







# Una intervención digital para reducir las disparidades en el seguimiento del niño sano y la vacunación en la salud comunitaria

Nivedita Mohanty, MD<sup>1</sup> ; Ta-Yun Yang, MS<sup>1</sup> ; Jennifer Morrison, APN, MPH<sup>1</sup> ; Tania Hossain, MD, MPH<sup>2</sup> ; Andrea Wilson<sup>1</sup> ; Abbey Ekong<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>AllianceChicago, Chicago, Illinois, EE. UU.; <sup>2</sup>Heartland Health Centers, Chicago, Illinois, EE. UU. Autor

correspondiente: Nivedita Mohanty, Email: nmohanty@alliancechicago.org Palabras clave: chatbot,

CHEC-UP, inmunización, telesalud, visitas del niño sano

## Resumen

**Objetivo:** Las visitas del niño sano y las inmunizaciones entre los niños en los Estados Unidos disminuyeron al inicio de la COVID-19, y las poblaciones vulnerables se han visto desproporcionadamente afectadas. Hemos probado un mecanismo innovador para utilizar chatbots para involucrar a los cuidadores en la atención preventiva basada en la evidencia para los niños.

**Diseño:** El proyecto Child Health Engagement and Coaching Using Patient-centered Innovation (CHEC-UP) se desarrolló e implementó como un piloto de mejora de la calidad clínica en pediatría de atención primaria. Se utilizaron chatbots basados en inteligencia artificial (IA) para personalizar los mensajes y facilitar la programación de citas durante 5 meses. El chatbot incluía una campaña de envío simultáneo de mensajes de texto a varias personas cuyos hijos estuvieran a menos de dos semanas de una visita de bienestar y de las vacunas recomendadas. Desde el mensaje de texto, los destinatarios iniciaban un chatbot en inglés o en español desde su smartphone y eran guiados a través de una conversación automatizada predefinida que proporcionaba educación específica para la edad, hacía preguntas predefinidas y ofrecía orientación en función de las respuestas del destinatario.

**Entorno:** El estudio piloto se llevó a cabo en un centro de salud comunitario de Chicago (Illinois) que atiende a unos 10.500 niños y cuyos padres o tutores pertenecen en un 82% a minorías raciales o étnicas.

**Participantes:** Nos dirigimos a 250 familias de habla inglesa e hispana con niños de 0 a 17 años para realizar una divulgación proactiva mediante chatbots que promovieran la realización de visitas de control del niño sano y la actualización del estado de vacunación. Inicialmente, se hizo especial hincapié en el grupo de 0 a 2 años de edad, ya que los primeros 2 años representan un momento crítico para la prevención primaria de enfermedades prevenibles mediante vacunación.

**Intervenciones:** La intervención se centró en el compromiso previo a la visita mediante el lanzamiento de un chatbot habilitado para IA para entregar mensajes personalizados y facilitar la programación de citas a través de dispositivos móviles. Un nuevo componente adicional de CHEC-UP consistió en difundir orientación anticipada basada en la evidencia antes de una cita. **Resultados:** Los chatbots facilitaron un aumento relativo de las visitas de control y las vacunaciones en un 27% en el grupo de intervención que utilizó el chatbot. Las visitas y vacunaciones de niños sanos en el grupo de intervención mostraron un aumento absoluto del 13% en comparación con el grupo de atención habitual. Los resultados de las encuestas y las entrevistas a pacientes y médicos revelaron un alto nivel de satisfacción con el chatbot. Los pacientes también identificaron futuros usos de los chatbots para mejorar la salud y el bienestar.

**Conclusiones:** Involucrar a los pacientes con chatbots mejoró la vacunación y la aceptación del niño sano. Los pacientes se mostraron muy satisfechos con el chatbot. Al involucrar a pacientes y cuidadores, los chatbots presentan el potencial de involucrar proactivamente a los pacientes en la atención y optimizar la aceptación de la vacunación y realizar uno de los mayores logros de salud pública de las sociedades: disminuir la propagación de enfermedades transmisibles.

Recibido: 4 de octubre de 2022; Aceptado: 9 de octubre de 2022; Publicado: 23 de noviembre de 2022

Las visitas del niño son un lugar importante para el asesoramiento, así como para la administración de vacunas y la documentación. La idea de CHEC-UP (Child Health Engagement and Coaching Using Patient-centered Innovation) se concibió como parte de un reto de la Administración de Recursos y Servicios de Salud para mejorar las tasas de vacunación(1).

como parte del reto de la Administración de Recursos y Servicios Sanitarios para mejorar las tasas de vacunación<sup>(1)</sup>

Las disparidades de acceso siguen existiendo en las iniciativas pediátricas nacionales a pesar de los avances tecnológicos. El uso de chatbots de inteligencia artificial (IA) ha crecido exponencialmente en los últimos años.

<sup>2</sup>El alto nivel de adopción de los teléfonos inteligentes en la sanidad comunitaria pone de manifiesto el papel que pueden desempeñar como vehículo para implicar a los pacientes en servicios sanitarios como las visitas de atención preventiva<sup>(3)</sup> Además, la implicación de los pacientes en las vacunaciones mediante teléfonos inteligentes ha demostrado mejoras en el estado de inmunización de los niños.<sup>4</sup>

Sin embargo, a pesar de los avances en el uso de la tecnología móvil, los programas regionales de vacunación y la orientación en materia de salud pública, las comunidades vulnerables siguen experimentando obstáculos para las visitas del niño sano y la aceptación óptima de las inmunizaciones<sup>(5)</sup> Estas disparidades en el acceso se han visto amplificadas por la pandemia COVID-19, junto con otras barreras a la atención, incluidas las limitaciones de transporte, el estrés y las dificultades económicas.<sup>6</sup>

A los pocos meses de la pandemia de COVID-19, los datos de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) mostraron un descenso de las tasas de vacunación y de las visitas al médico de cabecera entre la población pediátrica<sup>(7)</sup> Los CDC informaron de que un descenso en la cobertura de vacunación podría dejar a los niños pequeños y a las comunidades vulnerables a enfermedades prevenibles mediante vacunación, como el sarampión<sup>(8)</sup> Las visitas al médico de cabecera no sólo son un lugar importante para la administración de vacunas, sino también para apoyar a las familias e identificar una serie de necesidades sanitarias. Los proveedores detectan retrasos en el desarrollo, y los padres pueden plantear inquietudes sobre problemas físicos, de comportamiento y de salud mental, y recibir orientación personalizada sobre nutrición saludable, ejercicio y seguridad.

