el mayor porcentaje lo presentaron las pilas o piletas con un 66,7 %, seguido por el 25 % de las cubetas o cubos. IRP general fue de 6,9 %.

5.3.3. Definición de caso probable

Esta sección de la aplicación móvil no fue empleada por los estudiantes del COBAEM 08 de Tehuixtla durante el periodo de evaluación. Sin embargo, si la utilizaron usuarios externos; en la sección 5.3.6. se describen los resultados con este tipo de usuarios.

5.3.4. Medidas de prevención

Para verificar el cumplimiento de la competencia procedimental que buscaba que el usuario activo aplicara diversas estrategias de limpieza para controlar el número y productividad de criaderos del vector a nivel domiciliario, posterior a leer e interactuar con la aplicación móvil; se les solicitó, que tomaran fotos de la situación de la vivienda antes y después de realizar las acciones de prevención y control descritas en la aplicación móvil. Así, mediante correo electrónico, WhatsApp y Facebook los estudiantes participantes enviaron las fotos y comentarios de dicha actividad.

A continuación se muestran las fotos y comentarios más relevantes. Teniendo en cuenta que las imágenes dispuestas al lado izquierdo corresponden a el estado basal del recipiente o de la vivienda y del lado derecho a todas aquellas acciones realizadas. Las fotografías son originales y se colocan tal cual el usuario las envió.

“El agua de los patos y codornices se cambia diario y la de los gatos está adentro en la casa y es fácil llevar el control y observación de ésta!”

U2

Figura 12. Evidencia gráfica 01 de las medidas de prevención contra el dengue realizadas por el participante U2, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016



“No había visto ese bote, estaba atascado de maromeros, me dio asco haha pero ya lo voltee”

U2

Figura 13. Evidencia gráfica 02 de las medidas de prevención contra el dengue realizadas por el participante U2, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016



Figura 14. Evidencia gráfica de las medidas de prevención contra el dengue realizadas por el participante U1, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016



“...estas son mis fotos de algunos recipientes que estaban a la intemperie y se llenaban de agua, y ahora ya no, para evitar que se produzca el mosco de dengue”

“Y pues del tanque de agua no hay problema que se produzca el mosco porque tengo peces, y no tiene mucho que se lavó.”

U10

Figura 15. Evidencia gráfica 01 de las medidas de prevención contra el dengue realizadas por el participante U10, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016



Figura 16. Evidencia gráfica 02 de las medidas de prevención contra el dengue realizadas por el participante U10, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016



“Lave los botes y los puse volteados”

“En la azotea de mi casa se encharca el agua, tuve que quitarla y limpiar”

“Aquí estaba un poco sucio y con algunas larvas, lo limpie...”

U18

Figura 17. Evidencia gráfica 01 de las medidas de prevención contra el dengue realizadas por el participante U18, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016



Figura 18. Evidencia gráfica 02 de las medidas de prevención contra el dengue realizadas por el participante U18, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016



“... aquí lo q hice fue limpiar el lugar y poner las botellas todas boca abajo para q no almacenaran agua. Y la puse bien para q quedara debajo de la escalera y no le cayera agua”

U20

Figura 19. Evidencia gráfica de las medidas de prevención contra el dengue realizadas por el participante U20, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016



Figura 20. Evidencia gráfica de las medidas de prevención contra el dengue realizadas por el participante U13, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016



Figura 21. Evidencia gráfica 02 de las medidas de prevención contra el dengue realizadas por el participante U13, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016



“... también mi familia está colaborando conmigo”

U21

Figura 22. Evidencia gráfica 01 de las medidas de prevención contra el dengue realizadas por el participante U21, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016



Figura 23. Evidencia gráfica 02 de las medidas de prevención contra el dengue realizadas por el participante U21, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016

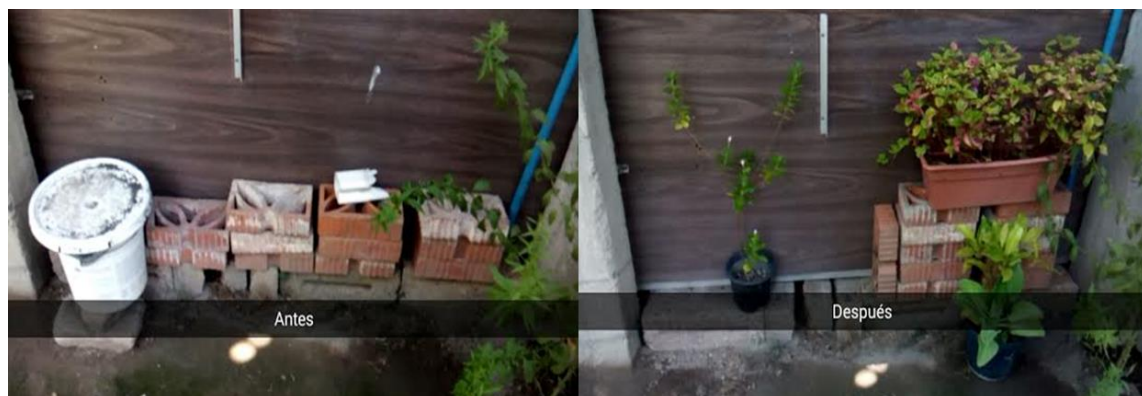


Figura 24. Evidencia gráfica de las medidas de prevención contra el dengue realizadas por el participante U17, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016



“De una casa que tengo en un terreno y fui hoy y habían cubetas con aguas y las tire...”

“...de hecho casi ni vamos para allá pero mi papá dijo que iríamos más seguido”

U22

Figura 25. Evidencia gráfica de las medidas de prevención contra el dengue realizadas por el participante U22, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016



Figura 26. Evidencia gráfica 01 de las medidas de prevención contra el dengue realizadas por el participante U3, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016



Figura 27. Evidencia gráfica 02 de las medidas de prevención contra el dengue realizadas por el participante U3, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016



Figura 28. Evidencia gráfica 01 de las medidas de prevención contra el dengue realizadas por el participante U11, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016



Figura 29. Evidencia gráfica 02 de las medidas de prevención contra el dengue realizadas por el participante U11, COBAEM 08 de Tehuixtla, 2016



5.3.5. Reconocimientos y feria de educación y prevención del dengue

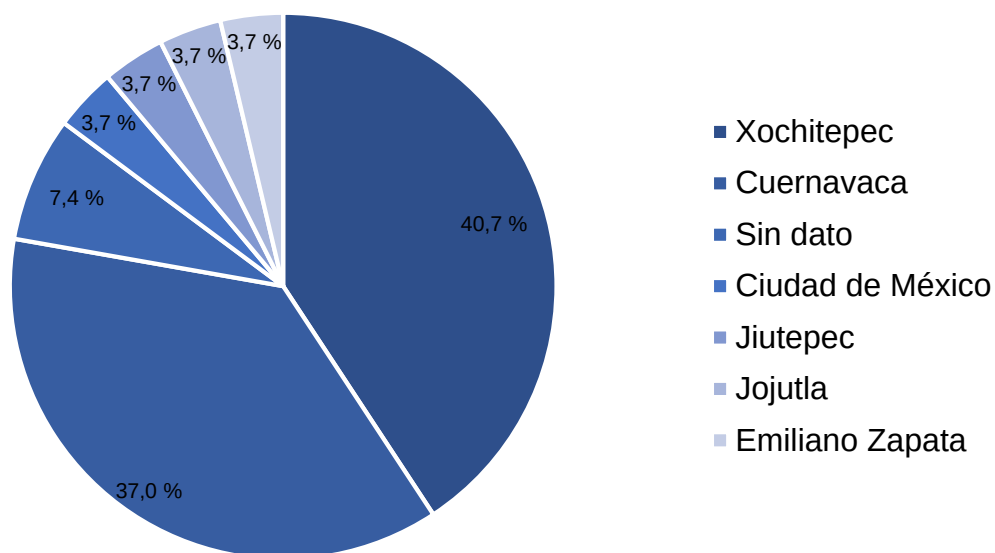
Al finalizar todas las etapas del proyecto se realizó en el COBAEM 08 de Tehuixtla una jornada titulada “feria de educación y prevención del dengue” en donde se les entregó un diploma de reconocimiento firmado por las autoridades del Colegio y del INSP. Se llevó a cabo la entrega del informe final de proyecto, se presentaron los resultados más relevantes y se ratificó la colaboración permanente y activa de los estudiantes y autoridades del COBAEM 08.

