



Escala predictiva de vulnerabilidad en el enfoque Una Salud

Predictive vulnerability scale in the One Health Approach

Illuminada Placeres Menéndez^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-1105-4958>

Ana Rosa Jorna Calixto² <https://orcid.org/0000-0002-4019-4706>

Orlando Rodríguez Salazar³ <https://orcid.org/0000-0002-2323-5131>

Zaily Fuentes Díaz⁴ <https://orcid.org/0000-0001-6334-9400>

¹Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología. Camagüey, Cuba.

²Escuela Nacional de Salud Pública. La Habana, Cuba.

³Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech, Camagüey, Cuba.

⁴Hospital Oncológico María Curie. Camagüey, Cuba.

*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: iluminadamenendez09@gmail.com

RESUMEN

Introducción: El enfoque Una Salud aborda los desafíos complejos e interconectados que afectan la salud pública a nivel global, en el cual se integran la salud humana, animal y ambiental.

Objetivo: Construir la escala predictiva de vulnerabilidad en el enfoque Una Salud.

Métodos: Investigación de innovación tecnológica, con enfoque mixto. La construcción de la escala se fundamentó en la participación de 30 expertos nacionales, seleccionados mediante la técnica Delphi, con un coeficiente de competencia $> 0,8$. Se diseñó una escala tipo Likert con 11 ítems ordinales, aplicada en una prueba piloto en dos consultorios del territorio.

Resultados: La escala mostró alta correlación ítem-total y se estructuró en tres dimensiones principales: ecosistema, ambiente y salud, que explican el 74,8 % de la varianza total. La confiabilidad fue adecuada, con un coeficiente de Pearson de 0,945 y un alfa de Cronbach de 0,753.



La herramienta permite clasificar las zonas en tres niveles de vulnerabilidad: no vulnerable (0-7), vulnerabilidad moderada (8-14) y vulnerabilidad fuerte (15-22). Su aplicación promedio es de 10 minutos y requiere condiciones mínimas para su uso.

Conclusiones: Se desarrolló una escala válida y confiable para medir la vulnerabilidad desde el enfoque Una Salud, útil para el monitoreo integral y la gestión intersectorial en la salud pública local. Su implementación facilita la identificación temprana de riesgos y la adopción de estrategias sostenibles basadas en un enfoque ecosistémico y de salud integral.

Palabras clave: ecosistema; escala; indicadores; predicción; vulnerabilidad.

ABSTRACT

Introduction: The One Health approach addresses complex and interconnected challenges affecting public health globally, integrating human, animal, and environmental health.

Objective: To develop a predictive vulnerability scale within the One Health framework.

Methods: Technological innovation research with a mixed-methods approach. The scale construction was based on the participation of 30 national experts selected through the Delphi technique with a competence coefficient > 0.8 . An 11-item ordinal Likert-type scale was designed and applied in a pilot test in two local health clinics.

Results: The scale showed a high item-total correlation and was structured into three main dimensions: ecosystem, environment, and health, which explained 74.8% of the total variance. Reliability was adequate, with a Pearson coefficient of 0.945 and a Cronbach's alpha of 0.753. The tool allows classification of zones into three vulnerability levels: non-vulnerable (0-7), moderate vulnerability (8-14), and high vulnerability (15-22). Its average application time is 10 minutes and requires minimal conditions for use.

Conclusions: A valid and reliable scale was developed to measure vulnerability from the One Health perspective, useful for comprehensive monitoring and intersectoral management in local public health. Its implementation facilitates early risk identification and the adoption of sustainable strategies based on an ecosystem and integrated health approach.

Keywords: ecosystem; indicators; prediction; scale; vulnerability.



Recibido: 02/07/2025

Aprobado: 05/11/2025

INTRODUCCIÓN

El concepto Una Salud se consolida en las últimas décadas como un paradigma fundamental para enfrentar los desafíos complejos e interconectados que amenazan la salud pública a nivel global.^(1,2) Esta perspectiva reconoce la interdependencia entre la salud humana, animal y la del ecosistema, lo que promueve un abordaje transdisciplinario e intersectorial orientado a la gestión sostenible de los riesgos sanitarios.^(3,4)

En los países en desarrollo, como Cuba, estos retos se manifiestan de forma creciente debido a la aparición y reemergencia de enfermedades zoonóticas, el impacto del cambio climático, la contaminación ambiental y la creciente resistencia antimicrobiana, lo que demanda respuestas integradas y coherentes dentro de un enfoque sistémico de salud.^(5,6)