Los objetivos del proyecto CHEC-UP eran reducir las disparidades en la atención al niño sano y la vacunación mediante el uso de chatbots en un centro de salud comunitario (CHC). El enfoque de AllianceChicago optimizó la tecnología digital centrada en el paciente para entrenar y promover el compromiso con los padres en torno a las visitas de control del niño sano y de vacunación, al tiempo que proporcionaba recomendaciones fiables y basadas en pruebas de los *hitos del desarrollo* de los CDC.<sup>(9)</sup>

AllianceChicago es una red nacional de investigación basada en la práctica formada por más de 50 CHC de 19 estados. El proyecto CHEC-UP se concibió como un proyecto piloto de mejora de la calidad para hacer frente a la necesidad de las comunidades desatendidas de establecer un proceso en línea racionalizado para atraer a las familias de forma interactiva, programar las visitas del niño sano y proporcionar orientación anticipada. El proyecto se diseñó para facilitar una conexión oportuna y centrada en el paciente con el equipo de atención pediátrica del paciente en un CHC. El alcance digital de CHEC-UP implica tres formas en las que el equipo de atención del paciente se conecta a través de un chatbot compatible con HIPAA mediante un teléfono inteligente: comunicándose con el cuidador antes de la visita del niño, compartiendo proactivamente materiales de orientación anticipatoria basados en la evidencia y facilitando la programación.

Los CHC sirvieron como hogares médicos centrados en el paciente que ofrecen una atención integral y culturalmente receptiva para satisfacer

Los CHC adoptaron rápidamente la tecnología sanitaria digital durante la emergencia de salud pública para crear nuevos canales de acceso, educación y participación de los pacientes con el fin de conectar con ellos y prestar servicios de atención primaria<sup>(11)</sup> El proyecto CHEC-UP brindó la oportunidad de evaluar la relación entre las herramientas sanitarias digitales y los resultados sanitarios específicos, como el estado de vacunación y el cumplimiento de las visitas sanitarias preventivas. CHEC-UP proporcionó una solución de compromiso tecnológico todo en uno centrada en el paciente que combina una innovadora tecnología de chatbot y coaching para: 1) recordar a los padres las próximas visitas de control e inmunizaciones en su centro médico; 2) promover el diálogo en torno a las recomendaciones basadas en la edad de los CDC; y 3) facilitar la programación de citas de acuerdo con las preferencias del paciente.

## Métodos

### *Poblaciones atendidas*

AllianceChicago proporciona una infraestructura compartida para la tecnología de la información sanitaria, la investigación, la innovación, la mejora de la calidad y la colaboración clínica en 50 CHC. Los CHC participantes en la red representan zonas rurales y urbanas y atienden colectivamente a casi 160.000 niños. El proyecto CHEC-UP se dirigió a familias con niños de 0 a 17 años de edad para realizar una divulgación proactiva mediante el uso de chatbots que promueven la realización de visitas de control del niño sano y la actualización del estado de vacunación. Inicialmente, se hizo especial hincapié en el grupo de edad de 0 a 2 años, ya que los dos primeros años representan un momento crítico para la prevención primaria de enfermedades prevenibles mediante vacunación<sup>(12)</sup> Además, este grupo de edad ha sido priorizado para la medición de la calidad nacional relacionada con el rendimiento de un sistema sanitario a la hora de garantizar que la población pediátrica reciba las vacunas infantiles a tiempo.<sup>13</sup> Después de apreciar un descenso en las visitas en todos los grupos de edad, se amplió el rango de edad.

La población que participó en CHEC-UP incluía familias de habla inglesa o española. AllianceChicago implantó CHEC-UP en uno de los CHC asociados de Chicago, que atiende a unos 10.500 niños, y el 82% de los pacientes o tutores pertenecen a minorías raciales y/o étnicas. Alrededor del 30% de los pacientes son atendidos en un idioma distinto del inglés. Casi el 99% de los pacientes atendidos se sitúan en el 200% o por debajo del umbral federal de pobreza. AllianceChicago ofreció la intervención a un total de 249 familias en el grupo de intervención y 250 familias en el grupo de control para la comparación. El tamaño de la muestra de 250 se seleccionó teniendo en cuenta la viabilidad durante el periodo de 5 meses y las consideraciones de proyectos anteriores; estos proyectos anteriores también requerían un componente de diseño tecnológico, personalización, pruebas, aplicación y modificación iterativa. Los 250 pacientes de la cohorte de control se seleccionaron aleatoriamente para que fueran cohortes emparejadas por edad

que fueran similares en función de las características demográficas de los pacientes activos del mismo CHC.