5.3.6. Usuarios externos

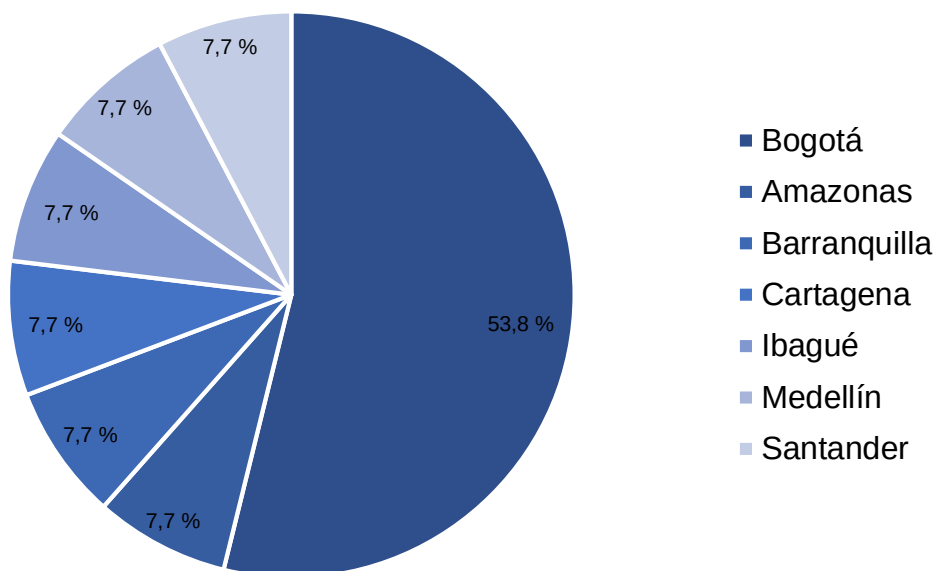
Otro uso de la intervención fue la descarga y utilización de la aplicación móvil por diversos usuarios que no pertenecían a la población de estudio. En total 63 personas descargaron la aplicación móvil de los cuales el 65,1 % fueron usuarios externos.

De los usuarios externos el 61 % eran hombres y el 36,6 % mujeres; la media de edad fue de 27 años (máximo= 60 años, mínimo= 14 años). El 65,9 % de los usuarios eran de México y el 31,7 % de Colombia. La distribución por ciudades en ambos países se muestra en las gráficas 5 y 6 en donde el 40,7 % de los usuarios de México eran habitantes de Xochitepec y el 37 % de Cuernavaca. En Colombia el 53,8 % eran de Bogotá.

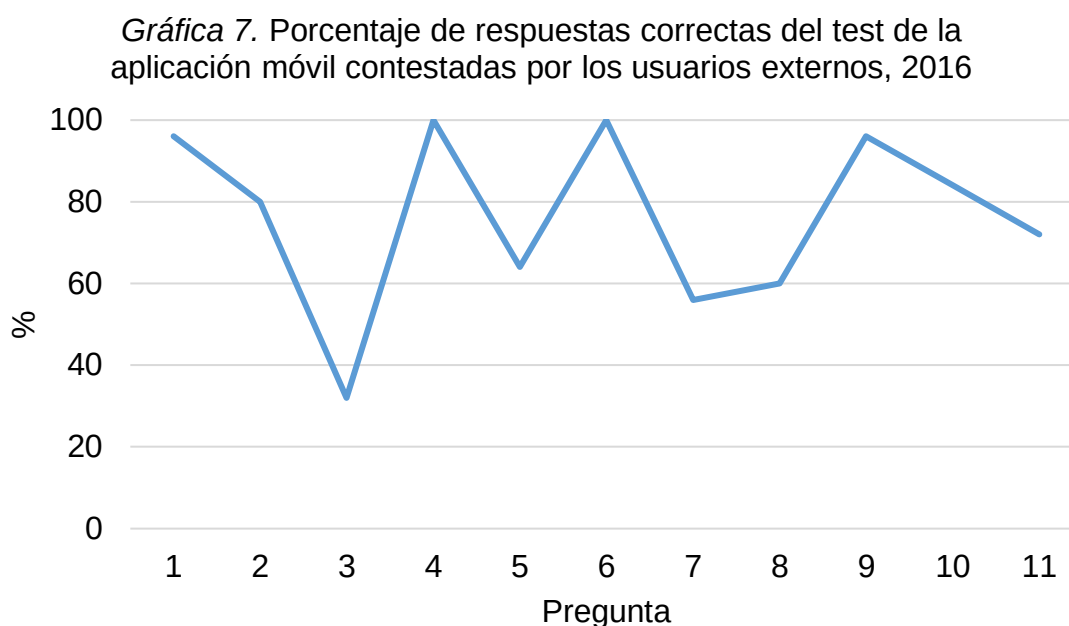
Gráfica 5. Distribución por ciudad de los usuarios externos de México, 2016



Gráfica 6. Distribución por ciudad de los usuarios externos de Colombia, 2016



Del total de usuarios externos que descargaron la aplicación móvil, el 61 % contestó el test ponte a prueba de la aplicación móvil. En promedio se obtuvo para cada una de las 4 competencias conceptuales 69 %, 80 %, 78 % y 78 % de respuestas acertadas correspondientemente. En la gráfica 7 se muestra de manera desglosada el porcentaje de respuestas acertadas para cada una de las preguntas dispuestas en la aplicación móvil.



