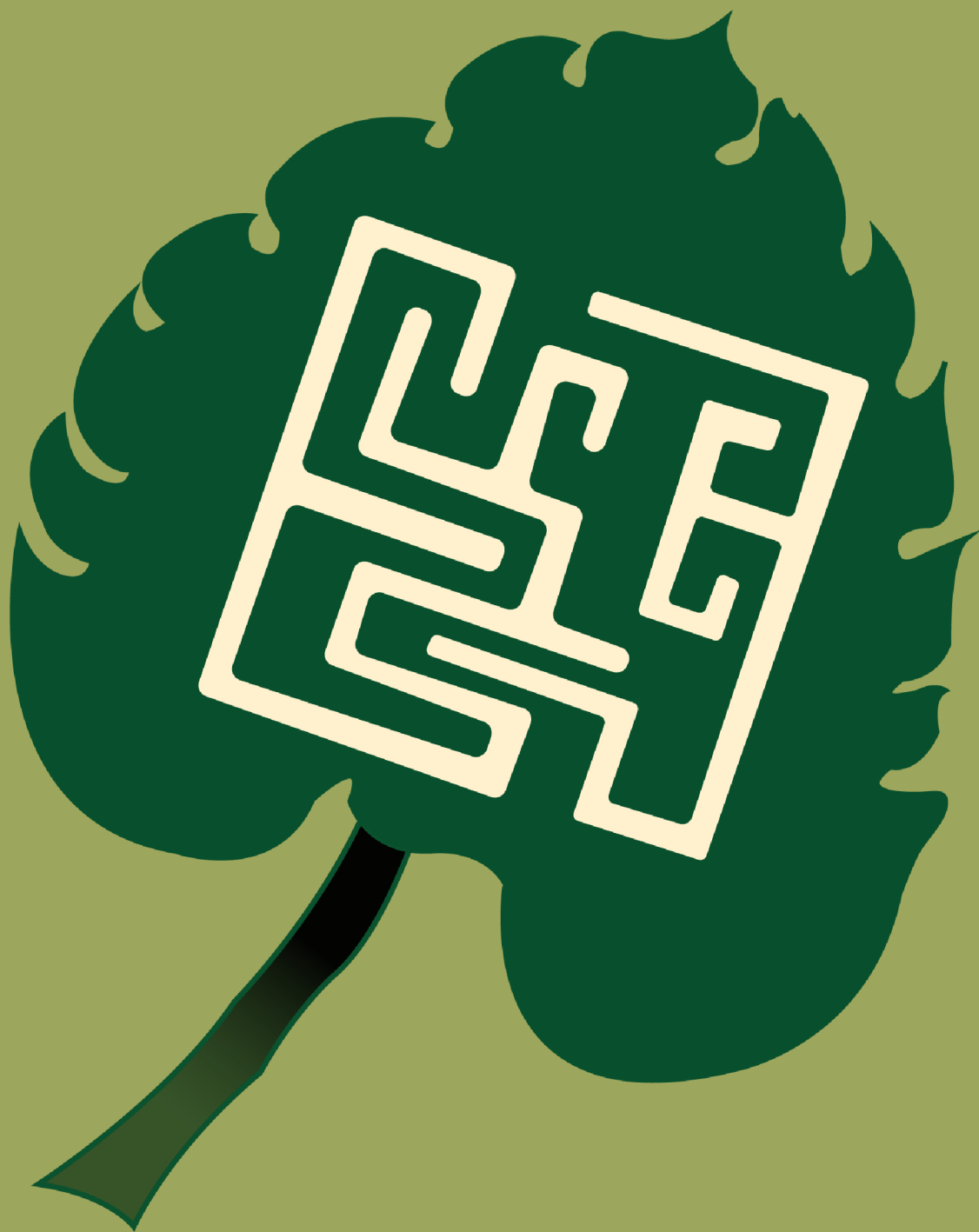


Complejidad y sostenibilidad

Estudio de casos
sobre turismo,
educación,
salud y
producción



Editor. Óscar Rafael Tinoco Gómez

Complejidad y sostenibilidad

Estudio de casos
sobre turismo,
educación,
salud y
producción

Karen Andrea Álava Chichanda
Paola Gabriela Álava Chichanda
Nancy Elizabeth Barreda de Miranda
Betsy Katherine Cambindo Quiñónez
Manuel Enrique Gonzales Aparicio
Ronald Javier Muñante Valle
Domingo Hussein Pacheco Alvaro
Edison Johny Quevedo Zambrano
Kareñth Elena Ramírez Álvarez
Jorge Luis Roca Becerra
Juan Manuel Sheput Moore
María Margoth Solórzano Vera
Óscar Rafael Tinoco Gómez
Jessica Gisell Valdivia Cuentas
Julio Douglas Vergara Trujillo

Editor. Óscar Rafael Tinoco Gómez

Complejidad y sostenibilidad

Estudio de casos sobre
turismo,
educación, salud
y producción

Autores:

- | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| © Karen Andrea Álava Chichanda | © Karenth Elena Ramírez Álvarez |
| © Paola Gabriela Álava Chichanda | © Jorge Luis Roca Becerra |
| © Nancy Elizabeth Barreda de Miranda | © Juan Manuel Sheput Moore |
| © Betsy Katherine Cambindo Quiñónez | © Maria Margoth Solórzano Vera |
| © Manuel Enrique Gonzales Aparicio | © Óscar Rafael Tinoco Gómez |
| © Ronald Javier Muñante Valle | © Jessica Gisell Valdivia Cuentas |
| © Domingo Hussein Pacheco Alvaro | © Julio Douglas Vergara Trujillo |
| © Edison Johny Quevedo Zambrano | |