### *Métodos*

El equipo multidisciplinar de AllianceChicago contaba con experiencia en atención clínica pediátrica en CHC, innovaciones en atención primaria, ciencia de datos, diseño centrado en el usuario y tecnología de participación del paciente orientada al consumidor. Desde el 24 de mayo de 2021 hasta el 30 de noviembre de 2021, se aprovecharon los ciclos de mejora Planificar-Hacer-Estudiar-Actuar (PDSA) para implementar y evaluar los resultados. En consonancia con el marco del sistema sanitario de aprendizaje, se utilizó un proceso de evaluación continua de datos cuantitativos y cualitativos para introducir modificaciones en el proyecto. Un equipo multidisciplinar de médicos, diseñadores centrados en el usuario y expertos en desarrollo de tecnología de IA colaboró en la elaboración de mensajes y árboles de decisión personalizados según las edades correspondientes a las vacunas y las visitas de control. Se empleó un enfoque de salud de la población para identificar a los pacientes del CHC que debían vacunarse o acudir a la consulta del niño sano, y se elaboró una lista de elegibilidad. La lista se elaboró a partir de datos y herramientas analíticas proporcionadas y alojadas por AllianceChicago en nombre del CHC. Las herramientas analíticas incluían datos clínicos y administrativos obtenidos de historias clínicas electrónicas (HCE), como gráficos de demostración, información sobre citas y datos sobre la finalización de vacunaciones. Se elaboró un calendario de despliegue de mensajes para los pacientes que debían acudir a las visitas y vacunarse durante el periodo piloto, y los mensajes se desplegaron desde la plataforma de chatbot. Los datos de resultados sobre las visitas de control y la finalización de vacunaciones se extrajeron de la plataforma de datos y análisis de AllianceChicago para su análisis. Se diseñaron encuestas para evaluar la experiencia con los chatbots y se desplegaron a través de un mensaje enviado por chat. El equipo realizó un seguimiento continuo de los análisis sobre la interacción con el chatbot y los resultados de las visitas de control y las vacunaciones para mejorar la intervención. Los resultados se analizaron en tres grupos: (1) Atención habitual, (2) Grupo de intervención en el que se desplegó el mensaje de texto, (3) Grupo de intervención y compromiso en el que las familias que recibieron el mensaje de texto iniciaron y se comprometieron con el chatbot.

### *Habilitación digital del alcance de la intervención*

AllianceChicago puso en marcha el sistema de chatbot para reducir las disparidades en las visitas de control y vacunación entre las comunidades vulnerables. Los cuidadores de pacientes pediátricos fueron contactados como parte de la intervención, que implicó el uso de un sistema de comunicación basado en texto para lanzar un chatbot habilitado por IA para entregar mensajes personalizados y facilitar la programación de citas a través del dispositivo móvil de los padres. En última instancia, gracias a los comentarios de los pacientes, el formato de la intervención se amplió para incluir también el correo electrónico.

El equipo de AllianceChicago personalizó los flujos de trabajo preconfigurados mediante el estudio de diseño de chatbot para crear una plantilla de mensajería de divulgación al paciente. Estos mensajes se adaptaron a los grupos de edad específicos y se adaptaron según fuera necesario. La tecnología del chatbot permitió una fácil personalización y no requirió ninguna experiencia avanzada en codificación. El chatbot se desplegó de forma semanal o quincenal, a medida que el equipo se adaptaba a la clínica y a los comentarios de los pacientes.

El chatbot ayudó a las familias de la red: enviándoles recordatorios por mensaje de texto y correo electrónico de las próximas visitas de control y vacunaciones en su idioma preferido; iniciando la difusión de orientaciones anticipativas basadas en pruebas de los CDC antes de la visita para enriquecer el diálogo; y facilitando la programación de citas al notificar a la recepción el interés de los pacientes por programar una visita a la consulta.

### *Un chatbot basado en IA permite una comunicación con el paciente centrada en el ser humano*

La comunicación proactiva con los padres a través de teléfonos inteligentes proporcionó recordatorios de las próximas visitas del niño sano y compartió orientación anticipada de los CDC. Intervenciones como los recordatorios por mensaje de texto han demostrado su eficacia para mejorar las tasas de inmunización<sup>14</sup>. CHEC-UP aumentó el concepto de "sistemas de recordatorio" a través del chatbot, al tiempo que hacía que los encuentros fueran interactivos, educativos y atractivos, al tiempo que aliviaba los aspectos engorrosos de la programación de citas. Un aspecto especialmente novedoso de CHEC-UP es la capacidad de ofrecer una solución de comunicación "todo en uno" para la mensajería bidireccional en tiempo real; las capacidades futuras podrían incluir, por ejemplo, visitas por vídeo o teléfono e integración con la HCE, eliminando así la necesidad de múltiples herramientas de compromiso.

Otra ventaja de la comunicación mediante chatbot es que no requiere la descarga de una aplicación. En trabajos anteriores, AllianceChicago identificó que la descarga de aplicaciones puede suponer una barrera tecnológica para la participación de los pacientes en los CHC. Para ofrecer flexibilidad con las preferencias del usuario final, se puede acceder al chatbot desde cualquier dispositivo inteligente u ordenador de sobremesa. En el caso de CHEC-UP, el equipo utilizó el motor de inteligencia artificial del chatbot para personalizar algoritmos en español e inglés con contenidos sobre el niño sano y la vacunación. El chatbot interactuó con los pacientes en su lengua materna, lo que contribuyó significativamente a que los CHC participantes mejoraran la calidad de la atención, los resultados, la experiencia de los pacientes y la satisfacción en torno a la atención pediátrica.

*Coaching y participación del paciente mediante la orientación anticipada* El coaching implica conversaciones motivadoras y con un propósito concreto para implicar a los pacientes en su salud. Los proveedores pediátricos de Estados Unidos confían en la orientación basada en pruebas proporcionada a través de entidades de confianza como los CDC y la Academia Americana de Pediatría; la mayoría de los proveedores pediátricos de EE.

Los profesionales comparten folletos de orientación anticipatoria con los padres durante las visitas de control del niño sano. Estos folletos proporcionan información valiosa sobre nutrición, desarrollo, seguridad y expectativas. Una visita a la consulta puede ser un momento estresante para que los padres procesen la información del folleto detallado. Las visitas a la consulta son de duración limitada, y el control de las constantes vitales o la vacunación pueden resultar molestos para los niños pequeños.

CHEC-UP cambió esta dinámica al implicar proactivamente a los padres cuando les convenía, ofreciéndoles orientación anticipada antes de que llegara la familia. La preparación de la visita con información fiable tiene el potencial de educar, mejorar la confianza y promover decisiones compartidas entre los padres y el proveedor cuando están juntos. El uso de la tecnología de chatbot para compartir recomendaciones permitió a los padres asimilar información valiosa sobre el crecimiento y el desarrollo de sus hijos sin el estrés y la presión de una visita a la consulta.