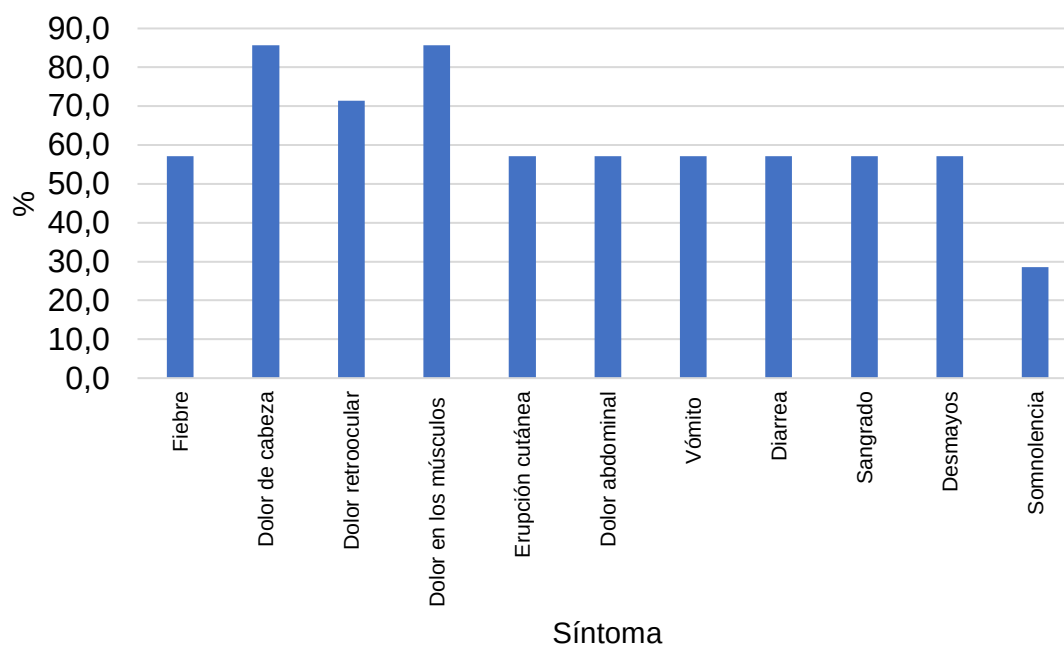
En cuanto al autodiagnóstico de la situación entomológica, del total de usuarios externos de la aplicación móvil (n= 41) el 24,4 % reportó el tipo y la positividad a larvas en los recipientes de su vivienda. Reportaron un total de 33 recipientes en donde los mayores porcentajes lo ocuparon los sanitarios con un 30,3 % y los tanques o tambos con un 24,2 %. En cuanto al IRP el 20 % correspondió a pilas o piletas y el 10 % a sanitarios (ver tabla 6).

Tabla 6. Frecuencia del tipo de recipientes reportados por los usuarios externos, mayo a julio, 2016 (n= 10)

Tipo de recipiente	n	%	Positivos a larvas	IRP
Tanques o tambos	8	24,2	0	0
Pila o pileta	5	15,2	1	20
Cacharros (diversos chicos)	3	9,1	0	0
Floreros o frascos	3	9,1	0	0
Bebedores de animales	4	12,1	0	0
Sanitarios	10	30,3	1	10
Total	33	100	2	6,1

En el componente de la aplicación móvil referente a la definición de caso probable para el control entomológico; del total de usuarios externos el 17 % envió información acerca de los síntomas (ver gráfica 8). Se le dio seguimiento a cada caso probable. El 100 % afirmó que no presentaba los síntomas, que habían interactuado con la aplicación para comprobar si funcionaba.

Gráfica 8. Síntomas reportados por los usuarios externos de la aplicación móvil, mayo a julio, 2016



6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El diseño temático de la aplicación móvil *Dengue Control* se orientó en tres ejes fundamentales requeridos para el control integral del dengue en una población. Los ejes se diseñaron basados en dos situaciones particulares: la primera hizo referencia a la Estrategia de Gestión Integrada (EGI) de prevención y control del dengue propuesta por la OMS enfocado principalmente en tres de sus ejes de acción (manejo integrado de vectores, vigilancia epidemiológica y comunicación social)(42); también se direccionó sobre el marco normativo mexicano, específicamente la NOM-032-SSA2-2010 en donde expone las área a impactar para la prevención y control de las ETV. Así mismo, la tipificación de recipientes, productividad larval y el IRP se obtuvieron de información suministrada por la Coordinación Estatal de Enfermedades Transmitidas por Vector de Morelos, lo cual sirvió de sustento para la sección de control entomológico, ya que el orden de aparición del tipo de recipientes en la aplicación móvil se relaciona directamente con la productividad larval por tipo de recipiente del estado de Morelos.

Desde el año 2014 se han diseñado y evaluado varias estrategias de control y prevención del dengue mediante teléfonos móviles. Los proyectos estuvieron basados en intervenciones educativas mediante mensajes de texto, auto reporte de los síntomas de dengue, geolocalización de recipientes positivos o potenciales, televigilancia comunitaria, y geolocalización mediante fotografías de los lugares de riesgo.(44)(45)(46)(47) La aplicación móvil *Dengue Control* presenta en su diseño educación basada en competencias, recordatorios de información de utilidad para el conocimiento y prevención del dengue, auto reporte de la situación entomológica, auto reporte de síntomas compatibles con dengue. También la posibilidad de enviar evidencia fotográfica de las acciones de control y prevención realizadas por los usuarios de la aplicación móvil. Descrito ello, *Dengue Control* se presenta como una estrategia de comunicación innovadora que integra elementos de proyectos exitosos en varios países, con evidencia científica y ajustada al contexto local.

La aplicación móvil está desarrollada para el sistema operativo Android, según cifras mundiales, los teléfonos inteligentes Android ocupan en el mercado el 82,2 %.(48) Esto hace que la aplicación sea permeable en la población e impacte potencialmente a un mayor número de personas. En el presente estudio el 100 % de los usuarios activos tenían dispositivos Android.

El diseño final de la aplicación móvil es minimalista y de fácil navegación, dispuesto en Google Play de manera gratuita y de rápida descarga. Así, puede ser fácilmente empleada en teléfonos con baja capacidad de memoria y usada por personas de cualquier edad, ya que para su uso no requiere de complejas explicaciones complejas.

El acompañamiento de una autoridad escolar es necesario para el buen funcionamiento del proyecto, ya que al tratarse de un ambiente educativo se requiere que todo el personal esté involucrado y apropiado con el mismo.

Los estudiantes asistentes a las jornadas de sensibilización reportaron una conectividad a internet del 79,6 % y la presencia de celular propio del 93 %. Los usuarios activos de la aplicación tuvieron conexión a internet en un 91 % y celular inteligente un 100 %. Estos resultados se relacionan con los datos de conectividad reportados para México en donde el 71,5 % de la población indicó tener un celular de los cuales el 66,3 % tienen un teléfono inteligente.(49) La población de adolescente entre 12 a 17 años cuentan con internet y lo utilizan en un 85,9 % (49) lo que se compara con los datos obtenidos en el COBAEM 08 de Tehuixtla.

En cuanto a las jornadas de sensibilización, la visita realizada de 3 veces por semana en promedio al COBAEM 08 de Tehuixtla, logró que los estudiantes identificaran el proyecto y supieran la importancia del mismo. Además de servir como mecanismo de recordación para la captación de usuarios potenciales.

La totalidad de estudiantes contaban con una cuenta de correo electrónico, ya que es un requisito indispensable para abrir una cuenta en Facebook. Al inicio se pensó que sería la mejor herramienta de difusión, por la facilidad de uso y el alcance. Pero

en esta población se evidenció que no funciona, ya que no revisan constantemente el correo electrónico y no perciben la utilidad de estos. Por tal manera frente a la baja impacto, se optó por emplear estrategias individualizadas como los mensajes de texto.

Así, las estrategias de difusión con mayor impacto fueron los mensajes de texto, esto se explica ya que los estudiantes reciben un anuncio corto directamente en su teléfono sin la necesidad de direccionarse a una página en internet específica, lo que si ocurre con el correo electrónico y las redes sociales. Los mensajes de texto son intervenciones positivas para generar retención y memorización de cualquier evento en salud.(44)

La media de edad de los estudiantes del COBAEM 08 de Tehuixtla que participaron en el proyecto fue de 16 años con un nivel educativo medio. La edad y el nivel educativo son predictores de uso de las aplicaciones móviles, ya que a menor edad las personas consideran las plataformas tecnológicas fáciles de usar y a mayor nivel educativo los individuos pueden realizar las actividades de manera independiente y sostenida sin recibir soporte directo.(46) Lo anterior se relaciona directamente con los resultados obtenidos con los usuarios externos, ya que no fue necesaria la intervención directa para que ellos de manera autónoma realizaran las actividades en la aplicación móvil.