Editado por :

© Óscar Rafael Tinoco Gómez
Calle El Abutillon 3881, Urb. Las Palmeras - Los Olivos. Lima - Perú
otinocog@unmsm.edu.pe

Diagramación de texto, maquetación y diseño:

© Carlos Alberto Vega Vidal

Hecho el depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2025-12921

Primera edición digital, Noviembre 2025

ISBN: 978-612-03-1728-0

Libro electrónico disponible en: [http:// librosctscafe.ctscafe.pe/](http://librosctscafe.ctscafe.pe/)

Contenido

Introducción	6
--------------	---

Desafíos de la educación superior en Ecuador y Perú en la era de la complejidad.	8
--	---

Challenges of higher education in Ecuador and Peru in the age of complexity	8
---	---

Juan Manuel Sheput Moore

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

María Margoth Solórzano Vera

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Betsy Katherine Cambindo Quiñónez

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Edison Johny Quevedo Zambrano

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Caso de estudio del cáñamo industrial (<i>Cannabis sativa</i> L.) en Perú en la era de la complejidad.	28
---	----

Case study of industrial hemp (<i>Cannabis sativa</i> L.) in Peru in the era of complexity.	28
--	----

Domingo Hussein Pacheco Álvaro

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Nancy Elizabeth Barreda de Miranda

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Jorge Luis Roca Becerra

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Revisión crítica de los estudios sobre el impacto del turismo en la sostenibilidad ambiental y cultural en las Isla Galápagos: un enfoque desde la teoría de la complejidad	66
---	----

Critical review of studies on the impact of tourism on environmental and cultural sustainability in the Galapagos Islands: a complexity theory approach	66
---	----

Karen Andrea Álava Chichanda

Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López

Paola Gabriela Álava Chichanda

Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López

Dr. Óscar Rafael Tinoco Gómez

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

El sistema de salud peruano desde el enfoque de la complejidad: interacciones, trayectorias y dinámicas emergentes _____ 81

The Peruvian health system from a complexity perspective: interactions, trajectories, and emerging dynamics _____ 81

Julio Douglas Vergara Trujillo

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Ronald Javier Muñante Valle

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Eficiencia adaptativa en sistemas complejos de alimentación de cuyes destetados intensivos 91

Adaptive efficiency in complex feeding systems for intensively weaned guinea pigs _____ 91

Manuel Enrique Gonzales Aparicio

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Karenth Elena Ramírez Álvarez

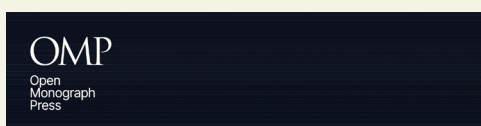
Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Jessica Gisell Valdivia Cuentas

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Sobre los autores _____ 102

Este libro ha sido sometido a una rigurosa revisión por pares por expertos en el campo por medio del sistema



Agradecemos a los revisores por sus valiosos comentarios y sugerencias, que han contribuido a la calidad final de esta publicación científica

Libro para descarga disponible en <https://librosctscafe.ctscafe.pe/index.php/1>

Introducción

En los últimos treinta años se ha desarrollado un intenso debate sobre la percepción del mundo en que vivimos, se ha filosofado en un contexto cada vez más complejo y que escapa a una sola visión. Diferentes perspectivas se han sucedido. Por ejemplo, el positivismo, Ramos (2014) postula una “realidad absoluta y medible” para el post-positivismo, “la relación entre investigador y fenómeno de estudio debe ser controlada, puesto que no debe influir en la realización del estudio”. Desde entonces se han venido desarrollando paradigmas científicos en paralelo al pensamiento filosófico.

El seguimiento del proceso de evolución de los paradigmas científicos revela que estos permitieron aproximar e integrar las ciencias físicas y matemáticas con las sociales. Un punto de quiebre, en su tiempo, fue el aportado por Max Planck, en 1900, con la teoría de los quanta. Según ella, la radiación es absorbida o emitida por un cuerpo caliente no bajo la forma de ondas, sino por medio de pequeños “paquetes” de energía, bajo forma de múltiplos enteros de una cantidad mínima básica denominada quantum. Esto es continuado por físicos notables, como N. Bohr, E. Schrodinger, W. Pauli, L. de Broglie, entre otros.

En dicho proceso se descubre que las unidades subatómicas poseen una naturaleza dual, pues dependiendo de cómo sean observadas, se presentan como partículas (materia) o como ondas (energía); esto derrumba definitivamente el principio aristotélico por el cual cualquier cosa solo puede ser ella misma (A solo puede ser A). Hegel ya había cuestionado este principio desde la perspectiva filosófica, pero ahora era presentada la comprobación empírica: A puede ser tanto A como no-A.

A principios del presente siglo se han sentado las bases del denominado “pensamiento complejo”. Teniendo como principales exponentes a Morin, desde Europa, y varios filósofos latinoamericanos (Barberousse y Platas, entre otros). Se reconoce como cimientos de este pensamiento a la teoría cibernética, las teorías de la información, teoría de sistemas, los sistemas complejos adaptativos, entre otros las fuentes principales del pensamiento complejo son: teoría de sistemas, los sistemas complejos adaptativos, dinámica no lineal, teoría cibernética, teorías de la información y comunicación, el legado piagetiano, la teoría del no equilibrio y la teoría del caos, entre otras.