#### *Marco de aprendizaje de los sistemas sanitarios*

A lo largo de todo el proyecto, la mejora continua se basó en el análisis de datos y en las opiniones de las partes interesadas de la clínica y los pacientes. Las familias de los pacientes fueron miembros fundamentales del equipo de aprendizaje. CHEC-UP aprovechó la tecnología de chatbot para recopilar información continua con el fin de reforzar la intervención. El enfoque de un sistema sanitario de aprendizaje permitió recibir comentarios y realizar modificaciones en el proyecto según fuera necesario en las reuniones semanales del equipo del proyecto<sup>(1)</sup>

El chatbot de comentarios se desarrolló para aumentar la participación de los pacientes y conocer la experiencia y satisfacción del usuario final. A partir de los comentarios de las familias de los pacientes y de los médicos del CHC, el grupo de edad de los pacientes que recibían la intervención se amplió de 0 a 2 años a 0 a 17; se introdujo la distribución de correos electrónicos en el flujo de trabajo; se simplificó y personalizó la mensajería en inglés y español; se introdujo una opción para programar citas con los pacientes; y se modificó el calendario de despliegue del chatbot a lo largo del proyecto. La utilización de datos permitió un seguimiento continuo y la modificación del enfoque de intervención.

Además, a los pacientes que interactuaron inicialmente con el chatbot se les envió un mensaje de seguimiento para solicitar su participación en una entrevista. Las preguntas de las entrevistas a los pacientes estaban orientadas a ayudar al equipo a comprender mejor los factores que influyen en el compromiso y las oportunidades futuras de mejorar el uso de los chatbots. Ejemplos de preguntas *¿Qué le hizo hacer clic en el chatbot para abrirlo? ¿Dudó en abrir el chatbot? ¿Cómo podemos evitar esto en el futuro y hacer que los pacientes se sientan más cómodos? ¿Ha tenido dificultades para utilizar el chatbot? ¿Tiene alguna idea sobre cómo mejorar el chatbot? ¿Le gusta el uso de chatbots en su Centro de Salud? ¿Sería más o menos probable que abriera un chatbot en el futuro después de esta experiencia? Si pudiera acceder al*

*chatbot en cualquier momento en el sitio web de sus Centros de Salud para hacer una pregunta ¿sería útil?*

#### *Sostenibilidad de CHEC-UP*

El proyecto piloto permitió el diseño del flujo de trabajo en el mundo real, la implementación técnica y la evaluación rigurosa de CHEC-UP para identificar las prácticas más prometedoras que podrían mantenerse y ampliarse más allá del periodo de duración del proyecto. Si el proyecto se considera un éxito, CHEC-UP tiene el potencial de aumentar la eficiencia operativa gracias a la automatización de la asistencia y reducir las pérdidas de ingresos atribuibles a las ausencias o citas perdidas.

La sostenibilidad financiera de la tecnología de chatbot puede lograrse gracias a: 1) el ahorro de costes derivado de los flujos de trabajo automatizados en lugar de la dependencia del personal, 2) los ingresos derivados de las visitas de control del niño sano facturables, y 3) los pagos de calidad por el rendimiento de las medidas de calidad centradas en las inmunizaciones. Además, dado que la plataforma es una solución todo en uno con capacidades de visita virtual y mensajería, elimina los costes en los que incurren actualmente los CHC por soluciones separadas de mensajería de texto y telesalud.

#### *Participantes humanos y animales*

Este proyecto piloto se llevó a cabo como una actividad de mejora de la calidad para mejorar la atención clínica basada en la evidencia y, por lo tanto, según las directrices del Departamento de Salud y Servicios Humanos, no se consideró una investigación con seres humanos.

## **Resultados**

#### *Los resultados de CHEC-UP demuestran el éxito del uso de chatbots para mejorar las disparidades sanitarias*

Durante el periodo de aplicación de 5 meses, las métricas clave anunciaron resultados positivos. En el grupo de intervención de 249 pacientes, el 28% de los pacientes/familias interactuaron con el chatbot (grupo de intervención e interacción); además, este grupo experimentó un aumento relativo del 27% en las visitas de control y vacunación. La cohorte de pacientes/familias que interactuaron con el chatbot mostró un aumento absoluto del 13% en las vacunaciones y en la finalización de la visita del niño sano. La cohorte de pacientes que recibió el mensaje de texto para iniciar el chatbot (grupo de intervención) demostró un aumento absoluto del 8% en el grupo de intervención en comparación con la atención habitual, lo que demuestra que tenían más probabilidades de programar y asistir a una visita de rutina en comparación con el grupo de control, incluso si no participaban con el chatbot.<sup>2</sup>

Se observaron variaciones en los resultados cuando se analizaron segmentos de edad específicos: en el caso de los niños de 0 a 11 años, la apertura del chatbot dio lugar a un aumento relativo del 30% en las visitas al médico y las vacunaciones en comparación con la situación inicial; en el caso de los adolescentes mayores del grupo de edad de 12 a 17 años, el chatbot dio lugar a un aumento relativo del 30% en las visitas al médico y las vacunaciones en comparación con la situación inicial.