El nivel educativo es un predictor del poder adquisitivo de un dispositivo móvil(46) así mismo, el 77 % de las personas de bajos y medios ingresos entre 18 a 29 años de edad tienen un teléfono inteligente.(50) Esto se relaciona directamente con los hallazgos en el proyecto, ya que todos los usuarios activos tenían un celular inteligente de su propiedad.

La intervención educativa fue una estrategia efectiva para la adquisición de competencias conceptuales ya que se obtuvieron porcentajes superiores al 93 % en el pos test. Así, el promedio de respuestas acertadas en el test basal fue de 73,7 % y en el posterior se alcanzó el 96,9 % de respuestas correctas. Lo anterior indica

que la estrategia educativa propuesta en la aplicación móvil *Dengue Control* aumentó los conocimientos acerca del dengue en la población estudiada. Lo que evidenció efectividad de la estrategia y el desarrollo de las competencias conceptuales propuestas.

La verificación del logro de las competencias procedimentales se realizó mediante el envío de fotografías basales y posteriores a la realización de una estrategia particular de limpieza de los recipientes y el patio. En donde los usuarios activos se mostraron interesados y comprometidos con las acciones. Las fotografías evidencian cambios sustanciales en el aspecto de las viviendas y los recipientes. Este comportamiento ha sido reportado como un cambio en el comportamiento individual y familiar que puede afectar la densidad del vector, sin embargo se requieren investigaciones que analicen a profundidad dichos eventos.(44)

Los resultados entomológicos del estado reportan en el 2015 de la semana epidemiológica 21 a la 29 la totalidad de 127905 recipientes explorados en los municipios de Jojutla, Puente de Ixtla y Zacatepec, con un porcentaje de IRP de 2,82 %. Para el año 2016 en las mismas fechas y municipios se tuvo un total de 75458 recipientes explorados y el IRP de 2,93 %. A pesar que el tamaño muestral del presente estudio es bajo, se obtuvo un IRC de 6,9 % en el autodiagnóstico de la situación entomológica.

La vigilancia epidemiológica tradicional está basada principalmente en reportes clínicos y de laboratorio, el presente estudio mostró una alternativa económica y de fácil implementación para llevar a cabo el control epidemiológico de una zona. Se trató de un sistema de definición de caso probable de dengue, en donde los usuarios mediante una aplicación para celular, podían seleccionar de una serie de síntomas los que presentaran en un momento determinado y por ese mismo medio recibir las recomendaciones generales de las medidas paliativas para la enfermedad. Se dio seguimiento al 100 % de los reportes, lo que permitió que los usuarios recibieran información personalizada. Se trató de un sistema de control epidemiológico basado en su totalidad en el uso de herramientas de TIC y la participación activa de la

comunidad. Este tipo de vigilancia ha sido denominada crowdsourcing o vigilancia socialmente mediada, en donde los usuarios en tiempo real reportan mediante un teléfono móvil un evento en salud determinado y de esa manera participan en la vigilancia de dicho evento.(46)(45) Se ha descrito que la vigilancia epidemiológica socialmente mediada requiere de amplio tiempo de ejecución y monitoreo(45)(44), tal situación explica el bajo número de reportes obtenidos en el presente estudio, ya que el tiempo de implementación y evaluación duró 2 meses. La costo efectividad de dichas herramientas y la utilidad basada en recursos de información poco explorados en salud como lo son el internet y las TIC. (44)(51)

La baja participación en el proyecto se debió a que las jornadas de sensibilización, implementación y evaluación se realizaron en los meses de mayo y junio que correspondían al final del semestre. Esto condujo a que los estudiantes estuvieran enfocados en exámenes y actividades finales y no participaran activamente. Lo anterior explica porque del total de alumnos sensibilizados (n=230) únicamente el 9,6 % participó en el proyecto.

7. CONCLUSIONES

La aplicación móvil *Dengue Control* es una herramienta basada en TIC la cual se diseñó en tres ejes fundamentales: educación, control entomológico y control epidemiológico. Esta estrategia se implementó en una escuela preparatoria en donde la pretensión primordial fue la de vincular a la población joven a que participaran activamente en la prevención y control del dengue a nivel intradomiciliario. A pesar del bajo número de usuarios, la presente estrategia de comunicación es el primer paso para la instauración de un sistema de vigilancia y control entomológico a nivel comunitario basado en e-Salud Pública en la región de Apatlaco, Morelos.

La aplicación móvil mediante sus ejes fundamentales incorporó 3 estrategias que hasta el momento no se han instaurado juntas, lo que le otorga un amplio espectro de ejecución, a nivel de promoción de la salud y educación para la salud, medición del riesgo entomológico y la obtención en tiempo real de la situación epidemiológica de una comunidad. De esta manera la información generada y obtenida es dinámica y pretende que la comunidad se involucre directamente en el manejo de un evento de importancia en salud pública.

El reporte de los casos probables de dengue constituye una herramienta primordial para la toma de decisiones y la puesta en marcha de intervenciones oportunas que mitiguen el impacto de la enfermedad. En ese contexto, la aplicación móvil *Dengue Control* se constituye como una estrategia innovadora, costo-efectiva, que requiere un mayor tiempo de implementación y evaluación antes de ser considerada una estrategia de vigilancia epidemiológica socialmente mediada.

La m-Salud es un mecanismo eficiente para la difusión y captura de información de interés en salud pública, que requiere para su sostenibilidad la participación activa de la comunidad y autoridades en todos los niveles; de lo contrario este tipo de estrategias novedosas no logra permear los sistemas tradicionales establecidos.

La aplicación móvil *Dengue Control* contribuyó a la promoción de la salud y a la adopción de medidas de prevención basada en la medición del riesgo y la eliminación y control de criaderos potenciales.

8. RECOMENDACIONES Y PROYECCIONES

Es necesario que desde el inicio de cualquier intervención se trabaje conjuntamente con las autoridades en todos los niveles, esto asegurará la sostenibilidad del proyecto. Además, permite que se maneje intersectorialmente los eventos en salud pública desde un enfoque ecosistémico.

La presente investigación fue un estudio piloto, es necesario implementar un estudio mayor en donde se evalúe la viabilidad, puesta en marcha y se integre un mayor número de participantes, con una disposición de casos y controles o una cohorte.

Se recomienda realizar la adecuación a la aplicación *Dengue Control* según el tipo de población blanco y la zona geográfica de implementación. Debido a que la efectividad de las estrategias se modifica según las condiciones de una población, así mismo, los tipos de recipientes y productividad de los mismos varían de una zona a otra.

Dengue Control constituye una herramienta de comunicación escalable a otros niveles de la comunidad, en donde puede actualizarse de manera constante los contenidos de educación, incluirse otros síntomas a la definición de caso probable y se pueden dirigir los contenidos según la situación entomológica de cada zona. Es decir, el presente proyecto es escalable, se puede ampliar y actualizar según las necesidades de una población en un determinado periodo de tiempo.

9. LIMITACIONES

El estudio se iba a realizar en el CONALEP de Temixco, en donde anteriormente se habían realizado intervenciones educativas y existían alianzas con las autoridades escolares y municipales. Debido a situaciones de orden público, se cambió la población de estudio por el COBAEM 08 de Tehuixtla; lo que requirió de procesos administrativos para lograr convenios de trabajo colaborativo. Esta situación, retrasó el proceso de implementación y posterior evaluación del proyecto.