La agenda internacional, reflejada en la Estrategia Sanitaria para el Desarrollo Sostenible 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), subraya la importancia de consolidar estructuras capaces de evaluar de manera integral y precisa la vulnerabilidad de las comunidades frente a estas amenazas complejas.^(7,8) La vulnerabilidad, entendida como la propensión o susceptibilidad de una población a sufrir daños derivados de factores ambientales, biológicos y sociales, requiere ser evaluada con herramientas robustas, multidimensionales y basadas en evidencia científica para orientar la toma de decisiones.^(9,10)

En el contexto cubano, la estrecha relación entre salud pública y medio ambiente constituye un pilar fundamental dentro del sistema nacional de salud, con énfasis en la gestión sostenible del agua, el control de vectores y la vigilancia epidemiológica integrada.^(11,12) Sin embargo, persiste la carencia de herramientas metodológicas validadas que permitan cuantificar y abordar con





precisión la vulnerabilidad desde un enfoque Una Salud, para orientar la planificación intersectorial y la intervención en zonas específicas.

Esta necesidad se vuelve crítica en territorios con alto riesgo sanitario y ambiental, como el Consejo Popular Cándido González, en el municipio Santa Cruz del Sur, provincia Camagüey, caracterizado por amenazas asociadas al cambio climático, la contaminación y la interacción estrecha entre humanos, animales y el ecosistema.

Por ello, el presente estudio se orienta a contribuir a la solución de esta problemática mediante la construcción y validación de una herramienta integral, sencilla y aplicable para la medición de la vulnerabilidad de zonas geográficas bajo el enfoque Una Salud, que facilite la gestión sostenible y el monitoreo continuo de riesgos sanitarios asociados a factores ambientales y epidemiológicos.

A pesar de la creciente relevancia del enfoque Una Salud para la gestión integral de la salud pública, en el territorio del Consejo Popular Cándido González no existen instrumentos validados específicos que permitan medir la vulnerabilidad de las zonas geográficas desde esta perspectiva integradora, lo que limita la efectividad de las intervenciones intersectoriales.

La siguiente investigación tiene el objetivo de construir la escala predictiva de vulnerabilidad en el enfoque Una Salud.

MÉTODOS

Diseño y tipo de estudio

Se realizó un estudio de innovación tecnológica con enfoque mixto, en el Consejo Popular Cándido González, municipio Santa Cruz del Sur, provincia Camagüey, Cuba, durante el período enero 2024 hasta mayo 2025.

Fases

Fase I: construcción de la escala.



1. Revisión documental y marco conceptual: se realizó un análisis de la literatura científica y documentos normativos relacionados con la gestión sostenible, vulnerabilidad en salud pública y el enfoque Una Salud, incluyendo la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.
2. Definición del constructo y selección de indicadores: se identificaron 11 indicadores clave relacionados con las dimensiones de salud humana, salud animal y ecosistémica, estrés ambiental, biodiversidad, cambio climático, resistencia antimicrobiana, entre otros, para medir la vulnerabilidad de las zonas geográficas.
3. Elaboración de la escala: se diseñó una escala tipo Likert con cinco categorías para cada ítem, con valores cuantitativos discretos entre 0 y 2 puntos que representan distintos niveles de vulnerabilidad.
4. Consulta y ajuste con expertos: mediante la metodología Delphi, los expertos validaron la relevancia, claridad y factibilidad de los ítems en dos rondas, para contribuir a la construcción definitiva de la escala.

Fase II: Validación del instrumento.

1. Estudio piloto: la escala se aplicó en 7 consultorios médicos del Consejo Popular Cándido González (Consultorio 1, 2, 3, 4, 5, Comunidad Vigía y el Carmen) seleccionados mediante muestreo intencional, de los 9 consultorios que conforman el consejo popular, con la participación de evaluadores capacitados.
2. Evaluación de propiedades psicométricas:
Confiabilidad: se calculó el coeficiente de correlación de Pearson mediante test paralelo.
Validez de apariencia y contenido: evaluadas por expertos según criterios de Moriyama (razonabilidad, claridad, sensibilidad y factibilidad).
Validez de constructo: se realizó análisis factorial de componentes principales con rotación varimax, para identificar la estructura dimensional de la escala y confirmar la agrupación coherente de los ítems en dimensiones conceptuales.