El desarrollo de la ingeniería en el actual contexto debe contemplar no solamente el ingenio y la creatividad sino también la innovación, la preservación del ambiente, la sostenibilidad. Tanto en el ejercicio profesional como en el aspecto de las pesquisas se impone la multidisciplinariedad, el trabajo en equipo y el abordaje de la incertidumbre

En un mundo globalizado, con un desarrollo exponencial de las tecnologías de la comunicación, el pensamiento complejo tiene una creciente aceptación, a partir de las formulaciones de Edgar Morin, convergentes con las de Humberto Maturana (Chile) y Prigogine. Por su parte, Edgar Serna M. un ingeniero e investigador colombiano realiza un importante llamamiento en el proceso formativo de los ingenieros. Incorporación de una visión holística frente a una realidad global signada por el avance vertiginoso de las tecnologías de la comunicación y la necesidad de integrar al pensamiento complejo en la formación de los ingenieros, “como principio de innovación y de análisis”.

Finalmente, es pertinente señalar que las investigaciones contenidas en este libro son una muestra de la aplicación del pensamiento complejo a diversas situaciones, con un enfoque muy relacionado con la teoría de sistemas, tan cercano al de la ingeniería y las ciencias empresariales.

Dr. Óscar Rafael Tinoco Gómez

Docente Unidad de PosGrado FII

Octubre 2025

El sistema de salud peruano desde el enfoque de la complejidad: interacciones, trayectorias y dinámicas emergentes

The Peruvian health system from a complexity perspective: interactions, trajectories, and emerging dynamics

Julio Douglas Vergara Trujillo

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Ronald Javier Muñante Valle

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Este trabajo analiza el sistema de salud peruano desde la perspectiva de los sistemas complejos, reconociendo su carácter dinámico, interdependiente y no lineal. Frente a un entorno marcado por la fragmentación y la desigualdad, se propone un enfoque integrador basado en herramientas del pensamiento complejo: el pensamiento sistémico para mapear interacciones clave; el modelado de sistemas dinámicos para simular escenarios; el análisis de resiliencia para evaluar la capacidad adaptativa; y la evaluación adaptativa como estrategia de mejora continua. Estas herramientas permiten reinterpretar los procesos de atención al paciente, identificar cuellos de botella y generar propuestas de transformación basadas en evidencia. Se concluye que solo desde una comprensión compleja e iterativa del sistema de salud es posible avanzar hacia un modelo más eficiente, equitativo y centrado en las personas.

Palabras clave: Sistema de salud/ Complejidad/ Perú/ Fragmentación/ Atención al paciente/ Infraestructura/ Resiliencia.

This paper analyzes the peruvian health system from the perspective of complex systems, recognizing its dynamic, interdependent, and nonlinear nature. In the face of a fragmented and unequal environment, an integrative approach is proposed, grounded in tools of complex thinking: systems thinking to map key interactions; system dynamics modeling to simulate scenarios; resilience analysis to assess adaptive capacity; and adaptive evaluation as a strategy for continuous improvement. These tools enable a reinterpretation of patient care processes, the identification of bottlenecks, and the generation of transformation proposals based on evidence. It is concluded that only through a complex and iterative understanding of the health system is it possible to move toward a more efficient, equitable, and people-centered model.

Keywords: *Health system/ Complexity/ Peru/ Fragmentation/ Patient care/ Health infrastructure/ Adaptive systems.*

Introducción

Los sistemas complejos están siendo cada vez más estudiados y adaptados en el sector salud a nivel mundial. El sistema de salud peruano no es la excepción, dado que el modelo lineal de atención ya no es útil, complicando el sistema de salud tenemos subsistemas paralelos —MINSA/SIS, EsSalud, Sanidades de las Fuerzas Armadas y Policía Nacional, sector privado y gobiernos regionales— que funcionan con autonomía relativa. Esta estructura ha generado una fragmentación institucional marcada por duplicidad de funciones, deficiente coordinación y profundas desigualdades en el acceso, calidad y continuidad de los servicios, tanto así que, la Contraloría Nacional de la República publicó el Informe N° 28729-2023-CG/Salud-SOO(2023) que revela que el 37% de establecimientos de salud de primer nivel no cuentan con todos los servicios básicos (agua, luz, desagüe y/o alcantarillado), el 28% carece de equipamiento, ambulancias, incubadoras, en urgencias y emergencias el 38% no tiene equipos cardiorrespiratorios ni monitor fetal y un 54% no tiene publicación de atenciones externas para la atención de paciente creando incertidumbre de los pacientes que buscan una atención especializada.

En la última década del siglo XX diversos autores han señalado la importancia de adoptar un enfoque multidisciplinario de la salud. Más aún, enfatizan “la necesidad de un enfoque del proceso salud-enfermedad/bienestar que reconozca y comprenda los múltiples componentes, y sus interacciones” (Vicco et al, 2024), aspectos que posicionan la salud como un sistema complejo.

Valderas et al (2021) resaltan la complejidad de la atención médica, en donde ponen de relieve tanto la interacción “de múltiples condiciones médicas concurrentes que experimenta el sujeto” como la decisiva intervención de “diversos factores (demografía, lo social y lo económico y el paciente en sí mismo)”.