Se inició el trabajo conjunto con los estudiantes del Instituto Tecnológico de Zacatepec (ITZ), los cuales realizaban la programación del software de la aplicación móvil. Este proceso inició en el mes de octubre de 2015; los estudiantes del ITZ decidieron no seguir en el proyecto desde el mes de marzo de 2016 y el avance en la programación de la aplicación era insuficiente; razón por la cual se debió contratar un ingeniero de sistemas. Ocurrido este inconveniente los objetivos del proyecto se vieron comprometidos y hubo un retraso significativo en los tiempos estipulados para cada actividad.

Debido a la situación anterior, la aplicación móvil estuvo disponible en la Play Store a mediados del mes de mayo de 2016, siendo los meses de mayo y junio final de semestre para los estudiantes de COBAEM 08 de Tehuixtla y por ende presentación de exámenes; esta situación se relaciona con la baja participación en el proyecto.

10. CONSIDERACIONES ÉTICAS

De acuerdo con los principios establecidos en el Reporte Belmont y el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud el presente proyecto se clasificó como investigación sin riesgo en cumplimiento del artículo 17 del Reglamento anteriormente mencionado.

El presente proyecto se basó en los datos recolectados mediante fuentes primarias de información posterior al asentimiento voluntario y firma del consentimiento informado. Todo bajo una base de confidencialidad de la información colectada.

El autor del proyecto se comprometió a resguardar la información colectada durante el desarrollo de este por un periodo de 5 a 7 años de acuerdo a lo establecido por el Comité de Información, de la Dirección General de Tecnología de Información a través del Centro de Documentación Institucional del Instituto Nacional de Salud Pública de México.

El presente proyecto se llevó a cabo tras la autorización del Comité de Ética en Investigación del Instituto de Salud Pública de México, Comité de Bioseguridad, de las autoridades del COBAEM 08 de Tehuixtla y de los participantes con la firma del consentimiento informado y asentimiento (ver anexos 2 al 5).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Miriada Choque EA. Patogénesis del Dengue. Horiz Med (Barcelona). 2013;13(3):47–51.
2. Murray NEA, Quam MB, Wilder-Smith A. Epidemiology of dengue: Past, present and future prospects. Clin Epidemiol. 2013;5(1):299–309.
3. Zambrano B, San Martin JL. Epidemiology of Dengue in Latin America. J Pediatric Infect Dis Soc [Internet]. 2014;3(3):1–2. Available from: <http://jpid.oxfordjournals.org/cgi/doi/10.1093/jpid/piu071>
4. Culquichicón C, Ramos E, Chumbes D, Araujo M, Díaz C, Rodríguez A. Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en la vigilancia, prevención y control del dengue. Rev Chil Infectol [Internet]. 2015;32(3):363–4. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182015000400019&lng=es&nrm=iso&tlng=en
5. Bebea I. TIC y Salud. 2010.
6. Barrera R. Control de los mosquitos vectores del dengue y del chikunguña: ¿es necesario reexaminar las estrategias actuales? Biomédica. 2015;35(3):497–9.
7. Castro S, Guzmán B, Casado D. Las Tic en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Laurus [Internet]. 2007;13:213–34. Available from: <http://www.redalyc.org/pdf/761/76102311.pdf>
8. Frenk J, Chen L, Bhutta Z a., Cohen J, Crisp N, Evans T, et al. Profesionales de la salud para el nuevo siglo: transformando la educación para fortalecer los sistemas de salud en un mundo interdependiente. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2011;28(2):337–41.
9. Rivillas JC, Huertas Quintero JA, Montaña Caicedo JI, Ospina Martínez ML. Progresos en eSalud en Colombia: adopción del Sistema de Información Nacional en Cáncer. Rev Panam Salud Publica. 2014;35(5/6):446–52.
10. Busse P, Curioso W. Diseño de mensajes de texto (SMS) para motivar a madres gestantes a que acudan a su centro de salud en una zona urbano-marginal del Perú. DIRSI, editor. Perú; 2011. 44 p.
11. Avella LY, Parra PP. Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICS) en el sector salud. Universidad Nacional de Colombia; 2013.
12. Anta R, El-Wahab S, Giuffrida A. Salud Móvil: El potencial de la telefonía celular para llevar la salud a la mayoría. Banco Interamericano de Desarrollo. 2009.
13. Mariscal J, Gil R, Ramírez F. e-Salud en México: antecedentes, objetivos,

- logros y retos. *Espac Públicos* [Internet]. 2012;15(34):65–94. Available from: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:e-Salud+en+M?xico+:+antecedentes+,+objetivos+,+logros+y+retos#0>
14. Etienne C. La eSalud: aprovechar la tecnología en el camino hacia la cobertura universal de salud. *Rev Panam Salud Publica*. 2014;35(5/6):317–9.
 15. Bill G, Crisci CD, Canet T. La Red de Telesalud de las Américas y su papel en la atención primaria de la salud. *Rev Panam Salud Publica*. 2014;35(5/6):442–5.
 16. Danovaro Holliday MC, Ortiz C, Cochi S, Ruiz Matus C. Electronic immunization registries in Latin America: progress and lessons learned. *Rev Panam Salud Publica* [Internet]. 2014;35(5-6):453–7. Available from: http://www.paho.org/journal/index.php?option=com_content&view=article&id=145&Itemid=259&lang=en \n <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25211576> \n <http://bit.ly/1B9au2A>
 17. Cabrera N, Castro PP, Demeneghi VP, Fernández L, Morales J, Sainz L, et al. mSalUV: un nuevo sistema de mensajería móvil para el control de la diabetes en México. *Rev Panam Salud Publica*. 2014;35(5/6):371–7.
 18. Curioso WH. eSalud en Perú: implementación de políticas para el fortalecimiento de sistemas de información en salud. *Rev Panam Salud Publica*. 2014;35(5/6):437–41.
 19. Ávila GA, Araujo R, Leontsini E, Orellana G, Fernández E. Un programa escolar para el control del dengue en Honduras: del conocimiento a la práctica. *Rev Panam Salud Publica* [Internet]. 2012;31(6):518–22. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84866052618&partnerID=tZOtx3y1>
 20. Escudero E, Villareal G. Intervención educativa para el control del dengue en entornos familiares en una comunidad de Colombia. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2015;32(1):19–25.
 21. Restrepo B, Pineda J, Parra G. Aplicación y evaluación de materiales educativos para la prevención del dengue en una institución educativa de Medellín, Colombia. *Rev CES Med*. 2011;25(1):31–41.
 22. Torres JL, Ordóñez JG, Martínez GV. Conocimientos , actitudes y prácticas sobre el dengue en las escuelas primarias. *Rev Panam Salud Publica*. 2014;35(3):214–8.
 23. Khun S, Manderson L. Community and school-based health education for dengue control in rural Cambodia: A process evaluation. *PLoS Negl Trop Dis*. 2007;1(3):1–10.
 24. Lozano Fuentes S, Wedyan F, Hernandez Garcia E, Sadhu D, Ghosh S,

