



Análisis estratégico de las características de los hospitales inteligentes

<https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.11736>

Hellen Mercedes Mendoza-Rubio 
Universidad del Valle, Cali - Colombia

Ana Milena Padilla-Ospina 
Universidad del Valle, Cali - Colombia

Javier Enrique Medina-Vásquez 
Universidad del Valle, Cali - Colombia

Resumen

La crisis hospitalaria global es resultado de la creciente demanda de atención médica y de la escasez de recursos y personal médico, lo cual provoca tiempos de espera prolongados y disminución de la calidad asistencial. Este trabajo tiene como propósito realizar un análisis global de los factores estratégicos de los hospitales actuales y contrastarlos con los de los hospitales inteligentes. Para lograr este objetivo se realizó un análisis de informes y artículos relacionados con la teoría de capacidades y recursos y su conexión con el desarrollo de los hospitales inteligentes. Los resultados sugieren que para hacer una transición hacia un hospital inteligente se requiere cinco transformaciones: i) la ambiental y de sostenibilidad, ii) la tecnológica, iii) la geopolítica y geoestratégica, iv) la político-institucional, de paz y seguridad y v) la sociocultural y digital.

Palabras clave

Hospitales inteligentes; teoría de capacidades y recursos; factores estratégicos.

Registro

Artículo de investigación
Recibido: 22/11/2024
Aceptado: 08/05/2025
Publicado: 05/07/2025

Strategic analysis of smart hospital characteristics

Abstract

The global hospital crisis is the result of the increasing demand for medical attention, a scarcity of resources and medical personnel, which leads to prolonged waiting times and a decrease in quality of care. This work aims to conduct a global analysis of the strategic factors of current hospitals and contrast them with those of smart hospitals. Reports and articles on capability and resource theory in relation to smart hospital development were analyzed to achieve this goal. The results suggest that five transformations are required to transition to a smart hospital: i) environmental and sustainability, ii) technological, iii) geopolitical and geostatic, iv) political-institutional, peace and security, and v) socio-cultural and digital.

Keywords

Smart hospitals; theory of capabilities and resources; strategic factors.

License



Cómo citar este artículo

MENDOZA-RUBIO, Hellen Mercedes; PADILLA-OSPINA, Ana Milena; MEDINA-VÁSQUEZ, Javier Enrique. Análisis estratégico de las características de los hospitales inteligentes. En: Entramado. Julio - diciembre, 2025. vol. 21, no. 2. p. 1-26. e-11736
<https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.11736>

1. Introducción

La cuarta revolución industrial, según [Schwab \(2016\)](#), se caracteriza por una convergencia de capacidades tecnológicas, inteligencia y conectividad, que transforman radicalmente la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos. Esta transformación es impulsada por avances en áreas como la inteligencia artificial, la robótica, la biotecnología y la nanotecnología, que están difuminando las fronteras entre lo físico, lo digital y lo biológico. Como señalan [Palao et al. \(2019\)](#), esta fusión de tecnologías disruptivas está reestructurando profundamente los sectores económicos y los modelos de negocio a nivel global, lo cual genera nuevos desafíos y oportunidades en todos los ámbitos de la sociedad.

En este contexto de transformación, la crisis hospitalaria emerge como un desafío global que enfrentan los sistemas de salud en todo el mundo. La creciente demanda de atención médica, la falta de recursos y la escasez de personal médico y de enfermería han generado una presión abrumadora en los hospitales, lo que ha llevado a tiempos de espera prolongados, cancelación de tratamientos programados y una disminución en la calidad de la atención ([Ghebreyesus, 2025](#)).

Sin embargo, en medio de esta crisis, los hospitales inteligentes emergen como una solución innovadora y prometedora. Según la Organización Panamericana de Salud (OPS), el concepto de hospital inteligente aún no se ha adoptado plenamente en Latinoamérica, solo existen algunos avances en el Caribe y en Chile ([Organización Panamericana de Salud, 2022](#)). Para la OPS, 'un hospital inteligente es aquel que fortalece los aspectos estructurales y operativos, y proporciona tecnologías ecológicas' ([Organización Panamericana de Salud, 2022](#)). Sin embargo, existen otros conceptos más amplios que sugieren que un hospital inteligente es un centro de atención médica que aprovecha la tecnología avanzada para mejorar la eficiencia, la seguridad y la calidad de la atención médica ([Rajaei, Khayami y Rezaei, 2024](#)).