Desde la óptica de la teoría de la complejidad se debe estudiar los diferentes aspectos de salud pública incluyendo la gestión administrativa y lo que se pretende en el presente artículo es tratar de cambiar el enfoque lineal de los problemas de salud y tratar de estudiar los problemas de salud desde la complejidad basándonos en estudios realizados por otros investigadores

Métodos

Este artículo se basa en un enfoque teórico-descriptivo apoyado en herramientas propias del pensamiento complejo, tales como:

Pensamiento sistémico que es una forma de análisis que privilegia las interrelaciones sobre los elementos individuales, los patrones sobre los eventos, y la retroalimentación sobre la causalidad lineal. En salud pública, esto implica observar cómo interactúan actores como pacientes, profesionales de salud, gestores, políticas, recursos tecnológicos y contextos socioculturales. En lugar de buscar causas aisladas de los problemas, se analizan dinámicas recurrentes, bucles de retroalimentación y adaptaciones del sistema.

Modelado de sistemas dinámicos según Homer y Hirsch (2006) (13) proponen el uso del modelado por dinámica de sistemas como herramienta para comprender y anticipar el comportamiento global de los sistemas de salud.

Este enfoque permite representar visualmente y de forma computacional las interacciones entre variables como servicios, enfermedades, comportamientos y recursos.

Las simulaciones ayudan a responder preguntas del tipo: “¿Qué pasa si cambiamos esta política?” o “¿Qué variables influyen más en este problema?”

Mapeo de actores y redes. Según Blanchet, K., James, P., & Pavignani, E. (2012). (14) (también conocido como Social Network Analysis o SNA) es una herramienta metodológica y conceptual utilizada para identificar, representar y analizar las relaciones entre los distintos actores (individuos, organizaciones, instituciones) que interactúan en un sistema de salud.

Se basa en el principio de que la estructura de las relaciones influye profundamente en el comportamiento del sistema, en la toma de decisiones, el flujo de información, los niveles de cooperación o conflicto, y las posibilidades de cambio.

Desde la perspectiva de la complejidad: los actores no son aislados, sino nodos interdependientes en una red de relaciones cambiantes.

La influencia de un actor no depende solo de su poder formal, sino también de su posición estratégica en la red (centralidad, intermediación, etc.).

El sistema de salud cambia cuando cambian sus relaciones: nuevas alianzas, tensiones, flujos de recursos o conocimiento.

El mapeo permite ver lo invisible, como actores clave ocultos, cuellos de botella informativos o vacíos de coordinación. Informa estrategias de intervención, gobernanza y diseño participativo de políticas.

Análisis de resiliencia. Según Thomas, S., Sagan, A., Larkin, J., Cylus, J., Figueras, J., & Karanikolos, M. (2020). (15) El análisis de resiliencia es una herramienta conceptual y práctica que permite evaluar la capacidad de un sistema de salud para absorber, adaptarse y transformarse frente a perturbaciones, crisis o cambios prolongados, sin colapsar en su funcionamiento esencial.

Desde la perspectiva de sistemas complejos, no se trata solo de “resistir el shock”, sino de:

Reconocer interdependencias entre subsistemas (atención primaria, recursos humanos, vigilancia, financiamiento, gobernanza).

Evaluar la capacidad de aprendizaje y adaptación del sistema ante eventos imprevistos (ej. pandemias, crisis económicas, cambios políticos).

Identificar mecanismos que permitan reorganizarse sin perder integridad ni equidad.

Evaluación adaptativa. Según Bamberger, M., Vaessen, J., & Raimondo, E. (Eds.). (2015). Es un enfoque de evaluación que se ajusta dinámicamente a las condiciones cambiantes del contexto, a la naturaleza compleja de los programas de salud y al aprendizaje continuo de los actores involucrados.

Se diferencia de las evaluaciones tradicionales por su flexibilidad, su énfasis en el proceso más que en los resultados fijos, y por estar orientada al aprendizaje organizacional y a la mejora continua.

Pensamiento sistémico

¿Qué se hace?

Se analiza el sistema de atención al paciente como una red de componentes interconectados: recursos humanos, procesos administrativos, infraestructura, pacientes, tecnología, normas, etc.

Aplicaciones concretas:

Mapear el recorrido del paciente (trazabilidad desde la cita hasta el alta).

Identificar cuellos de botella, redundancias, puntos de fricción o desconexiones entre niveles de atención (primario, secundario, terciario).

Analizar patrones emergentes: ¿por qué hay demoras?, ¿por qué el paciente repite visitas?, ¿dónde se pierde información?

Producto esperado

Mapa del sistema de atención (relacional y funcional).

Identificación de los puntos de apalancamiento (leverage points).

Modelado de sistemas dinámicos

¿Qué se hace?

Se construyen modelos simulados que permitan visualizar cómo interactúan variables como demanda, disponibilidad de profesionales, tiempos de espera, satisfacción del paciente, etc.

Aplicaciones concretas:

Simular cómo afectaría a los tiempos de espera contratar más personal vs. digitalizar turnos.

Probar escenarios: ¿qué pasa si cambia la política de derivación? ¿Y si aumenta la demanda?

Producto esperado:

Diagramas de flujo de stocks y flujos (ej. pacientes en espera, pacientes atendidos).

Simulaciones para tomar decisiones basadas en evidencia sistémica.

Análisis de resiliencia

¿Qué se hace?

Se evalúa la capacidad del sistema para resistir, adaptarse y transformarse ante crisis o presiones (ej. pandemia, huelgas, sobrecarga).

Aplicaciones concretas:

¿Puede el sistema continuar prestando atención ante una crisis epidémica?

¿Hay redundancia en personal o tecnología?

¿Existen vías de comunicación ágiles para adaptarse a cambios?

Producto esperado:

Diagnóstico de resiliencia: capacidad de absorción, adaptación y transformación.