- Bieman JM, et al. Cell phone-based system (Chaak) for surveillance of immatures of dengue virus mosquito vectors. *J Med Entomol* [Internet]. 2013;50(4):879–89. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3929104&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
25. International Telecommunication Union. La UIT publica las cifras de TIC de 2014 [Internet]. ITU. 2014 [cited 2015 Nov 10]. Available from: https://www.itu.int/net/pressoffice/press_releases/2014/23-es.aspx
 26. Agostino MD, Al-shorbaji N, Abbott P, Bernardo T, Ho K, Sinha C, et al. Iniciativas de eSalud para transformar la salud en la Región de las Américas. *Rev Panam Salud Publica*. 2014;35(5/6):323–5.
 27. DGE. Panorama epidemiológico de fiebre por dengue y fiebre hemorrágica por dengue [Internet]. Secretaría de Salud. México; 2015. Available from: http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/doctos/panodengue/PANORAMAS_2015/Pano_dengue_sem_43_2015.pdf
 28. Secretaría de Salud. Informe semanal de casos de dengue [Internet]. Servicios de Salud de Morelos. 2015. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15003161>
 29. Durán CA, Lanza TM, Plata JA. Fisiopatología y diagnóstico del dengue. *REV MED HONDUR*. 2010;78(3):136–41.
 30. Secretaría de Salud . Guía de práctica clínica. Manejo del dengue no grave y el dengue grave. CENETEC. México; 2011.
 31. Martínez JJ, Torres CA. Mecanismos moleculares involucrados en la infección por el Virus del Dengue y los posibles blancos antivirales. <http://www.biologia.edu.ar/animaciones/temas/patogenos/Revision-Dengue.pdf>. 2010.
 32. OPS. Dengue: guías de atención para enfermos en la region de las Américas. OPS/OMS, editor. La Paz, Bolivia. La Paz, Bolivia; 2010. 54 p.
 33. Thirion J. El mosquito *Aedes aegypti* y el dengue en México. Bayer Environmental Science. 2010. 151 p.
 34. UNICEF. Participación social en la prevención del dengue: Guía para el promotor [Internet]. 1st ed. Buenos Aires, Argentina; 2009. 89 p. Available from: http://www.unicef.org/argentina/spanish/MANUAL_DENGUE_A5-FINAL_corregido.pdf
 35. OPS. Sistematización de experiencias sobre control vectorial del dengue en la Amazonía Peruana [Internet]. 1st ed. OPS, editor. Lima, Perú; 2013. 61 p. Available from: www.paho.org/.../Experiencias-control-vectorial-Amazonia-Peruana.pdf

36. Orduz R, Vallejo E, Orduz R, Valenzuela JI, Garcia CA, Bejarano A, et al. Las TIC en algunos de los retos del sector salud. Primera. Colombia-digital, editor. Bogotá; 2013. 58 p.
37. Naciones-Unidas, CEPAL. Salud electrónica en América Latina y el Caribe: avances y desafíos. Fernández A, Oviedo E, editors. Santiago de Chile; 2010. 183 p.
38. Sánchez ME, Berzain GR, Mota M de L. Tecnologías de la Información y de la Comunicación en la prestación de servicios de salud. *Altepepaktli*. 2009;5(10):1–7.
39. SSA. NOM-032-SSA2-2010, Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las enfermedades transmitidas por vector. Diario Oficial de la Federación México; 2011.
40. WHO. Global Strategy for Dengue Prevention and Control 2012–2020 [Internet]. World Health Organization, Geneva, Switzerland. 2012. Available from: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Global+strategy+for+dengue+prevention+and+control#8>
41. OPS. Estrategia de Gestión Integrada (EGI) [Internet]. OMS. 2011. Available from: http://www.paho.org/bol/index.php?option=com_content&view=article&id=1255&Itemid=1
42. OPS, OMS. Últimos adelantos técnicos en la prevención y el control del dengue en la Región de las Américas [Internet]. 2014. Available from: <http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v21n1/a11v21n1.pdf>
43. Pereira E, Fonseca M, Rolim M. Meta-analysis of studies on chemical, physical and biological agents in the control of *Aedes aegypti*. *BMC Public Health* [Internet]. BMC Public Health; 2015;15(1):858. Available from: <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/15/858>
44. Dammert AC, Galdo JC, Galdo V. Preventing dengue through mobile phones: Evidence from a field experiment in Peru. *J Health Econ* [Internet]. Elsevier B.V.; 2014;35:147–61. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhealeco.2014.02.002>
45. Galván P, Cane V, Samudio M, Cabello Á, Cabral M, Basogain X, et al. Implementación de un sistema de televigilancia epidemiológica comunitaria mediante tecnologías de la información y la comunicación en Paraguay. *Rev Panam Salud Publica*. 2014;35(5/6):353–8.
46. Lwin MO, Vijaykumar S, Lim G, Fernando ONN, Rathnayake VS, Foo S. Baseline Evaluation of a Participatory Mobile Health Intervention for Dengue Prevention in Sri Lanka. *Heal Educ Behav* [Internet]. 2015; Available from:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26377525>

47. Zafar F, Hassan RS, Mahmood Z. Effective Use of ICT and Emerging Cellular Technologies for Health Care: E-Govt Reshaping Governance into Good Governance. *J Econ Bus Manag*. 2014;2(3):236–41.
48. Gartner. State of the mobile phone market in the second quarter of 2015 [Internet]. 2015. Available from: <https://www.wayerless.com/2015/08/android-sigue-dominando-el-mercado-de-smartphones/>
49. INEGI. Estadísticas a propósito del Día Mundial del Internet (17 De Mayo). 2016.
50. Mangone ER, Lebrun V, Muessig KE, Mangone ER. Mobile Phone Apps for the Prevention of Unintended Pregnancy: A Systematic Review and Content Analysis. *JMIR mHealth uHealth*. 2016;4(1).
51. Chan EH, Sahai V, Conrad C, Brownstein JS. Using Web Search Query Data to Monitor Dengue Epidemics: A New Model for Neglected Tropical Disease Surveillance. *PLoS Negl Trop Dis*. 2011;5(5).

ANEXOS

Anexo 1. Instrumentos de medición

Formato oficial de exploración entomológica

[illegible]

Intervención educativa antes y después

Ponte a prueba ¿qué tanto sabes acerca del dengue?

Una persona se enferma de dengue cuando:

- a. La pica un mosquito
- b. Toma agua sucia
- c. Se acerca a un enfermo con dengue

El malestar más común en el dengue es:

- a. Cansancio
- b. Dolor de garganta
- c. Fiebre

Al año en el mundo se mueren por dengue

- a. 1000 personas
- b. 24000 personas
- c. 5000 personas

El dengue es una enfermedad viral transmitida por la picadura de:

- a. Cucaracha
- b. Mosca
- c. Mosquito *Aedes*

Las etapas de vida del mosquito son:

- a. Larva y mosquito
- b. Huevo, larva, pupa y mosquito
- c. Huevo, larva y mosquito

Las larvas o maromeros viven en recipientes con:

- a. Agua
- b. Tierra o arena
- c. Pasto

El desarrollo del mosquito *Aedes* depende de:

- a. Temperatura, humedad y lluvia
- b. Agua almacenada en cacharros y tanques
- c. a y b son correctas

Las medidas más eficientes para prevenir la aparición del mosquito que transmite el dengue son:

- a. Eliminar los criaderos de larvas y tapar los recipientes con agua
- b. Tener ordenado el interior de la casa y el patio, eliminar cacharros
- c. a y b son correctas

Las larvas del mosquito *Aedes* se encuentran principalmente en

- a. Charcas y zanjas
- b. Ríos y lagunas
- c. Tanques, piletas, llantas y floreros

Las acciones de limpieza de la casa están principalmente a cargo de:

- a. Secretaría de Salud
- b. La familia
- c. El gobierno

Eliminar el mosquito *Aedes* de las casas depende de

- a. Trabajo comunitario y municipal
- b. Limpieza del hogar
- c. a y b son verdaderas

Encuesta entomológica

¿Tu casa tiene criaderos de mosquitos? Evaluemos juntos

Contemos cuantos recipientes tienes

Tanques o tambos:

¿Ves alguna larva? Sí__ No__ ¿En cuántos recipientes? _____

Pila o pileta:

¿Ves alguna larva? Sí__ No__ ¿En cuántos recipientes? _____

Cacharros (latas, botes):

¿Ves alguna larva? Sí__ No__ ¿En cuántos recipientes? _____

Tinas o tinajas:

¿Ves alguna larva? Sí__ No__ ¿En cuántos recipientes? _____

Llantas:

¿Ves alguna larva? Sí__ No__ ¿En cuántos recipientes? _____

Macetas o recipiente con plantas:

¿Ves alguna larva? Sí__ No__ ¿En cuántos recipientes? _____

Floreros o frascos:

¿Ves alguna larva?