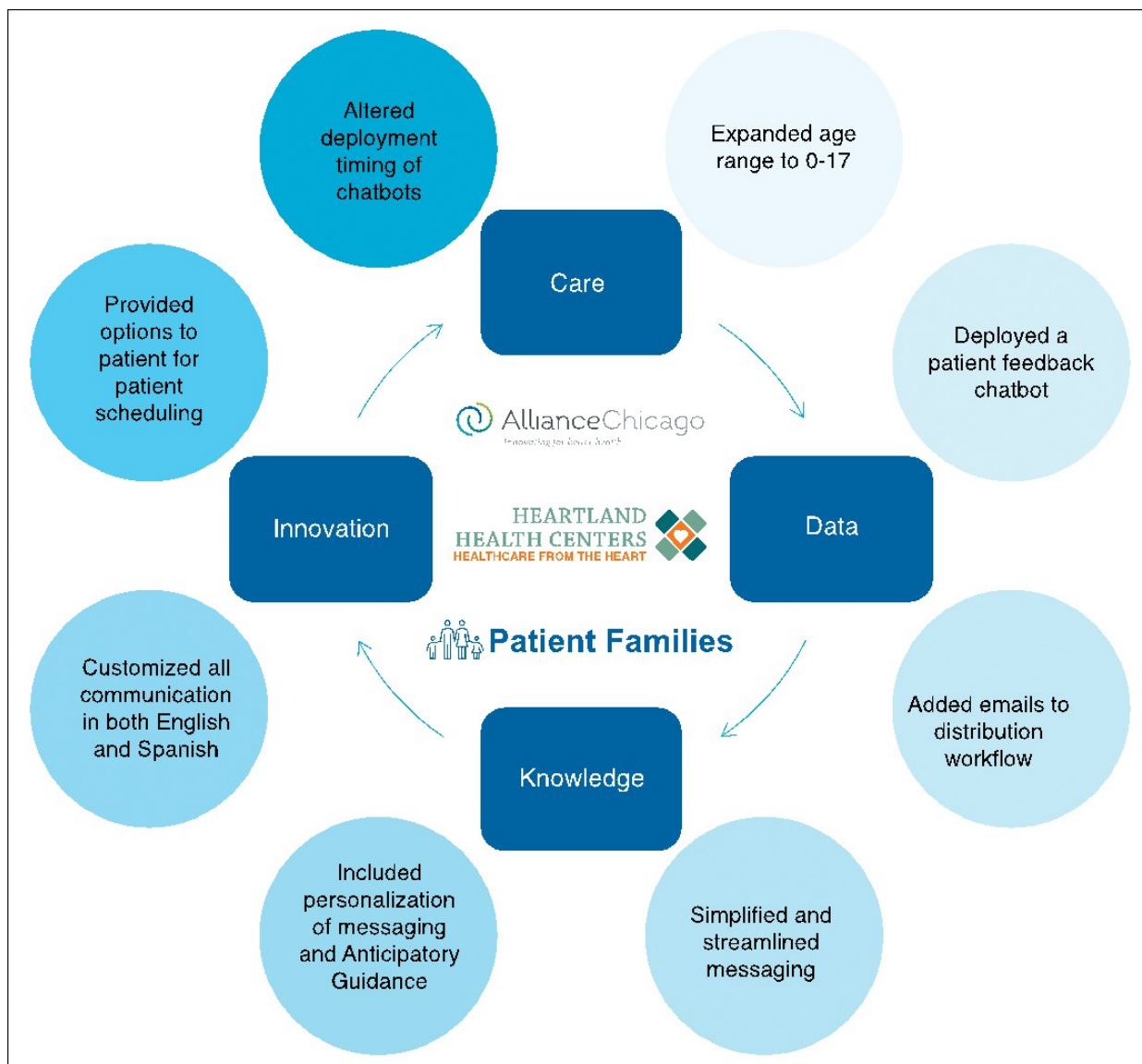


Fig. 1. Marco de los sistemas sanitarios de aprendizaje.

En el caso de los adolescentes mayores de 12 a 17 años, el chatbot no produjo ninguna diferencia en las vacunaciones ni en la asistencia a las visitas de control.

### Mejora continua

A lo largo de todo el proyecto, el equipo de AllianceChicago llevó a cabo una mejora continua mediante el análisis de datos basado en los comentarios de las partes interesadas de la clínica y los pacientes, así como en los comentarios directos del personal del CHC que desempeñaba funciones clínicas y relacionadas con las operaciones. El equipo de AllianceChicago aprovechó la tecnología de chatbot para recabar opiniones continuas de las familias de los pacientes, cuyas aportaciones se consideraron vitales para reforzar la intervención<sup>(3)</sup>

La evaluación cuantitativa y cualitativa del equipo informará su estrategia de casos de uso en evolución para futuras iteraciones, impulsará la intervención para el éxito a largo plazo y generará una base de conocimientos para las futuras necesidades de participación de los pacientes pediátricos y las familias atendidas por los CHC.

base de conocimientos para las futuras necesidades de participación de los pacientes pediátricos y sus familias atendidos por los CHC.

### Debate

El proyecto piloto puso de relieve una intervención práctica que condujo a una mejora en los resultados clínicos deseados de mejora de las tasas de vacunación y atención al niño sano mediante la implementación de un chatbot.

El proyecto CHEC-UP demostró con éxito cómo los chatbots pueden utilizarse de forma innovadora para mejorar las disparidades sanitarias de una manera centrada en el paciente. El mayor impacto en el proyecto piloto se observó en niños de 0 a 11 años. No se observó un impacto significativo en los adolescentes de 12 a 17 años. Uno de los factores de esta diferencia puede ser que los niños mayores tienen mucho menos