Estrategias para reforzar puntos débiles (como baja flexibilidad o rigidez normativa).

Evaluación adaptativa

¿Qué se hace?

Se establecen mecanismos de seguimiento, aprendizaje y corrección continua en la mejora de atención.

Aplicaciones concretas:

Probar prototipos de mejora en un hospital piloto.

Incorporar feedback de usuarios y personal de salud durante el proceso.

Ajustar decisiones según el aprendizaje que emerge.

Producto esperado:

Plan de mejora iterativo (no rígido), con indicadores cualitativos y cuantitativos.

Ciclos cortos de evaluación-reflexión-ajuste.

Resultados

Vicco (2022) en su tesis de maestría, desarrolla una síntesis del abordaje de la salud como tema de investigación científica, que va desde el enfoque reduccionista, al holístico y luego al complejo.

Bunge (2012) abordó la injerencia filosófica en el ejercicio de la profesión médica. Sintetiza que “la medicina científica es sistémica, en tanto que admite que las partes del organismo humano, aunque distintas, están conectadas entre sí”. Al respecto, Vicco (2022) resume que el aporte de Bunge consiste en que “el sistemismo es una síntesis del individualismo con el holismo, permitiendo el abordaje sindrómico del paciente mediante la relación de la afección que ha motivado la consulta con el resto del cuerpo, pero ubicado en un contexto socio-ambiental”.

García (2006) publicó un extenso libro sobre los “Sistemas complejos” que tiene como sustento el constructivismo de Piaget y un análisis crítico de la obra de Edgar Morin. Aporta la intervención de la interdisciplinariedad en el análisis de cualquier problema de investigación, enfatizando que “los sistemas complejos están constituidos por elementos heterogéneos que no se definen en sí mismos sino mediante su interacción”.

En el ámbito del sector salud en el Perú, Mendoza-Arana (2018) aborda el análisis del proceso de la reforma en salud desde una perspectiva sistémica. Formula una estrecha relación tripartita para el proceso de formación de recursos humanos. Se integran “los procesos de concepción, implementación y ejecución de las propuestas de reforma, los procesos de desarrollo de los recursos humanos necesarios para las propuestas, y la conformación de núcleos de desarrollo de las mismas”. Enfatiza el rol que cumplen en este menester los recursos humanos.

Resultados en la atención directa al paciente

Andreu et al (2022) abordan el estudio de las características de los pacientes que presentan “dolor musculoesquelético desde la perspectiva la teoría de la complejidad”. Concluyen en la necesidad de una visión sistémica de la salud y la de “aceptar la imprevisibilidad, respetar (y utilizar) la autonomía y la creatividad, y responder con flexibilidad a los patrones y oportunidades emergentes”.

Reducción en los tiempos de espera (al identificar cuellos de botella y reorganizar flujos).

Mejora en la continuidad del cuidado, evitando pérdidas de información entre niveles de atención.

Mayor satisfacción del paciente, al tener atención más eficiente, comprensible y coordinada.

Menor tasa de rehospitalizaciones, gracias a procesos más preventivos y sistémicos.

Resultados en la organización y gestión del sistema

ESSALUD (2016) en un documento que da cuenta de las reformas institucionales de su sector, formula los lineamientos de una visión integral de la atención al paciente asegurado, desde el paradigma de “la humanización”, en la cual se considera no solo los rasgos del paciente sino también de su familia, su lugar de procedencia y de sus vivencias, con un claro enfoque de mejora de la calidad del servicio.

En el mismo sentido, Malpartida et al (2021) desarrollaron un estudio sobre la calidad de atención al paciente en ESSALUD, en donde encontraron que “el principal problema presentado en la prestación de servicios de EsSalud, es el tiempo de dilación para la atención, los más satisfactorios lo constituyen la atención médica y las cirugías y el de mayor deficiencia es la demora para la atención”.

Se impone, en esta perspectiva, una mejor toma de decisiones, basada en simulaciones y evidencia sistémica (no solo en indicadores sueltos).

Capacidad de anticipar efectos secundarios no deseados de políticas o cambios estructurales.

Optimización del uso de recursos (humanos, tecnológicos, financieros) mediante reconfiguración inteligente del sistema.

Evaluaciones periódicas y adaptativas, que alimenten ajustes constantes sin esperar un “corte final”.

Resultados en resiliencia y adaptabilidad

Mayor coordinación entre niveles de atención (primario-secundario-terciario).

Capacidad de adaptarse a crisis como epidemias, escasez de personal o cambios tecnológicos.

Flexibilidad operativa, al establecer múltiples rutas de atención según contexto y necesidad.

Aprendizaje organizacional: los equipos aprenden juntos, se adaptan y mejoran con la experiencia.

Resultados en equidad y enfoque centrado en las personas

Mayor participación de pacientes y comunidades en el diseño y evaluación de los servicios.

Empoderamiento del personal de salud al tener voz en el proceso de mejora y claridad de propósito.

Reducción de inequidades al visibilizar segmentos de población mal atendidos (usando el pensamiento sistémico).

Comunicación fluida entre actores del sistema, generando confianza institucional y social.

En resumen

La aplicación integrada de pensamiento sistémico, modelado dinámico, análisis de resiliencia y evaluación adaptativa transforma la atención al paciente en un proceso más inteligente, adaptativo, equitativo y centrado en las personas.