Sí__ No__

¿En cuántos recipientes? _____

Cubetas o cubos:

¿Ves alguna larva?

Sí__ No__

¿En cuántos recipientes? _____

Bebederos de animales:

¿Ves alguna larva?

Sí__ No__

¿En cuántos recipientes? _____

Sanitarios:

¿Ves alguna larva?

Sí__ No__

¿En cuántos recipientes? _____

Encuesta de vigilancia epidemiológica
Oh oh, ¡me siento enfermo!

Esto se realizará mediante un algoritmo de programación informática

1. Fiebre (menor de 7 días)
2. Dolor de cabeza
3. Dolor detrás de los ojos
4. Dolor en los músculos y articulaciones
5. Erupción cutánea (sarpullido)

Fiebre y dos o más de los
síntomas siguientes
Menor de 5 años con fiebre y
zona endémica ya se
considera caso probable

6. Dolor abdominal intenso y continuo
7. Vómitos persistente
8. Diarrea
9. Presencia de puntos rojos en la piel
10. Sangrado (encías, nariz, materia fecal, vomito)
11. Desmayos
12. Somnolencia

Fiebre y dos o más de los
síntomas anteriores y
adicionalmente uno o más
síntomas siguientes

Anexo 2. Carta de consentimiento para participación de padres y sus hijos



INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA CARTA DE CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPACIÓN DE PADRES Y SUS HIJOS

Título de proyecto: estrategia de comunicación para la prevención y control del dengue mediante tecnologías móviles en la región de Apatlaco, Morelos 2016

Estimado(a) Señor/Señora:

Introducción/Objetivo:

El Instituto Nacional de Salud Pública está realizando un proyecto de investigación. El objetivo del estudio es "Establecer una estrategia integral de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para la prevención del dengue basada en la participación comunitaria, educación, control entomológico y epidemiológico en la región de Apatlaco, Morelos". El estudio se está realizando en la región de Apatlaco, Morelos en el COBAEM plantel 8 Tehuixtla.

Procedimientos: Si Usted acepta participar y que hijo(a) participe también en el estudio, ocurrirá lo siguiente:

1. **A usted** le haremos algunas preguntas acerca de las condiciones de su vivienda, como por ejemplo la forma de almacenamiento de agua. Es de vital importancia para el proyecto que autorice a su hijo participar y utilizar una aplicación para teléfono celular bajo su cuidado y ayuda en las medidas que se deben emplear. Además si usted autoriza en algunos casos se realizan visitas a su casa junto con las autoridades pertinentes para llevar a cabo una encuesta entomológica. Usted y su hijo(a) recibirán cuando sea el caso información actualizada acerca del desarrollo del proyecto.
2. **A su hijo(a)** se le aplicarán una serie de cuestionarios. Se le realizarán algunas preguntas acerca del dengue y datos de la cantidad de recipientes en el interior y exterior de su casa. Le aclaramos que todo el proceso será realizado por personal capacitado. Por último su hijo(a) empleará una aplicación de teléfono celular en donde anotará los datos que se solicitan para efectos del presente proyecto.

Beneficios: Ni Usted ni su hijo(a) recibirán un beneficio directo por su participación en el estudio, sin embargo si Usted acepta participar, estará colaborando con el Instituto Nacional de Salud Pública para el desarrollo del presente proyecto.

Confidencialidad: Toda la información que Usted nos proporcione para el estudio será de carácter estrictamente confidencial, será utilizada únicamente por el equipo de investigación del proyecto y no estará disponible para ningún otro propósito. Usted y su hijo(a) quedarán identificados(as) con un número y no con su nombre. Los resultados de este estudio serán publicados con fines científicos, pero se presentarán de tal manera que no podrán ser identificados(as).

Riesgos Potenciales/Compensación: Los riesgos potenciales que implican su participación en este estudio son mínimos. Si alguna de las preguntas le hiciera sentir un poco incómodo(a), a usted y/o a su hijo(a), tiene el derecho de no responderla. En el remoto caso de que ocurriera algún daño como resultado de la investigación, Usted no recibirá ningún pago por participar en el estudio, y tampoco implicará algún costo para Usted.

Participación Voluntaria/Retiro: La participación en este estudio es absolutamente voluntaria. Usted está en plena libertad de negarse a participar o de retirar su participación del mismo en cualquier momento. Su decisión de participar o de no participar no afectará de ninguna manera la forma en cómo tratan a su hijo(a) en la institución donde estudia.

Si usted acepta participar en el estudio y que su hijo participe también, le entregaremos una copia de este documento que le pedimos sea tan amable de firmar.

Consentimiento del padre/madre o tutor para su participación y la de su hijo(a)

Su firma indica su aceptación para que Usted y su hijo(a) participen voluntariamente en el presente estudio.

Nombre del Padre/Madre/Tutor participante: _____ Fecha: _____

Firma: _____

Relación con el menor participante: _____

Nombre completo del menor participante: _____

Nombre completo del Testigo 1: _____ Fecha: _____

Dirección: _____

Firma: _____

Relación el participante: _____

Nombre completo del Testigo 2: _____ Fecha: _____

¡Muchas gracias por su participación!



Anexo 3. Carta de asentimiento para participación de menores de 18 años



INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA CARTA DE CONSENTIMIENTO FOTOS

Título de proyecto: estrategia de comunicación para la prevención y control del dengue mediante tecnologías móviles en la región de Apatlaco, Morelos 2016

Estimado(a) (a) Señor/Señora:

Introducción/Objetivo:

El Instituto Nacional de Salud Pública está realizando un proyecto de investigación. El objetivo del estudio es "Establecer una estrategia integral de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para la prevención del dengue basada en la participación comunitaria, educación, control entomológico y epidemiológico en la región de Apatlaco, Morelos". El estudio se está realizando en la región de Apatlaco, Morelos en el COBAEM plantel 8 Tehuixtla.

Procedimientos:

Como parte de su participación en el estudio le pedimos nos permita tomar fotografías, con objeto de tener sustento gráfico de las condiciones de su vivienda a nivel intra y peri domiciliario y de las acciones de control de mosquitos realizadas por Usted y su hijo(a). En las fotografías que tomaremos aparecerán lugares de su vivienda y Usted y su hijo(a) realizando acciones de control vectorial. Las fotografías se utilizarán para tener registro gráficos de las actividades y servir así para la comunicación visual y divulgación en el presente proyecto.

Beneficios: Usted y su hijo(a) no recibirán un beneficio directo por las fotografías que se tomarán, sin embargo si usted acepta participar, estará colaborando con el Instituto Nacional de Salud Pública para el desarrollo del presente proyecto.