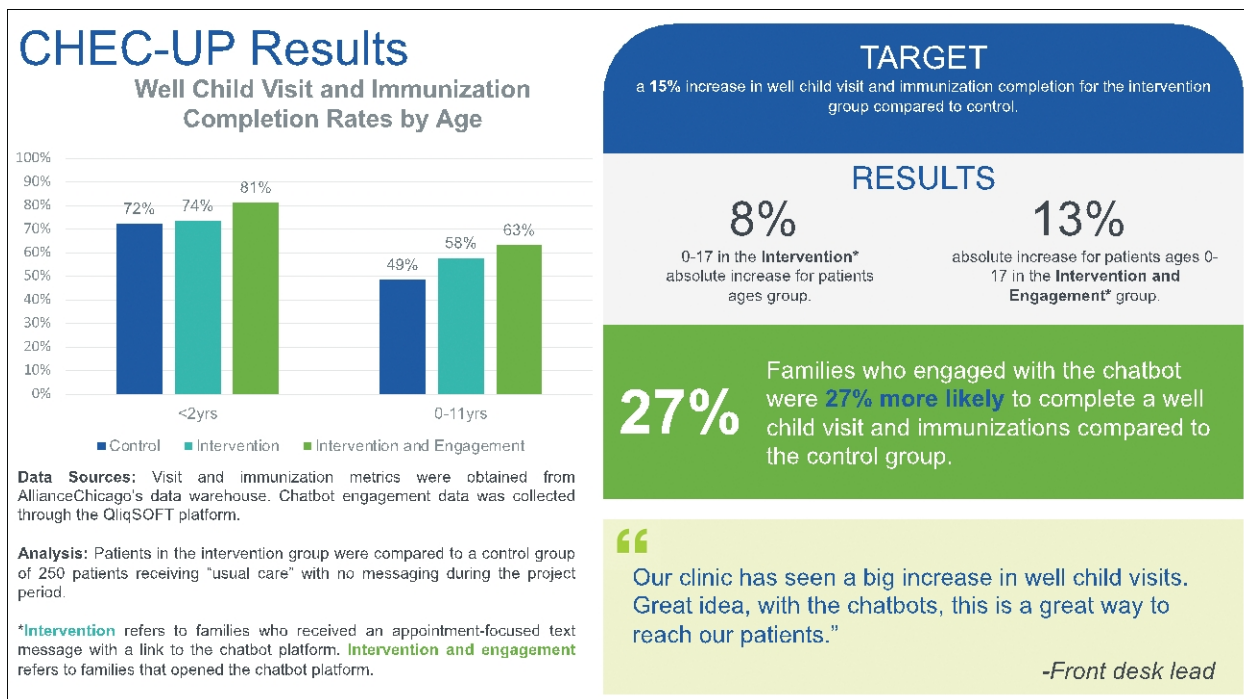


Fig. 2. Resultados de CHEC-UP (Child Health Engagement and Coaching Using Patient-centered Innovation).

Las visitas de vacunación y las visitas del niño sano son más frecuentes que en el caso de los niños más pequeños, donde las vacunas se administran con más frecuencia. Es posible que los adolescentes mayores ya hayan tenido visitas fuera del periodo piloto. Además, las visitas de niño sano para los niños más pequeños se producen con más frecuencia para coincidir con hitos y requisitos clave, como los documentos para mujeres, bebés y niños y los exámenes físicos escolares y deportivos. Los resultados pueden haberse visto afectados por la brevedad del periodo piloto y el menor número de participantes en la franja de edad adolescente.

De forma similar a CHEC-UP, el uso de chatbots antes de la visita para otros casos de uso clínico fue recibido favorablemente por los pacientes, tal y como se describe en un estudio cualitativo de pacientes prenatales<sup>(14)</sup> Sería beneficioso realizar estudios utilizando metodologías de investigación en una muestra más amplia de pacientes para comprender; en concreto, la identificación de los componentes de la educación impartida con éxito fuera de una visita a la consulta y el formato preferido que mejor involucra a los pacientes.

El uso de chatbots puede ser transformacional en muchos sentidos. Puede proporcionar un mecanismo más atractivo para llegar a los pacientes y ajustarse a sus preferencias sobre cómo reciben la información. Aunque este proyecto se llevó a cabo como un proyecto de mejora de la calidad, los estudios de investigación también sugieren que las intervenciones basadas en texto pueden ser eficaces para mejorar las tasas de inmunización. En un estudio sobre la vacunación contra la gripe, el 27,1% del grupo de intervención que recibió mensajes de texto había completado la vacunación contra la gripe, en comparación con el 23% del grupo de atención habitual<sup>(15)</sup>

Además de ir más allá de las aplicaciones rutinarias de los mensajes de texto, como los recordatorios de citas, el proyecto CHEC-UP se centró en las conversaciones para comprender necesidades específicas como la ayuda para programar la cita. Los pacientes solicitaron específicamente ayuda con la programación, que podría facilitarse con el personal de la clínica. Además, los pacientes se mostraron muy satisfechos con la recepción de material educativo sobre salud antes de la visita. El flujo de trabajo implementado a través de CHEC-UP para garantizar que se completan los servicios preventivos podría aprovecharse para otras áreas clínicas de la atención primaria, como el cribado del cáncer, la gestión de la atención crónica y el cribado de los determinantes sociales de la salud.

**Innovación**

La sanidad digital ofrece la oportunidad de reimaginar un nuevo compromiso centrado en el paciente fuera del entorno sanitario tradicional que reconozca la necesidad de comodidad y flexibilidad del paciente. Dar un giro hacia la sanidad digital desafía a los sistemas sanitarios a replantearse el concepto de punto de atención, más allá de las paredes físicas de una clínica y fuera de las limitaciones de tiempo de una visita a la consulta, para gestionar mejor la prestación de servicios sanitarios. Tradicionalmente, proveedores y pacientes consideran que el punto de atención se encuentra en un hospital o una clínica. La aparición de soluciones digitales pone en entredicho esta percepción, ya que permiten a los pacientes interactuar dondequiera que estén mediante la tecnología de los teléfonos inteligentes y en un formato humano y bidireccional.

La atención pediátrica de proximidad para aumentar el compromiso y el bienestar puede ser impactante para la salud pública, los proveedores,