Desde la digitalización de historias clínicas hasta la implementación de sistemas de monitoreo avanzado, telemedicina, automatización y análisis de datos, los hospitales inteligentes están transformando la forma en que se brinda atención médica ([Moro Visconti y Morea, 2020](#)). Estas innovaciones permiten una mejor coordinación entre los profesionales de la salud, una detección temprana de problemas de salud, la reducción de errores y una mayor accesibilidad a la atención médica.

Según un informe de [Newsweek \(2025\)](#), los países que más hospitales inteligentes tienen son Estados Unidos con 104, Alemania con 27 y Reino Unido con 22. Dentro del contexto latinoamericano, solo aparecen Brasil con 6 y México con 2. Estas instituciones se caracterizan por el uso de tecnologías como inteligencia artificial, telemedicina, robótica y sistemas de información electrónica, las cuales mejoran su eficiencia operativa y la calidad de la atención al paciente ([Newsweek, 2025](#)). Esto evidencia la necesidad de estudios a profundidad que permitan analizar qué características debe tener un hospital inteligente en el contexto latinoamericano.

Por lo tanto, el propósito de esta investigación es contrastar los factores estratégicos que caracterizan los hospitales actuales y los hospitales inteligentes, mediante un análisis global que permita identificar los avances tecnológicos actuales en sistemas de información y las nuevas tecnologías en la gestión de los hospitales. Además, se busca evidenciar las posibles consecuencias del mal manejo de las bases de datos de información privada de los pacientes y del personal médico.

Del análisis realizado se concluye que, para el desarrollo de hospitales inteligentes, un sistema de salud debe llevar a cabo cinco transformaciones: la ambiental y de sostenibilidad, la tecnológica, la geopolítica y geoestratégica, la político-institucional, de paz y seguridad, y la sociocultural y digital. El reto es generar un modelo de gestión del hospital inteligente que sea sostenible en el tiempo, y al cual los pacientes y el personal médico se puedan adaptar fácilmente. Tal cosa supone un reto pues, si los hospitales no se transforman acorde con la Revolución 4.0, podría haber una crisis hospitalaria en el mediano plazo.

El presente documento inicia con el marco teórico, que aborda la teoría de capacidades y recursos, el análisis de las áreas funcionales de los hospitales actuales, los criterios de posicionamiento de los hospitales latinoamericanos, la organización inteligente y la definición de hospital inteligente. Seguidamente, se describe la metodología desarrollada en la investigación en cuatro fases: i) diagnóstico estratégico de la situación actual de los hospitales, ii) análisis del hospital inteligente y su entorno, iii) identificación de tecnologías clave y acciones estratégicas para hospitales inteligentes. Posteriormente, se presenta los resultados: se describe el cambio estructural en el horizonte 2050, tendencias e implicaciones para el sector de salud, la revolución científica tecnológica y la incidencia en la medicina. Finalmente, se brinda las conclusiones de la investigación.

2. Marco teórico

2.1. Teoría de capacidades y recursos para las clínicas y hospitales

El análisis del entorno le permite a la organización detectar amenazas y oportunidades para intervenirlas o prevenirlas según sea el caso. Sin embargo, son sus capacidades internas las que en realidad determinan los resultados. Esa es la razón por la cual, en un mismo entorno, dos instituciones se comportan de formas diferentes y, por tanto, obtienen resultados diferentes. Las capacidades organizacionales determinan la capacidad estratégica, que puede definirse como los recursos y competencias de una organización que son necesarios para sobrevivir y prosperar ([David, 2003](#)).