Participantes

La selección de expertos se realizó mediante la evaluación del coeficiente de competencia metodológica, utilizando las dos variables principales recomendadas en la técnica Delphi: conocimiento del tema (Kc) y argumento o fundamentación (Ka), con un umbral de inclusión de $K > 0,8$. Se realizaron dos rondas consecutivas para garantizar la robustez del panel experto.

Participaron 30 expertos seleccionados, provenientes del Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola (IAgric), Centro de Investigaciones de Medio Ambiente de Camagüey (CIMAC), Instituto de Suelos de Camagüey (IS), Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH), Universidad de Ciencias Médicas de La Habana y el Centro Meteorológico de Camagüey.

Análisis de datos

Los datos obtenidos se sometieron al procesamiento estadístico, mediante el software SPSS 25.0. Se analizaron las frecuencias absolutas y relativas, medias, desviaciones estándar, coeficientes de correlación ítem-total, análisis factorial y pruebas de confiabilidad. Se consideraron significativos los valores con $p < 0,05$.

Para el estudio se aplicó una metodología de validación de tres niveles, que comprendió: el nivel de competencia de los expertos, fiabilidad y consistencia del contenido teórico-metodológico y el nivel de consenso entre los expertos. El comité de consenso quedó integrado por 30 expertos, con experiencia en el tema, ejercicio activo de la profesión, juicio autocrítico, ética en la discusión, creatividad y disposición en la solución del problema. Se calculó el coeficiente de competencia (K) por la fórmula matemática: $K = 1/2(Kc + Ka)$. Se consideró experticia alta si el valor fue superior a 0,8.

Para el análisis del nivel de consenso se empleó el coeficiente de Kendall.

Aspectos éticos

La investigación respetó los principios éticos de confidencialidad y privacidad de los participantes. Se contó con la aprobación del consejo científico y comité de ética de la institución coordinadora (Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología). Se garantizó la voluntariedad y consentimiento informado de expertos y evaluadores durante el proceso.





RESULTADOS

Caracterización de los expertos

El coeficiente de competencia calculado para los 30 expertos seleccionados mostró valores superiores a 0,8 en ambas variables de conocimiento (Kc) y argumentación (Ka), lo que confirmó la idoneidad de los participantes en la validación de la escala. Además, la dispersión de respuestas se redujo en la segunda ronda de Delphi; que evidencia el consenso en los indicadores y categorías.

Construcción y composición de la escala

La herramienta quedó compuesta por 11 ítems ordinales agrupados en tres dimensiones conceptuales inherentes al enfoque Una Salud: ecosistema, ambiente y salud. Para cada ítem se asignaron puntuaciones en una escala entre 0 y 2, con un formato de cinco categorías para asemejar distancias equidistantes entre niveles de vulnerabilidad.

Los ítems incluyen variables como estrés del ecosistema, biodiversidad, productividad del ecosistema, estrés ambiental, erosión del suelo, cambio climático, salud humana, salud animal, salud ecosistémica y resistencia antimicrobiana.

Propiedades psicométricas

- Confiabilidad: el coeficiente de correlación de Pearson obtenido mediante el test paralelo fue 0,945 (intervalo de confianza 95 %), lo que indica alta confiabilidad entre las medidas paralelas. La consistencia interna de la escala evaluada con alfa de Cronbach resultó en un valor de 0,753; satisfecho para interpretaciones clínicas y sociales.
- Validez de apariencia y contenido: según criterios de Moriyama, el 100 % de los ítems recibieron la máxima puntuación en razonabilidad, claridad, sensibilidad y factibilidad por parte de los expertos evaluadores.
- Validez de constructo: el análisis factorial de componentes principales con rotación varimax identificó tres factores que explican el 74,80 % de la varianza total. Los factores fueron rotulados como:





Factor 1: Dimensión Ecosistema, incluyendo estrés del ecosistema y acuático, biodiversidad y productividad del ecosistema.

Factor 2: Dimensión Ambiental, compuesto por estrés ambiental, erosión del suelo y cambio climático.

Factor 3: Dimensión Salud, integrada por salud humana, salud animal, salud ecosistémica y resistencia antimicrobiana.

Este patrón factorial confirmó la estructura teórica asumida para la medición de vulnerabilidad desde el enfoque Una Salud.