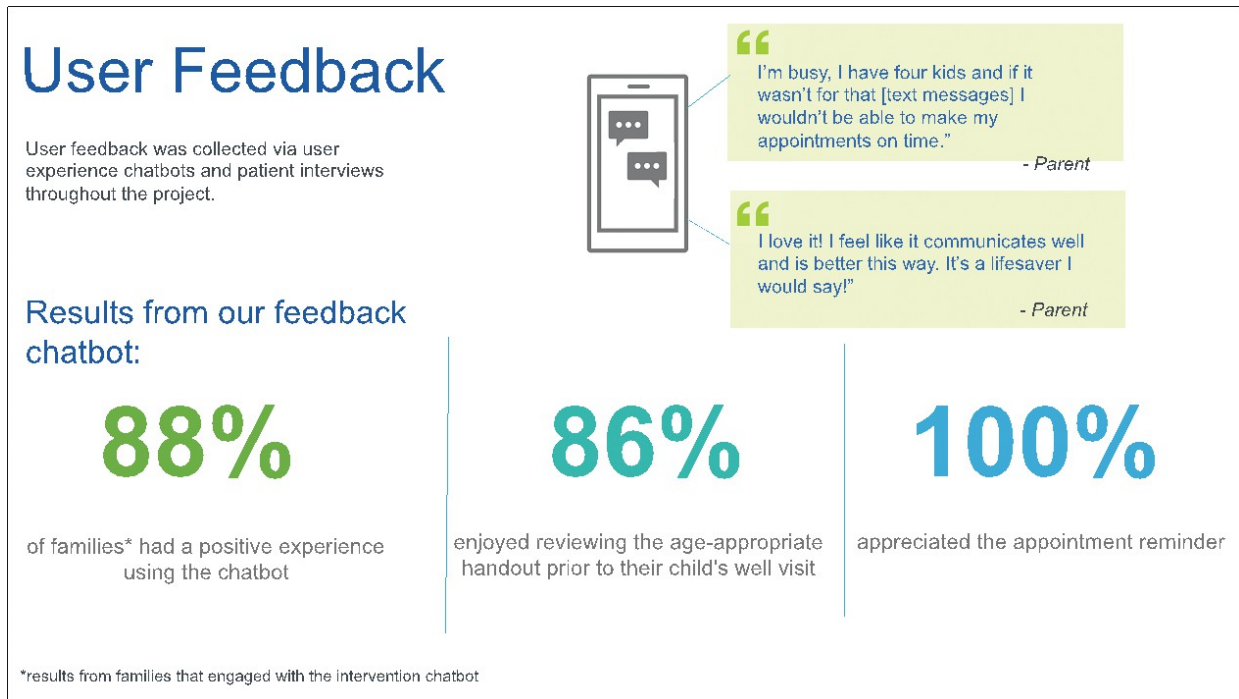


Fig. 3. Comentarios de los usuarios finales sobre el uso de chatbots.

y pacientes. Esto es especialmente cierto en poblaciones en las que las necesidades pueden ser complejas debido a barreras sistémicas y estructurales. Estas poblaciones corren el riesgo de sufrir más disparidades, como se demostró durante la pandemia; por ejemplo, las vacunaciones infantiles programadas regularmente y las visitas de control a nivel nacional fueron las más bajas de la historia.

Las organizaciones de proveedores que proporcionan acceso y servicios sanitarios a poblaciones desfavorecidas están buscando soluciones proactivas, como la divulgación digital, para superar algunas de las barreras estructurales, como el transporte y el idioma, que experimentan sus comunidades de pacientes. Los líderes de las organizaciones de salud pública, además de los hospitales, los sistemas de salud, las prácticas médicas, los centros de atención post-aguda y otras organizaciones pueden beneficiarse del uso de chatbots para mejorar la experiencia del paciente, el compromiso, el cumplimiento y los resultados.

### Conclusión

El proyecto CHEC-UP demostró su éxito como enfoque innovador para abordar los descensos en las tasas de inmunización y la frecuentación de niños sanos en la salud comunitaria. Los resultados de salud pediátrica de las tasas de inmunización y la asistencia a las visitas del niño sano mejoraron durante un periodo piloto de 5 meses. El uso de chatbots en el proyecto demuestra la capacidad de respuesta a las necesidades expresadas con frecuencia por los pacientes atendidos por los CHC, como el acceso oportuno a los equipos de atención y procesos de programación más sencillos. Al aprovechar la tecnología simplificada de los teléfonos inteligentes y las comunicaciones humanas cercanas, el chatbot alivia las barreras.

CHEC-UP también ofrece oportunidades para mejorar la confianza y la participación de los padres en la salud de sus hijos, proporcionándoles información específica sobre el desarrollo de sus hijos para que puedan tomar decisiones con conocimiento de causa. Al involucrar a pacientes y tutores, los chatbots presentan el potencial de optimizar la aceptación de la vacunación y hacer realidad uno de los mayores logros de salud pública de la sociedad: reducir la propagación de enfermedades transmisibles. Es necesario estudiar en el futuro el impacto de la salud digital utilizando metodologías de investigación a través de un mayor tamaño de la muestra y diferentes poblaciones para comprender mejor cómo las intervenciones como los chatbots se correlacionan con los resultados clínicos y de salud pública.

### Declaración de financiación

Este trabajo ha contado con el apoyo en especie de AllianceChicago y la Health Resources and Services Administration (HRSA). Capital Consulting Corporation administró los fondos a AllianceChicago [número de contrato GS00F286CA]. QliqSOFT ofreció apoyo en especie para el proyecto. Los financiadores no intervinieron en el diseño del estudio, la recopilación de datos ni el análisis de este manuscrito. Los autores de AllianceChicago aceptaron la oferta complementaria de QliqSOFT de un contratista escritor para ayudar con la decisión de publicar en *Telehealth and Medicine Today* y la preparación del manuscrito para cumplir con los requisitos de la revista. La información de investigación proporcionada y la redacción del manuscrito son propiedad exclusiva de los autores de AllianceChicago.

### Relaciones y actividades financieras y no financieras

Nivedita Mohanty, MD, Ta-Yun Yang, MS, Jennifer Morrison, APN, MPH, Tania Hossain, MD, y Andrea Wilson son empleadas de AllianceChicago, Chicago, Illinois, EE.UU.. Abbey Ekong trabaja en Heartland Health Centers, Chicago, Illinois, EE.UU.