Discusión

Desde la complejidad, se comprende que los sistemas de salud no pueden abordarse mediante soluciones lineales o unificadas. Las trayectorias de atención, las dinámicas institucionales y los patrones de inversión e infraestructura se configuran de manera no predecible, requiriendo estrategias de intervención adaptativas y colaborativas.

Las herramientas del enfoque complejo permiten identificar puntos de apalancamiento como:

- Fortalecer el primer nivel de atención.
- Implementar una historia clínica electrónica interoperable.
- Diseñar rutas de atención centradas en el paciente.
- Promover la participación comunitaria.
- Desarrollar infraestructura modular y adaptable.
- Fomentar la evaluación adaptativa y el prototipado.

Conclusiones

El sistema de salud peruano refleja un conjunto de interacciones complejas que no pueden ser transformadas mediante reformas aisladas. Se requiere una mirada integradora y adaptativa, orientada a reducir las desigualdades, mejorar la coordinación interinstitucional y fortalecer la resiliencia del sistema. El enfoque de la complejidad ofrece marcos analíticos y metodológicos valiosos para avanzar hacia un sistema más equitativo, eficiente y centrado en el paciente.

Referencias

- Alcalde-Rabanal, J. E., Lazo-González, O., & Nigenda, G. (2011). Sistema de salud de Perú. *Salud Pública de México*, 53(2), 243–254.
- Andreu M, Policastro P, Días T, Pardo Y. Teoría de la complejidad en la atención del paciente con dolor musculoesquelético. *Biomédica*. 2022;42:562-73.<https://doi.org/10.7705/biomedica.6440>.
- Barrenechea, L. (2021). Fragmentación y segmentación del sistema de salud en el Perú: desafíos para la cobertura universal. *Foro Salud*.
- Blanchet, K., James, P., & Pavignani, E. (2012). Tools for the analysis of health system complexity. *Health Policy and Planning*, 27(5), 365–372. <https://doi.org/10.1093/heapol/czs053>
- Bunge, M. (2012). *Filosofía para médicos*. Gedisa.
- Espinoza-Portilla, E., Gil-Quevedo, W., & Agurto-Távora, E. (2020). Principales problemas en la gestión de establecimientos de salud en el Perú. *Revista Cubana de Salud Pública*, 46(4), e2146.
- ESSALUD (2016) Nuevo Modelo de Prestación de Salud Lima 2016 MODELO DE CUIDADO ESTANDARIZADO Y PROGRESIVO DE LA SALUD. Seguro Social de Salud, 2016 Gerencia Central de Prestaciones de Salud.
- García, R. (2006). *Sistemas complejos: conceptos, método y fundamento de la investigación*. Gedisa.
- Homer, J. B., & Hirsch, G. B. (2006). System dynamics modeling for public health: background and opportunities. *American Journal of Operations Research*, 1(1), 1–12. <https://doi.org/10.4236/ajor.2013.31001>
- Lindstrom, J., & Padrón, N. (2020). Sistemas complejos y políticas públicas: hacia una gobernanza adaptativa. *Revista de Administración Pública*, 54(2), 123–146.

- Malpartida, Jorge;Tarmeño, Luis; Olmos, David. Estudio sobre la calidad del servicio de atención al cliente a los pacientes del EsSalud (2021). Revista de Investigación Científica y Tecnológica Alpha Centauri Vol. 2 Núm. 1 Pág. 43-51
- Mendoza-Arana, Pedro Jesús. (2018). Reforma en salud: complejidad y límites de la formación de recursos humanos especializados. Anales de la Facultad de Medicina, 79(1), 60-64. <https://doi.org/10.15381/anales.v79i1.14594>
- Ministerio de Salud del Perú (MINSA). (2020). Análisis de situación de salud del Perú. Dirección General de Epidemiología.
- Morin, E. (2007). Introducción al pensamiento complejo. Barcelona: Gedisa.
- OECD & Banco Mundial. (2023). Estudios de la OCDE sobre los sistemas de salud: Perú.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2017). La salud en las Américas: perfil del sistema de salud de Perú.
- Pisek , P & Greenhalgh, T. (2001) , Ciencia de la complejidad: el desafío de la complejidad en la atención sanitaria. págs . 625-628
- PNUD. (2022). Informe sobre Desarrollo Humano en Perú: equidad, territorios y servicios públicos.
- Toro-Palacio, L. F., & Ochoa-Jaramillo, F. L. (2012). Salud: un sistema complejo adaptativo. Revista Panamericana de Salud Pública, 31(2), 161–165.
- Thomas, S., Sagan, A., Larkin, J., Cylus, J., Figueras, J., & Karanikolos, M. (2020). Strengthening health systems resilience: Key concepts and strategies. European Observatory on Health Systems and Policies. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/332441>
- Valderas, J. M., Starfield, B., Sibbald, B., Salisbury, C., & Roland, M. (2009). Defining Comorbidity: Implications for Understanding Health and Health Services. The Annals of Family Medicine, 7(4), 357-363. <https://doi.org/10.1370/afm.983>
- Vicco, M. H., Federico, L., & Giri, L. (2024). El enfoque de sistemas complejos. La interdisciplinaridad en el abordaje clínico del proceso salud-enfermedad/bienestar. Ludus Vitalis. Revista De Filosofía De Las Ciencias De La Vida, 30(1), 47–64. <https://doi.org/10.22370/lv.2024.30.1.4494>
- WHO. (2021). Health Systems Performance Assessment: Debates, Methods and Empiricism. World Health Organization.