Escala propuesta

Salud humana

- Bienestar biológico: 0 punto
- De riesgo: 1 punto
- Enfermo: 2 puntos

Salud animal

- Bienestar animal: 0 punto
- De riesgo: 1 punto
- Enfermo pérdida del bienestar animal: 2 puntos

Salud del ecosistema

- Mantiene las funciones ecológicas en buen estado: 0 punto
- Al menos uno de los factores está afectado: la capacidad de crecer y reproducirse, eficiencia en el uso de agua y carbono: 1 punto



- Pérdida de la capacidad de crecer y reproducirse, eficiencia en el uso de agua y carbono: 2 puntos

Estrés del ecosistema

- Ecosistema saludable: Interacción en equilibrio y funcionamiento biótico y abiótico: 0 punto
- Ecosistema en riesgo: Contribución de factores estresores bióticos o abiótico: 1 punto
- Ecosistema en estrés: Reducción la supervivencia de los organismos: 2 puntos

Estrés ambiental

- Bienestar ambiental: 0 punto
- Ambiente de riesgo: 1 punto
- Estrés ambiental: 2 puntos

Biodiversidad

- Alta biodiversidad: 0 punto
- Biodiversidad en riesgo: Disminución de la variedad y abundancia de especies en el ecosistema: 1 punto
- Baja biodiversidad: 2 puntos

Estrés ecosistema acuático

- Ecosistema acuático saludable: 0 punto
- Ecosistema acuático en riesgo: 1 punto
- Estrés hídrico: 2 puntos



Erosión del suelo

- Suelo fértil: 0 punto
- Riesgos hidrogeológicos: 1 punto
- Presencia de erosión del suelo: 2 puntos

Productividad del ecosistema

- Alto productividad del ecosistema para sostener vida y proporcionar recursos: 0 punto
- Productividad en riesgo: 1 punto
- Baja productividad del ecosistema para sostener vida y proporcionar recursos: 2 puntos

Resistencia antimicrobiana (RAM)

- Ausencia de RAM: 0 punto
- Riesgo de RAM: 1 punto
- RAM: 2 puntos

Cambio climático

- Reducción de emisiones, reforestación, prácticas sostenibles con educación y conciencia: 0 punto
- Aumento en enfermedades respiratorias, trastornos mentales debido a desastres naturales y una mayor incidencia de enfermedades infecciosas: 1 punto
- Desertificación y extinción de especies: 2 puntos

La evaluación final de la escala quedó como se muestra en la tabla 1.


Tabla 1 - Escala predictiva de vulnerabilidad

Variable	Tipo	Escala	Descripción	Indicador
Una Salud	Cuantitativa discreta	0-7 puntos: no vulnerable 8-14 puntos: vulnerabilidad moderada 15-22 puntos: vulnerabilidad fuerte	No vulnerable: Los indicadores epidemiológicos de salud humana, animal, medio ambiente y ecosistema en general se encuentran en rango estandarizado de normalidad. Vulnerabilidad moderada: Al menos uno de los indicadores epidemiológicos de salud humana, animal, medio ambiente y ecosistema se detecta en los límites de normalidad. Vulnerabilidad fuerte: Al menos uno de los indicadores epidemiológicos de salud humana, animal, medio ambiente y ecosistema se detectan fuera de los límites considerados de normalidad.	Frecuencia absoluta y relativa

Clasificación de zonas según niveles de vulnerabilidad

Los puntajes acumulados en la escala permiten clasificar las zonas geográficas de la siguiente forma:

- No vulnerables: 0 a 7 puntos.
- Vulnerabilidad moderada: 8 a 14 puntos.
- Vulnerabilidad fuerte: 15 a 22 puntos.

Esta clasificación facilita la identificación rápida del nivel de riesgo, para orientar intervenciones específicas e intersectoriales.

Aplicabilidad y factibilidad

El tiempo promedio para la aplicación de la escala en el terreno fue de aproximadamente 10 minutos, sin requerir condiciones especiales de infraestructura o equipamiento. Esta característica la hace accesible para ser utilizada por personal del sector de la salud y el medio ambiente, capacitado, en contextos municipales y comunitarios.



DISCUSIÓN

La evaluación de la relación entre salud y medio ambiente, avanza en las últimas décadas y se amplía su alcance tradicional hacia enfoques integrados y multidisciplinarios. El concepto Una Salud impulsa la comprensión interconectada de la salud humana, la salud animal y la salud ambiental. Así, las herramientas de medición y gestión se diversifican, e incluyen no solo indicadores tradicionales de calidad ambiental, sino también índices que integran la vulnerabilidad y la multidimensionalidad.