### Colaboradores

Nivedita Mohanty, MD, es la directora del proyecto CHEC-UP; dirigió el diseño del estudio, la implementación y la evaluación del proyecto. Redactó el borrador original, que fue revisado y editado posteriormente, y aprobó la versión presentada. Jennifer Morrison, APN, MPH, dirigió el diseño, la implementación y la evaluación del estudio del proyecto; revisó y editó el manuscrito; y aprobó la versión presentada. Tania Hossain, MD, es una líder de proyecto para CHEC-UP en Heartland Health Centers, dirigió el diseño del estudio del proyecto y la implementación, y revisó y editó con la aprobación de la versión presentada. Abbey Ekong contribuyó al diseño, la implementación y la evaluación del estudio, y revisó y editó con la aprobación de la versión presentada. Ta-Yun Yang, MS, realizó análisis estadísticos para la evaluación de datos de CHEC-UP, con revisión y edición, y aprobación de la versión presentada. Andrea Wilson contribuyó a la revisión, edición y aprobación de la versión presentada.

### Agradecimientos

Deseamos expresar nuestra más profunda gratitud a los siguientes participantes por su inestimable contribución al estudio. Estamos sinceramente agradecidos a Jeffrey Panzer, MD (Alliance Chicago y Heartland Health Centers), Melissa Briano (Heartland Health Centers), y otros miembros del personal clínico por su investigación, asistencia técnica y de otro tipo en la concepción y ejecución del proyecto CHEC-UP en Heartland Health Centers. Reconocemos y agradecemos profundamente a la Health Resources and Services Administration (HRSA) y al P4 Innovation Challenge sus contribuciones financieras, que han hecho posible este proyecto piloto. Agradecemos la generosa contribución de QliqSOFT al proporcionar el chatbot Quincy.

### Referencias

1. HRSA Maternal & Child Health. Requisitos de presentación para el reto de promoción de la prevención primaria pediátrica (P4). Administración de Recursos y Servicios Sanitarios. Disponible en: <https://mchb.hrsa.gov/funding/challenge-competitions/p4-challenge/submission-requirements-promoting-pediatric-primary> [citado el 25 de octubre de 2022].
2. Brandtzaeg PB, Følstad A. Chatbots: changing user needs and motivations. *Interactions*. 2018;25(5):38-43. doi: 10.1145/3236669
3. Broderick A, Haque F. Mobile health and patient engagement in the safety net: a survey of community health centers and clinics. *Issue Brief (Commonw Fund)*. 2015 Mayo;9:1-9. PMID: 26040018.
4. Dumit EM, Novillo-Ortiz D, Contreras M, Velandia M, Dano-varo-Holliday MC. El uso de la eSalud con las inmunizaciones: una visión general de las revisiones sistemáticas. *Vaccine*. 2018;36(52):7923-8. doi: 10.1016/j.vaccine.2018.06.076
5. Samuels RC, Ward VL, Macht-Greenberg M, Wenren LM, Yi J, et al. Citas perdidas: factores que contribuyen a las altas tasas de inasistencia en una clínica de atención primaria de pediatría urbana. *Clin Pediatr*. 2015;54(10):976-82. doi: 10.1177/0009922815570613
6. McNally VV, Bernstein HH. El efecto de la pandemia de COVID-19 en la vacunación infantil: formas de reforzar la vacunación sistemática. *Pediatr Ann*. 2020;49(12):e516-22. doi: 10.3928/19382359-20201115-01
7. Patel Murthy B, Zell E, Kirtland K, Jones-Jack N, Harris L, Sprague C, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on administration of selected routine childhood and adolescent vaccination-10 U.S. Jurisdictions, March-September 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2021 Jun 11;70(23):840-5. doi: 10.15585/mmwr.mm7023a2
8. Bramer CA, Kimmins LM, Swanson R, Kuo J, Vranesich P, Jacques-Carroll LA, et al. Disminución de la cobertura de vacunación infantil durante la pandemia COVID-19-Michigan Care Improvement Registry, May 2016-May 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020 mayo 22;69(20):630-1. doi: 10.15585/mmwr.mm6920e1
9. Zubler JM, Wiggins LD, Macias MM, Whitaker TM, Shaw JS, Squires JK, et al. Evidence-informed milestones for development surveillance tools. *Pediatrics*. 2022 Mar 1;149(3):e2021052138. doi: 10.1542/peds.2021-052138
10. Hu R, Shi L, Sripipatana A, Liang H, Sharma R, Nair S, et al. The association of patient-centered medical home designation with quality of care of HRSA-funded health centers. *Med Care*. 2018;56(2):130-8. doi: 10.1097/MLR.0000000000000862
11. Demeke HB, Pao LZ, Clark H, Romero L, Neri A, Shah R, et al. Telehealth practice among health centers during the COVID-19 pandemic-United States, July 11-17, 2020. *Morb Mortal Wkly Rep*. 2020;69(50):1902. doi: 10.15585/mmwr.mm6950a4
12. CDC: póngase al día con las visitas de control del niño sano y las vacunas recomendadas. Disponible en: <https://www.cdc.gov/vaccines/parents/visit/vaccination-during-COVID-19.html> [citado el 12 de septiembre de 2022].
13. eCQI Resource Center (healthit.gov): estado de vacunación infantil. Disponible en: <https://ecqi.healthit.gov/ecqm/ec/2021/cms117v9> [citado el 12 de septiembre de 2022].
14. Urbina C, Moyalde CM, Gudmundsson S. Patient and provider response to a prenatal pre-visit chatbot. Tesis de Genética Humana 96. 2021. Disponible en: [https://digitalcommons.sl.c.edu/genetics\\_etd/96](https://digitalcommons.sl.c.edu/genetics_etd/96) [citado 25 de octubre de 2022].
15. Stockwell MS, Kharbanda EO, Martinez RA, Lara M, Vaw-drey D, Natarajan K, et al. Text4Health: impact of text message reminder-recalls for pediatric and adolescent immunizations. *Am J Public Health*. 2012;102(2):e15-21. doi: 10.2105/AJPH.2011.300331

**Propiedad de los derechos de autor:** Este es un artículo de acceso abierto distribuido de acuerdo con la licencia Creative Commons Attribution Non Commercial (CC BY-NC 4.0), que permite a otros distribuir, adaptar, mejorar este trabajo de forma no comercial, y licenciar sus trabajos derivados en diferentes términos, siempre que el trabajo original esté debidamente citado y el uso no sea comercial. Véase: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>