Sobre los autores

Mg. Juan Manuel Kosme Sheput Moore

Ingeniero industrial y político peruano. Fue congresista de la república, durante el periodo 2016-2019, y ministro de trabajo, durante el gobierno de Alejandro Toledo (2005) y en el gobierno de Manuel Merino durante el 2020.

Estudió la carrera de ingeniería industrial en la Universidad Nacional Federico Villarreal y laboró como docente en la UNI, la UNMSM y la Universidad Ricardo Palma.

Es egresado del programa de alto gobierno de la Universidad de Los Andes, de Colombia. Así mismo, es magíster en pensamiento estratégico y prospectiva por la Universidad Externado, también de Colombia, y máster en project management por la Universidad de La Rioja, de España. Cuenta, además, con un posgrado de especialización en desarrollo regional y territorial también en la Universidad de Los Andes y ha seguido cursos de posgrado en el BID en temas de políticas públicas.

Mg. María Margoth Solórzano Vera

Ingeniera comercial en administración de empresas por la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Máster en dirección de recursos humanos por la Universidad de Barcelona, España. Actualmente cursa el doctorado en gerencia de empresas en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.

Cuenta con experiencia en gestión administrativa, atención al cliente y manejo documental. Además, se ha desempeñado como docente universitaria, lo que ha fortalecido sus capacidades de organización, liderazgo y comunicación efectiva.

Mg. Ing. Betsy Katherine Cambindo Quiñónez

Ingeniera industrial, tecnóloga en mecánica industrial especialidad máquinas y herramientas y magíster en sistemas de gestión de calidad con mención en sistemas integrados, reside en la ciudad de Esmeraldas, Ecuador, y desde el año 2023 viene estudiando un doctorado en ingeniería industrial en la Universidad Nacional Mayor De San Marcos fortaleciendo su perfil como investigadora y profesional especializada en el ámbito industrial, de investigación y educativo.

Mg. Edison Johny Quevedo Zambrano

Ingeniero comercial con mención en administración de empresas agroindustriales y agropecuarias en ESPAM MFL, Ecuador. Doctorando en gestión empresarial en la UNMSM, Perú. Maestría en administración de negocios en Southern New Hampshire University, EE. UU. Maestría en seguridad industrial, salud ocupacional y relaciones comunitarias en Universidad de Piura, Perú. Reside en la ciudad de Manta, Ecuador, en la actualidad viene desempeñando las labores como gerente general de la empresa pública ESPAM MFL-EP en la dirección de proyectos públicos y privados en áreas de desarrollo productivo, innovación y gestión empresarial, también es docente universitario, ESPAM MFL de asignaturas en administración, mercadeo y canales de comercialización y realiza las labores de consultor en gestión empresarial en el diseño de planes estratégicos y de innovación para empresas públicas y privadas.

Mg. Ing. Domingo Hussein Pacheco Alvaro

Auditor MINTRA | CIP 196890 | Especialista en sistemas de gestión, seguridad y salud en el trabajo y sostenibilidad

Profesional con más de 16 años de experiencia en sectores estratégicos como minería, petróleo, construcción, manufactura y educación superior. Especialista en sistemas integrados de gestión, mejora continua, sostenibilidad, lean six sigma y seguridad ocupacional, con una sólida trayectoria en auditorías legales, implementación de normas internacionales (ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, ISO 50001, ISO 37001, BASC, GRS) y gestión por procesos.

Ha liderado proyectos de certificación, optimización operativa y reducción de impactos ambientales, integrando herramientas estadísticas y enfoques de economía circular.

Actualmente cursa estudios de doctorado en ingeniería industrial, consolidando una carrera enfocada en la transformación digital, la excelencia operativa y el desarrollo sostenible.

Mg. Ing. Nancy Elizabeth Barreda de Miranda

Ingeniero químico de FQIQ-UNMSM. Profesional con 20 años de experiencia en la industria textil exportadora como jefa de laboratorio textil y jefa de planta de tintorería. Docente investigadora (cátedra) de la EPITC-FII-UNMSM. Docente de maestría en la FII-UNMSM. Con estudios de doctorado en ingeniería industrial en FII-UNMSM. Coordinadora de laboratorio de fibrología y procesos textiles de EPITC.

Ha realizado pasantías en la Universidad de Texas USA 2009, Universidad Carolina del Norte al College de Textiles USA 2009, Universidad Sao Paulo Brasil 2017 y Universidad Bolivariana Medellín Colombia.

Mg. Jorge Luis Roca Becerra

Actualmente realiza doctorado en gestión de empresas en la Unidad de Posgrado en la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Colegiado CIP 88975, magíster en gestión de operaciones y servicios logísticos, especialización en auditoría y control logístico en ESAN y especialización en sistemas integrados de gestión en la Universidad Politécnica de Valencia España. Especialización en seguridad y salud en el trabajo. Asesor y consultor especializado en sistema de gestión integrados que incluye gestión de seguridad y salud en el trabajo y gestión ambiental en Green Environment (empresa de consultoría y asesoría ambiental inscrita en el MINAM). Docente expositor tiempo parcial en Lima y provincias en temas de la cadena de suministro (supply chain management) y administración logística integral en la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos UNMSM en los programas del posgrado de pre maestría y maestría FII en riesgos laborales y ambientales, así como en la maestría de operaciones y servicios logísticos de la Facultad de Ingeniería Industrial de la UNMSM.