La teoría de recursos y capacidades explica el éxito empresarial a través de las características de los recursos y capacidades que la empresa posee, así como en su habilidad para generar rentabilidad ([Wernerfelt, 1984](#)). Esta teoría destaca la importancia de combinar eficientemente dichos recursos y capacidades para lograr y mantener una ventaja competitiva ([Teece, Pisano y Shuen, 1997](#)).

Por lo tanto, resulta crucial para una empresa identificar su potencial y determinar sus ventajas competitivas mediante una evaluación exhaustiva de los recursos y capacidades disponibles ([Barney, Ketchen y Wright, 2011](#); [Guesalaga et al., 2018](#)). Esta tarea es fundamental en el proceso de formulación de la estrategia empresarial.

Los recursos se pueden categorizar como tangibles o intangibles ([Montresor, 2004](#)). Un recurso tangible se puede tocar, ver y cuantificar de manera física, por ejemplo, el recurso humano, la infraestructura o la maquinaria. Por su parte, un recurso intangible es un recurso no físico que posee una empresa y que no se puede tocar ni cuantificar, tal como el prestigio, el conocimiento o la información ([David, 2003](#)).

De acuerdo con [David \(2003\)](#), los recursos de una organización se pueden agrupar en cuatro categorías:

- Recursos físicos: maquinaria, edificios, tecnología y acceso a materias primas.
- Recursos financieros: capital, deudores, acreedores y proveedores de fondos.
- Recursos humanos: conocimientos y habilidades de los empleados.
- Capital intelectual: modelo de negocio, patentes, marcas y bases de datos de clientes.

Estos recursos son importantes, pero de la forma en que la organización los utilice depende que favorezcan o no los resultados finales. Dicho de otra manera, para poder hacer buen uso de los recursos deben existir competencias y capacidades. Estas últimas, a su vez, se clasifican, según [Stalk, Evans y Shulman \(2012\)](#), en:

- Capacidades umbral: Capacidades necesarias para que una empresa satisfaga los requerimientos mínimos para competir en un mercado determinado. Son importantes, pero no generan por sí mismas ventajas competitivas o las bases para un resultado superior.
- Capacidades esenciales: Son capacidades únicas o distintivas que la competencia difícilmente podrá imitar. Son la base de la generación de las ventajas competitivas o de resultados superiores.

Para identificar las ventajas competitivas de la organización, esta debe conocer a ciencia cierta cuáles de las actividades que realiza son especialmente importantes en la generación de valor y cuáles no. Además, tales actividades deben estar correlacionadas con las áreas funcionales de la institución ([Barney, Ketchen y Wright, 2011](#)).

Las instituciones de salud, al igual que cualquier otra empresa, requieren de la existencia de distintas áreas funcionales para garantizar su correcto funcionamiento y la obtención de resultados. Estas áreas incluyen la gerencia, el mercadeo, las finanzas y contabilidad, la producción y operaciones, los sistemas de información y la investigación y desarrollo ([David, 2003](#)). Es fundamental identificar adecuadamente y poner en marcha las actividades y procesos de cada una de estas áreas funcionales, ya que esto permite cumplir con el propósito final de la organización en el ámbito de la atención sanitaria.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, las áreas funcionales y los recursos necesarios para el funcionamiento de una institución de salud son iguales a cualquier otro tipo de organización. Sin embargo, la distinción sutil radica en la forma en que se desarrollan las competencias y capacidades para aprovechar de manera óptima los recursos en cada una de las áreas funcionales.

2.2. Áreas funcionales de los hospitales

De acuerdo con [David \(2003\)](#), las organizaciones cuentan con áreas funcionales específicas según la naturaleza de su negocio. Sin embargo, existen unas áreas funcionales que, independientemente de su razón de ser, son parte fundamental del desarrollo de la empresa, a saber, la gerencia, la producción, las finanzas, el mercadeo, los sistemas de información y la investigación y desarrollo. Para el caso particular del funcionamiento de los hospitales, se considera como un área funcional, dividida de la gerencia, la gestión del talento humano, como se observa en la [Figura 1](#).



Figura 1. Áreas funcionales de los hospitales

Nota: Elaborado a partir de [David \(2003\)](#).