En la literatura de consulta, se recoge el índice de calidad del aire que facilita la comunicación pública sobre riesgos inmediatos; permite seguimiento en tiempo real, sin embargo, se enfoca en la calidad del aire, sin contemplar otros factores ambientales críticos. No consideran exposiciones crónicas, ni efectos combinados de múltiples contaminantes, tampoco, incorpora vulnerabilidades socioeconómicas o demográficas que modulan el riesgo. Se basa en el monitoreo de contaminantes atmosféricos con estaciones fijas, ponderación y conversión a una escala estandarizada.^(13,14)

En ese sentido, el índice de calidad del agua evalúa de forma integral parámetros físico-químicos y biológicos del agua. La limitación es la falta de integración con datos epidemiológicos o sociales para la evaluación de impactos en salud humana. Además, la frecuencia y calidad de los datos son insuficientes en la captura de variaciones temporales importantes y no refleja la exposición o susceptibilidad de poblaciones, ni factores contextuales como acceso al agua potable.^(15,16)

Asimismo, el índice de salud ambiental ofrece cobertura multidimensional aire, agua, suelo y condiciones sanitarias, pese a, a lo complejo del cálculo; que requiere minería de datos fiables. Por tanto, los datos son inconsistentes o con retrasos y se limitan la actualización del índice, generaliza resultados sin capturar la heterogeneidad local y la dificultad de integración de factores específicos de grupos vulnerables o comunidades indígenas.^(17,18)

También se describe el índice de desempeño ambiental que realiza comparaciones globales y evalúa políticas públicas ambientales, aunque resulta en desventaja la dependencia en reportes nacionales sesgados o incompletos, simplifica problemas complejos en indicadores agregados, no



siempre refleja impactos locales o desigualdades sociales y la periodicidad de la actualización no es suficiente para optimizar la toma de decisiones.^(19,20)

Las escalas de calidad de vida relacionadas con la salud ambiental capturan percepciones subjetivas y sociales, sobre cómo el ambiente afecta la salud y bienestar, son sensibles a sesgos de respuesta; requieren adaptación y validación cultural. Esta escala se limita en la dificultad de comparación de resultados entre culturas o regiones, sin un proceso riguroso de adaptación. No reflejan aspectos objetivos ni específicos de contaminación o exposición y la aplicación depende de la disposición y conciencia del encuestado, lo que limita la representatividad.^(21,22)

El índice de vulnerabilidad ambiental se construye con los indicadores de vulnerabilidad ambiental como dimensión clave, en que la comprensión de la acción de los factores físicos, sociales y económicos modulan los riesgos ambientales para la salud. Aunque evalúa la resiliencia de una región frente a daños ambientales al integrar factores naturales y antropogénicos, tiene como desventajas la difícil interpretación para usuarios sin experiencia técnica, además, la baja disponibilidad de datos en regiones remotas o poco desarrolladas, no detecta impactos diferenciales en subgrupos poblacionales y los factores cualitativos son difíciles de cuantificar de manera homogénea.^(23,24)

El índice de vulnerabilidad social y ambiental integra variables sociales como la pobreza, acceso a servicios con factores ambientales; proporciona una visión más holística, aunque requiere datos socioeconómicos detallados, que no siempre están disponibles. La integración de datos heterogéneos genera problemas de consistencia, así como la escasa estandarización para comparaciones internacionales.^(25,26)

Por tanto, la escala predictiva de vulnerabilidad Una Salud, elimina la fragmentación tradicional con la integración de la salud humana, animal y ambiental; refleja la complejidad y transversalidad de los riesgos actuales. Aborda interacciones complejas y facilita respuestas coordinadas para amenazas emergentes. Por ende, facilita una integración robusta con métricas cuantitativas estandarizadas y validadas.

En síntesis, los resultados respaldan la utilidad y la necesidad de adoptar herramientas validadas, que midan la vulnerabilidad en el enfoque Una Salud, como la escala predictiva de vulnerabilidad





que se presenta, siendo fundamental en el fortalecimiento de la resiliencia de las comunidades, frente a los desafíos sanitarios y ambientales contemporáneos. La implementación de la herramienta propuesta facilita priorizar las acciones intersectoriales, la asignación eficiente de recursos y el monitoreo efectivo en territorios vulnerables, aporta un soporte técnico imprescindible para tomar decisiones basadas en evidencias robustas y multidimensionales.