Mg. Ing. Karen Andrea Álava Chichanda

Ingeniera en turismo y magíster en mercadotecnia con mención en turismo y hospitalidad de la Universidad Internacional SEK (2005). Reside en Bolívar, provincia de Manabí, Ecuador y desde el año 2005 viene desempeñándose como jefa de ventas en el Centro Agrícola Álava destacándose por su trabajo y su compromiso con la calidad de los servicios ofrecidos. Actualmente cursa estudios de doctorado en gerencia de empresas en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Perú) para fortalecer sus conocimientos y sus capacidades de liderazgo, gestión estratégica e innovación.

Mg. Ing. Paola Gabriela Álava Chichanda

Ingeniera en turismo y magíster en marketing con mención en turismo y hospitalidad. Reside en Calceta, provincia de Manabí, Ecuador, y desde el año 2016 se ha desempeñado como docente, destacándose por su vocación académica y su compromiso con la educación de calidad.

Actualmente, cursa estudios de doctorado en gerencia de empresas en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Perú), fortaleciendo su perfil como investigadora y profesional especializada en el ámbito empresarial, turístico y educativo.

Su trayectoria combina una sólida formación académica con experiencia en la enseñanza, el liderazgo académico y la promoción de un turismo sostenible e innovador.

Dr. Óscar Rafael Tinoco Gómez

Nació en Huaraz, capital del departamento de Ancash, sus estudios primarios los realizó entre Huaraz y Lima, la secundaria en la Gran Unidad Escolar Ricardo Bentín, Lima, su formación profesional la realizó en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), donde se recibió como ingeniero industrial. Su grado de doctor lo obtuvo en la Universidad Nacional Federico Villarreal, en medio ambiente y desarrollo sostenible. Actualmente es Decano de la Facultad de Ingeniería Industrial de la UNMSM, así como docente investigador RENACYT nivel VI y coordinador del grupo de investigación “Producción más limpia”. Autor de textos universitarios y artículos científicos en revistas indexadas, impulsor de actividades de responsabilidad social universitaria y promotor de eventos científicos con participación estudiantil en la UNMSM (Ciiddeii, Codeii, Citexim, Coditex, entre otros)

Expositor en diferentes eventos internacionales como el SustexModa de la Universidad de Sao Paulo (Brasil) y el simposio internacional “Circularidad y sostenibilidad en la cadena de suministro” (CIRSOS) en la UNMSM, el IX evento internacional “La universidad en el siglo XXI”, Manabí, Ecuador, entre otros.

Mg. Julio Douglas Vergara Trujillo

Ingeniero industrial egresado de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, MBA en administración de negocios y finanzas internacionales (UCSS-Universidad de Génova)

Mg. Ronald Javier Muñante Valle

Licenciado en administración, maestro en gerencia de servicios de salud por la Universidad de San Martín de Porres, actualmente doctorando en gerencia de empresas en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, cuenta con programa de especialización en gestión por procesos de la Pontificia Universidad Católica del Perú, con amplia experiencia laboral en el sector sanitario, actualmente funcionario público desempeñando el cargo de jefe de la Oficina de Gestión y Desarrollo de la Red Asistencial Ica y docente de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Privada San Juan Bautista, ha sido jefe de la División de Inteligencia Sanitaria de la Red Asistencial Ica, así mismo desempeñó cargos como estadístico - planificador en el Hospital IV Augusto Hernández Mendoza, especialista en indicadores de gestión, manejo de equipo de alto rendimiento y autor principal del libro “Gestión del talento humano y desempeño laboral”.

Mg. Manuel Enrique Gonzales Aparicio

Candidato a doctor en administración de negocios (Miami, EE.UU.) y doctorando en ingeniería industrial en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Perú). Ingeniero industrial, con un MBA por EUDE Business School (México/España), una maestría en dirección de empresas industriales y de servicios por la UNMSM, además de especializaciones en gestión pública, finanzas y supply chain management.

Cuenta con más de veinte años de experiencia profesional, incluyendo cargos directivos en los sectores industrial y logístico, y funciones de gestión en el sector público. Actualmente se desempeña como docente universitario en gestión de procesos, logística e innovación, además de asesorar tesis y participar en proyectos académicos internacionales.

Es autor principal de artículos científicos publicados en revistas académicas indexadas en Latindex y Google Scholar, entre ellos “ Procesos mínimos que garantizan la inocuidad en una planta de la industria cárnica ” (2024). Sus líneas de investigación se enfocan en manufactura esbelta, industria 4.0 y prospectiva estratégica.

Mg. Karenth Elena Ramírez Álvarez

Ingeniera químico de profesión, con maestría en ingeniería ambiental y desarrollo sustentable de la Pontificia Universidad Católica Argentina – sede Rosario, cursando el 5to ciclo de doctorado en ingeniería industrial en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Docente con 8 años de experiencia en la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana -UNAP, en el departamento académico de ingeniería química. Docente de los cursos de ingeniería en gestión industrial, cinética y diseño de reactores y tratamiento de aguas.

Mg. Ing. Jessica Gisell Valdivia Cuentas

Doctorando en Ingeniería Industrial en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Magister en Dirección de empresas en la Universidad ESAN e Ingeniera Industrial de la Universidad Nacional San Agustín de Arequipa. Fue directora de la Escuela de Ingeniería Industrial (2020-2023) en la Universidad Católica San Pablo y en la actualidad se viene desempeñando como docente a tiempo completo y dictando cursos relacionados a Gestión y Procesos. Líder del foco de Internacionalización en el Departamento de Ingenierías de la Industria y el ambiente, forma parte del comité de calidad de la Escuela de Ingeniería Industrial de dicha universidad, además de poseer una gran experiencia en trabajo de acreditación modelo ICACIT y ABET.