Los hospitales, en función de su tamaño y nivel de complejidad en la prestación del servicio, pueden incorporar áreas funcionales adicionales o desglosar algunas existentes para mejorar el apoyo necesario para una gestión adecuada. Para algunas organizaciones, la gestión de logística y compras puede ser considerada como un área funcional adicional, mientras que para otras se integra dentro del ámbito de las finanzas.

Sin embargo, la mera existencia de estas áreas funcionales no es lo que asegura el éxito de una organización, sino la interacción y coordinación efectiva entre ellas. Para lograr esto, la organización necesita implementar un proceso de dirección estratégica cuyo líder es el gerente. Es responsabilidad del gerente asegurar una alineación adecuada entre las distintas áreas funcionales y fomentar una colaboración fluida para alcanzar los objetivos estratégicos de la organización.

El gerente tiene un rol fundamental en la organización, como líder natural de la empresa, su responsabilidad es garantizar que cada líder de área conozca los objetivos y estrategias, y establecer relaciones claras entre las áreas funcionales. No obstante, también debe tener en cuenta factores adicionales que influyen, como el entorno y la cultura organizacional ([Mintzberg, 1973](#); [David, 2003](#)).

La cultura organizacional, a menudo subestimada en su importancia, puede ser resistente al cambio. El gerente debe convertirla en su mejor aliada para lograr la cohesión, el trabajo en equipo y, por ende, el cumplimiento de los objetivos de la institución. Ignorar o minimizar el impacto de la cultura resultará en barreras para la comunicación, falta de coordinación e incapacidad para adaptarse a las condiciones cambiantes. Ello, a su vez, genera tensiones que afectan negativamente los resultados de la empresa ([Mintzberg, 1973](#); [David, 2003](#)).

Según la [Figura 1](#), la gerencia de una organización tiene cinco funciones básicas: planeación, organización, dirección del factor humano, motivación y control ([David, 2003](#)). En la función básica de planeación se debe realizar el diseño de la organización y el plan estratégico organizacional, el desarrollo de políticas y establecimiento de metas organizacionales y la división de las tareas en trabajos (especialización del trabajo).

En la función básica de organización, la gerencia debe combinar los trabajos para formar departamentos (creación de departamentos), delegar la autoridad, alcance del control y unidad de mando, además de generar las estrategias de liderazgo y desarrollo de la organización.

Con la motivación, la gerencia debe establecer las estrategias de comunicación y dinámicas de equipos, además de las métricas del control de calidad, financiero, de ventas, de inventarios y de gastos. En la función de control se debe establecer el sistema de análisis de variaciones y los modelos de recompensas y sanciones por el desempeño.

Ahora bien, el área funcional de dirección médica se refiere al desarrollo del aspecto misional de la organización. Para el caso de un hospital, tal área cuenta con las siguientes funciones básicas: proceso, capacidad, inventario, fuerza laboral y calidad.

Dentro de la función proceso se busca diseñar, implementar y controlar la adherencia a protocolos y guías de atención (perfil epidemiológico, morbilidad, costos), distribuir las áreas según el tipo de atención y flujo de pacientes, establecer un análisis de flujo de procesos, planear y programar la capacidad instalada para la prestación del servicio, identificar los niveles de rendimiento óptimos (optimización de la capacidad de la oferta institucional) y determinar los niveles de rendimiento de la organización según los recursos con los que cuenta (infraestructura, recursos humanos, equipos, insumos, etc.).

En la función básica de capacidad se busca controlar los pedidos y la distribución de recursos según el tipo de atención y flujo de pacientes. La función de inventario vela por el uso eficiente de los recursos

(medicamentos, dispositivos, insumos, equipos diagnósticos y terapéuticos) e identifica los perfiles laborales, roles e indicadores de desempeño alineados al plan estratégico organizacional.

En la función básica de fuerza laboral, el hospital debe diseñar y medir la carga laboral, establecer estrategias de motivación, garantizar la prestación del servicio con estándares de calidad, calidez, pertinencia, oportunidad y relación costo-efectividad, así como establecer un sistema de información eficiente que permita hacer seguimiento, medición, retroalimentación y ajustes (PHVA). Finalmente, en la función básica de calidad, el hospital definirá procesos de auditoria preventiva, de acompañamiento y coyuntura.