La estructura factorial identificada, conformada por tres dimensiones: ecosistema, ambiental y salud, evidencia la complejidad inherente al constructo de vulnerabilidad en salud pública, y reafirma la importancia de considerar simultáneamente los factores ecológicos y biológicos, así como los cambios en el entorno físico y social, para comprender la situación de riesgo. Este hallazgo coincide con otras investigaciones que abogan por un enfoque sistémico en el análisis epidemiológico, en el cual el impacto del cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la resistencia antimicrobiana se constituyen en variables clave para vigilar y prevenir enfermedades emergentes y reemergentes.^(27,28)

La alta confiabilidad observada, tanto en el test paralelo como en el alfa de Cronbach, valida que la escala es consistente para medir los constructos propuestos, lo cual garantiza que las evaluaciones sean estables y reproducibles en diferentes momentos y contextos, dentro del territorio. Esta robustez psicométrica es esencial para asegurar que las decisiones que se deriven de la aplicación de la escala, tengan sustento técnico, científico y promuevan la confianza institucional en la herramienta.

Además, la selección y validación de expertos mediante la técnica Delphi, con coeficientes de competencia superiores a 0,8 contribuye a la calidad y pertinencia del instrumento. La participación multidisciplinaria y multisectorial refuerza la alineación del instrumento con los principios Una Salud, que demanda colaboración entre sectores de salud humana, animal, medio ambiente y agricultura.^(29,30)

En cuanto a la aplicabilidad, la escala muestra una ventaja práctica al requerir escasos recursos para su aplicación, un tiempo razonable que facilita su inclusión en los procesos rutinarios de vigilancia epidemiológica y planificación local. Esto favorece su integración en las políticas públicas existentes y puede promover una cultura de prevención más integral y efectiva.



Se reconocen como limitaciones inherentes al estudio; primero, que la validación se realizó en una muestra limitada a dos consultorios (El Vigía y El Carmen), del consejo popular Cándido Gonzales, que restringe la generalización inmediata de los resultados. Futuras investigaciones deberán validar la escala en otros contextos geográficos y poblacionales, incluyendo zonas urbanas y rurales variadas, para fortalecer su validez externa. También se sugiere incorporar la evaluación continua del desempeño del instrumento en la práctica, para detectar posibles mejoras y adaptaciones según la evolución del entorno y las amenazas emergentes.

Esta herramienta contribuye directamente a la operacionalización de la estrategia sanitaria en el contexto de aplicación hacia un desarrollo sostenible, que facilite integrar la Agenda 2030 en el gobierno local. Responde a una demanda contextualizada, con la incorporación de indicadores específicos y relevantes del entorno cubano, con potencial replicabilidad en territorios con características similares, especialmente en países en desarrollo, donde la información desagregada y la coordinación intersectorial están limitadas.

Finalmente, la inclusión explícita de la resistencia antimicrobiana como parte de la dimensión salud, es un aspecto innovador dentro de las herramientas existentes para medir vulnerabilidad; refleja el compromiso con la problemática global y el impacto transdisciplinario. Además, subraya la importancia de enfoques preventivos que preserven la efectividad de las intervenciones terapéuticas. La actualización continua en metodologías y la integración de datos multidisciplinarios son necesarias en el desarrollo de herramientas más precisas y aplicables en contextos reales, como la que se propone en la investigación.