Confidencialidad: Su nombre y el de hijo(a) siempre serán confidenciales, ya que no se mencionarán en las fotografías. Tampoco aparecerán en los documentos relacionados al proyecto, ni en la publicación de las mismas. Las fotografías originales las conservará el investigador responsable en un lugar seguro.

Riesgos Potenciales/Compensación: Es importante mencionar que si Usted y su hijo(a) aparecen en la fotografía, algunas personas podrían reconocerlos(as), por lo que es importante que tome esto en cuenta antes de aceptar participar. Usted y su hijo(a) no recibirán ningún pago por permitirnos tomar las fotografías, y tampoco implicará algún costo para Usted.

Participación Voluntaria/Retiro: Su participación es totalmente voluntaria. Es decir, Usted no está obligado(a) a permitir que se le tome una fotografía. Tiene todo el derecho de negarse a participar y esta decisión no le traerá consecuencia alguna.

Si usted acepta participar en el estudio y que su hijo participe también, le entregaremos una copia de este documento que le pedimos sea tan amable de firmar.

Nombre del participante:

Fecha:

Día / Mes / Año

Firma: _____

Nombre de la persona que obtiene el consentimiento:

Fecha:

Día / Mes / Año

Firma: _____

Nota: En caso de que las fotografías sean tomadas a menores de edad, serán los padres/tutores legales los que deben de dar su aprobación y se solicitará al menor su asentimiento.

¡Muchas gracias por su participación!



Anexo 4. Carta de consentimiento fotos



INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA CARTA DE ASENTIMIENTO

Título de proyecto: estrategia de comunicación para la prevención y control del dengue mediante tecnologías móviles en la región de Apatlaco, Morelos 2016

Estimado(a) joven:

Introducción/Objetivo:

El Instituto Nacional de Salud Pública está realizando un proyecto de investigación. El objetivo del estudio es "Establecer una estrategia integral de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para la prevención del dengue basada en la participación comunitaria, educación, control entomológico y epidemiológico en la región de Apatlaco, Morelos".

Procedimiento:

Si Usted acepta participar en el estudio ocurrirá lo siguiente: se le aplicarán una serie de cuestionarios. Se le realizarán algunas preguntas acerca del dengue y datos de la cantidad de recipientes en el interior y exterior de su casa. Le aclaramos que todo el proceso será realizado por personal capacitado. Por último Usted empleará una aplicación de teléfono celular en donde recibirá información educativa acerca del dengue y anotará los datos que se solicitan para efectos del presente proyecto.

Beneficios:

Usted no recibirá un beneficio directo por su participación en el estudio, sin embargo si Usted acepta participar, estará colaborando con el Instituto Nacional de Salud Pública para el desarrollo del presente proyecto.

Confidencialidad:

Toda la información que Usted nos proporcione para el estudio será de carácter estrictamente confidencial, será utilizada únicamente por el equipo de investigación del proyecto y no estará disponible para ningún otro propósito. Usted quedará identificado(a) con un número y no con su nombre. Los resultados de este estudio serán publicados con fines científicos, pero se presentarán de tal manera que no podrán ser identificado(a).

Riesgos Potenciales/Compensación:

Los riesgos potenciales que implican su participación en este estudio son mínimos. Si alguna de las preguntas le hiciera sentir un poco incómodo(a), Usted tiene el derecho de no responderla. En el remoto caso de que ocurriera algún daño como resultado de la investigación, Usted no recibirá ningún pago por participar en el estudio, y tampoco implicará algún costo para Usted.

Participación Voluntaria/Retiro:

La participación en este estudio es absolutamente voluntaria. Usted no está en la obligación de participar del proyecto, aun cuando sus padres o tutores legales acepten que Usted participe.

Usted está en plena libertad de negarse a participar o de retirar su participación del mismo en cualquier momento. Su decisión de participar o de no participar no afectará de ninguna manera la forma en cómo le tratan en la institución donde Usted estudia.

Si quedó claro lo descrito en la parte superior de este documento y acepta ayudarnos en el desarrollo del proyecto, por favor coloque un tache (X) en el cuadro de abajo en donde dice "Si quiero participar" y escriba su nombre completo en la línea de abajo. Si por el contrario, no quiere participar, está bien, no coloque ningún tache, ni escriba su nombre.

Si quiero participar

☐

Nombre del participante:

Fecha:

Día / Mes / Año

Nombre de la persona que obtiene el consentimiento:

Fecha:

Día / Mes / Año

Firma: _____

¡Muchas gracias por su participación!



Anexo 5. Carta de asentimiento fotos



INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA CARTA DE ASSENTIMIENTO FOTOS

Título de proyecto: estrategia de comunicación para la prevención y control del dengue mediante tecnologías móviles en la región de Apatlaco, Morelos 2016

Estimado(a) joven:

Introducción/Objetivo:

El Instituto Nacional de Salud Pública está realizando un proyecto de investigación. El objetivo del estudio es "Establecer una estrategia integral de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para la prevención del dengue basada en la participación comunitaria, educación, control entomológico y epidemiológico en la región de Apatlaco, Morelos".

Procedimiento:

Como parte de su participación en el estudio le pedimos nos permita tomar fotografías, con objeto de tener sustento gráfico de las condiciones de su vivienda a nivel intra y peri domiciliario y de las acciones de control de mosquitos realizadas por Usted. En las fotografías que tomaremos aparecerán lugares de su vivienda y Usted realizando acciones de control vectorial. Las fotografías se utilizarán para tener registro gráfico de las actividades y servir así de para la comunicación visual y divulgación en el presente proyecto.

Beneficios:

Usted no recibirá un beneficio directo por las fotografías que se le tomarán a Usted y a su vivienda, sin embargo si Usted acepta participar, estará colaborando con el Instituto Nacional de Salud Pública para el desarrollo del presente proyecto.

Confidencialidad:

Su nombre siempre será confidencial, ya que no se mencionará en las fotografías. Tampoco aparecerá en los documentos relacionados al proyecto, ni en la publicación de las mismas. Las fotografías originales las conservará el investigador responsable en un lugar seguro.

Riesgos Potenciales/Compensación:

Es importante mencionar que si Usted aparece en la fotografía, algunas personas podrían reconocerlo(a), por lo que es importante que tome esto en cuenta antes de aceptar participar. Usted no recibirá ningún pago por permitirnos tomar las fotografías, y tampoco implicará algún costo para Usted.

Participación Voluntaria/Retiro:

Su participación es totalmente voluntaria. Es decir, Usted no está obligado(a) a permitir que se le tome una fotografía. Tiene todo el derecho de negarse a participar y esta decisión no le traerá consecuencia alguna, aun cuando sus padres o tutores legales acepten que Usted participe en el estudio.

Si quedó claro lo descrito en la parte superior de este documento y acepta ayudarnos en el desarrollo del proyecto, por favor coloque un tache (X) en el cuadro de abajo en donde dice "Si quiero participar" y escriba su nombre completo en la línea de abajo. Si por el contrario, no quiere participar, está bien, no coloque ningún tache, ni escriba su nombre.

Si quiero participar

☐

Nombre del participante:

Fecha:

Día / Mes / Año

Nombre de la persona que obtiene el asentimiento:

Fecha:

Día / Mes / Año

Firma: _____

¡Muchas gracias por su participación!



Versión Aprobada: Enero 25, 2016.
Tesis: 812, Folio Identificador: B39
Copia sellada en archivo