Se construyó y validó la escala de vulnerabilidad en el enfoque Una Salud. La herramienta representa un avance significativo en la gestión integrada y sostenible de la salud pública en Cuba. Este instrumento responde a una necesidad real y prioritaria, de disponer de metodologías adaptadas a contextos locales, que permitan evaluar de forma precisa y multidimensional los riesgos asociados a la interacción entre humanos, animales y ecosistemas.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Asirvatham R, Nelson A, Northam J, Lucyk K. Methods for evaluating intersectoral action partnerships to address the social determinants of health: a scoping review [Internet]. Health Promot Chronic Dis Prev Can. 2024 [acceso: 20/04/2025];44(10):440-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39388295/>
2. Somda NS, Adesoji TO, Tetteh-Quarcoo PB, Donkor ES. A Systematic Review and Meta-Analysis on the Presence of Escherichia coli O157:H7 in Africa from a One Health Perspective [Internet]. Microorganisms. 2025 [acceso: 20/04/2025];13(4):902. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40284738/>
3. Yenew C, Mekonen S, Ambelu A, Yeshiwas AG. Effective Innovative Technologies and One Health Strategies in Mitigating Aflatoxin Contamination in Peanut Oil: A Systematic Review and Meta-Analysis [Internet]. Food Sci Nutr. 2025 [acceso: 20/04/2025];13(2):e70062. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11837028/>
4. Njoga EO, Nnaemeka VC, Jaja IF, Oguttu JW, Nwanta JA, Chah KF. Systematic review and meta-analysis of Campylobacter species infections in humans and food-producing animals in Nigeria, 2002-2023: The imperative of a One Health control approach [Internet]. One Health (Amsterdam, Netherlands). 2025 [acceso: 20/04/2025];20:101029. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40270547/>
5. Abdoli A, Olfatifar M, Zaki L, Nikkhahi F, Fardsanei F, Sobhani S, et al. Global Prevalence of Anaplasma phagocytophilum in Cattle: A One Health Perspective, Meta-Analysis and Future Predictions (up to 2035) [Internet]. Vet Med Sci. 2025 [acceso: 20/04/2025];11(2):e70251. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11837283/>
6. Phu DH, Wongtawan T, Nam TT, Truong DB, Suttidate N, Carrique-Mas J, et al. Prevalence and antimicrobial resistance of Campylobacter jejuni and Campylobacter coli over time in Thailand under a One Health approach: A systematic review and meta-analysis [Internet]. One Health (Amsterdam, Netherlands). 2025 [acceso: 20/04/2025];20:100965. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11782884/>



7. Donkor ES, Odoom A, Osman AH, Darkwah S, Kotey FCN. A systematic review and meta-analysis on antibiotic resistance genes in Ghana [Internet]. BMC Med Genomics. 2025 [acceso: 20/04/2025];18(1):47. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40075357/>
8. Gedefie A, Debash H, Kassaw AB, Mankelkl G, Metaferia Y, Belete MA, et al. Epidemiology of arboviruses in humans and livestock in Ethiopia: a systematic review and meta-analysis [Internet]. BMC Infect Dis. 2025 [acceso: 20/04/2025];25(1):458. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40175900/>
9. Fambirai T, Chimbari M, Mhindu T. Factors associated with contracting border malaria: A systematic and meta-analysis [Internet]. PLoS One. 2025 [acceso: 20/04/2025];20(1):e0310063. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39752437/>
10. Daba C, Berhanu L, Desye B, Berihun G, Geto AK. Bacteriological quality of drinking water and its associated factors in Ethiopia: A systematic review and meta-analysis [Internet]. PLoS One. 2025 [acceso: 20/04/2025];20(1):e0310731. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39752377/>
11. Somda NS, Nyarkoh R, Tankoano A, Bonkougou OJI, Tetteh-Quarcoo PB, Donkor ES. Molecular epidemiology of extended-spectrum beta-lactamases and carbapenemases-producing Shigella in Africa: a systematic review and meta-analysis [Internet]. BMC Infect Dis. 2025 [acceso: 22/04/2025];25(1):81. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39827134/>
12. Moustaid-Moussa N, Elouafi I, Cook RL. Advancing One Health [Internet]. J Nutr. 2025 [acceso: 25/08/2025];155(7):2043-2044. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40374079/>
13. Igreja RP, de Macedo PM, Schneider MC. One Health and Neglected Zoonotic Diseases [Internet]. Pathogens. 2025 [acceso: 25/08/2025];14(5):482. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40430802/>
14. Pisante V. Health Ecology [Internet]. Ecohealth. 2025 [acceso: 25/08/2025];22(2):200-202. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40088354/>



15. Leonetti F. Commentary special issue: "One Health" [Internet]. Nutr Metab Cardiovasc Dis. 2025 [acceso: 25/08/2025];35(6):103979. Disponible en: [https://www.nmcd-journal.com/article/S0939-4753\(25\)00133-4/abstract](https://www.nmcd-journal.com/article/S0939-4753(25)00133-4/abstract)
16. Duong V, Morand S, Buchy P. Editorial: Rodent-borne diseases: "One Health" perspectives [Internet]. Front Vet Sci. 2025 [acceso: 22/04/2025];12:1602402. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40331221/>
17. Adhikari B, Parajuli P, Lippmann S. Countering antimicrobial resistance [Internet]. Pulmonology. 2025 [acceso: 22/04/2025];31(1):2411807. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39883498/>
18. Rampelotto PH, Kolář M. Trends in Microbiology 2024 [Internet]. Life (Basel). 2025 [acceso: 22/04/2025];15(1):65. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39860005/>
19. Zyoud S, Zyoud SH. One Health and planetary health research landscapes in the Arab world [Internet]. Sci One Health. 2025 [acceso: 22/04/2025];4:100105. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40092474/>
20. Chapman HJ, Akpinar-Elci M, Kahn LH, Doker TJ. Changing Ecosystems and the Role of One Health: Engaging Public Health Professionals [Internet]. Am J Public Health. 2025 [acceso: 22/04/2025];115(5):658-662. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40203271/>
21. Mikó E, Donyina GA, Baccouri W, Tóth V, Flórián K, Gyalai IM, et al. One health agriculture: Heat stress mitigation dilemma in agriculture [Internet]. One Health. 2025 [acceso: 25/08/2025]; 20:100966. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352771425000023>
22. Hammoudi Halat D, Kassem II, Osman M, Manageiro V. Editorial: World antimicrobial awareness week [Internet]. Front Public Health. 2025 [acceso: 22/04/2025];12:1543642. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39839430/>
23. Bruno L, Nappo MA, Frontoso R, Perrotta MG, Di Lecce R, Guarnieri C, Ferrari L, Corradi A. West Nile Virus (WNV): One-Health and Eco-Health Global Risks [Internet]. Vet Sci. 2025 [acceso: 22/04/2025];12(3):288. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40266979/>



24. Agache I, Hernandez ML, Radbel JM, Renz H, Akdis CA. An Overview of Climate Changes and Its Effects on Health: From Mechanisms to One Health [Internet]. J Allergy Clin Immunol Pract. 2025 [acceso: 22/04/2025];13(2):253-64. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39725316/>
25. Kumar P, Zhang W. A One Health Approach to Address Foodborne Diseases in Low- and Middle-Income Countries [Internet]. Ann Glob Health. 2025 [acceso: 22/04/2025];91(1):18. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40161360/>
26. Cavalli LS. Incorporating occupational health and safety into One Health approaches to aquaculture [Internet]. J Agromedicine. 2025 [acceso: 22/04/2025];30(2):214-20. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39720893/>
27. Reperant L, Mackenzie J, Venter M, Mulumba M, Osterhaus A. Scientific highlights of the 8th world one health Congress, Cape Town, South Africa 2024 [Internet]. One Health Outlook. 2025 [acceso: 22/04/2025];7(1):20. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40075478/>
28. Milazzo A, Liu J, Multani P, Steele S, Hoon E, Chaber AL. One Health implementation: A systematic scoping review using the Quadripartite One Health Joint Plan of Action [Internet]. One Health. 2025 [acceso: 22/04/2025];20:101008. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40160937/>
29. Huang CY, Su SB, Chen KT. A review of epidemiology, diagnosis, and management of Mpox: The role of One Health [Internet]. Glob Health Med. 2025 [acceso: 22/04/2025];7(1):1-12. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40026855/>
30. Acharya KP, Phuyal S, Yon DK, Branda F. Political dimension of One Health governance [Internet]. Vet Rec. 2025 [acceso: 5/06/2025];196(10):403-404. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40377100/>

Conflictos de interés

Los autores refieren no tener conflictos de interés.



Contribuciones de los autores

Conceptualización: *Illuminada Placeres Menéndez, Zaily Fuentes Díaz.*

Curación de datos: *Illuminada Placeres Menéndez, Zaily Fuentes Díaz, Orlando Rodríguez Salazar.*

Análisis formal: *Orlando Rodríguez Salazar.*

Investigación: *Illuminada Placeres Menéndez.*

Metodología: *Ana Rosa Jorna Calixto.*

Supervisión: *Ana Rosa Jorna Calixto, Zaily Fuentes Díaz.*

Visualización: *Illuminada Placeres Menéndez, Ana Rosa Jorna Calixto.*

Redacción: preparación del borrador original: *Illuminada Placeres Menéndez.*

Redacción: revisión y edición: *Illuminada Placeres Menéndez, Ana Rosa Jorna Calixto, Orlando Rodríguez Salazar, Zaily Fuentes Díaz.*

Declaración de disponibilidad de datos

Los datos de la investigación forman parte del Proyecto PS211LH005-32, titulado Estrategia adaptativa Una salud para la protección de la población y los ecosistemas asociados a cuencas subterráneas amenazadas por desastres en Cuba, del Programa sectorial PS211LH005 Reducción integrada del riesgo de desastres en Cuba. Los datos son de acceso abierto y se proporcionan como

Archivo complementario (Excel 2019). Disponible en:

<https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/libraryFiles/downloadPublic/108>