Por otra parte, el área funcional de finanzas es una de las más importantes dentro de una organización, ya que de su adecuada estructuración depende, en gran medida, el éxito o el fracaso de la estrategia diseñada por la gerencia. Según Van Horne (citado por [David, 2003](#)), las funciones de la contabilidad financiera comprenden tres decisiones fundamentales: la decisión de inventario, la decisión de financiamiento y la decisión de dividendos. Para respaldar estas decisiones, se emplean indicadores y razones financieras que permiten analizar tanto el desempeño histórico de la institución como su capacidad actual de financiamiento e inversión. Además, entre las funciones clave del área financiera se destacan las decisiones de inversión, orientadas a establecer políticas para la elaboración del presupuesto organizacional, así como un sistema que facilite la toma de decisiones sobre la asignación, distribución y redistribución del capital y los recursos disponibles.

Otra función básica del área de finanzas corresponde a las decisiones de financiamiento, que se relacionan con el diseño de políticas para evaluar la necesidad de capital de trabajo en el corto y largo plazo, el deber de establecer la relación adecuada entre pasivo y valor neto de capital, así como establecer la relación adecuada entre el pasivo y los activos totales.

En las decisiones de dividendos se espera que se establezcan políticas para asignar ganancias pagadas a los accionistas. Además, se debe asegurar la estabilidad de dividendos pagados a través del tiempo, identificar la adecuada razón de ganancias por acción, dividendos por acción y razón entre el precio y las ganancias. En la facturación y radicación se busca establecer políticas adecuadas para la facturación y la radicación de facturas. Finalmente, está la función básica de cartera, que tiene como propósito establecer políticas adecuadas para la gestión de cartera.

En el área funcional de mercadeo, se espera que se realicen las siguientes funciones básicas: análisis de clientes, ventas de productos y servicios, planeación de productos y servicios, establecimiento de precios, distribución, investigación de mercados y análisis de oportunidades. En el análisis de clientes se espera evaluar las necesidades, deseos y carencias de los consumidores, establecer las estrategias de posicionamiento en el mercado, establecer el perfil del cliente y diseñar estrategias óptimas para la segmentación de mercado. En la venta de productos y servicios se establecen las estrategias de penetración de mercado, el posicionamiento de mercado, la identificación y aprovechamiento de ventajas competitivas y el seguimiento al comportamiento del cliente.

En la planeación de productos y servicios se realiza un trabajo conjunto con áreas asistenciales y de apoyo, y se establece un relacionamiento con proveedores, clientes y competencias. En el establecimiento de precios se espera obtener y analizar la competencia local, nacional y global, definir estrategias de integración hacia adelante para un mejor control sobre los precios y obtener conocimiento de los costos organizacionales.

En la función básica de distribución se busca establecer conocimiento y desarrollo de canales de distribución al cliente, facilitar el acceso a los clientes y definir la capacidad de respuesta a las exigencias de los clientes. En investigación de mercados se realiza la recolección, registro y análisis de datos relacionados con los productos y servicios y se formulan e implementan los planes de mercadeo estratégico. Finalmente, en la función de análisis de oportunidades se hace una búsqueda activa de nuevas oportunidades de negocio.

La gestión del talento humano es una de las áreas funcionales más importantes en las instituciones de salud pues, precisamente, aporta las capacidades que se requieren para la adecuada utilización de los recursos y la apropiada gestión de las áreas funcionales. Dentro de sus funciones básicas se encuentra el diseño de puestos de trabajo, que incluye la identificación y diseño de perfiles, funciones y necesidades organizacionales, además de la alineación de puestos de trabajo con indicadores de desempeño ajustados al plan estratégico organizacional.

En la selección de personal, contratación y despidos se busca realizar procesos de contratación acordes con las necesidades organizacionales, enfocados en la importancia de los valores, principios y competencias blandas, medir el nivel de ausentismo para el análisis e intervención y llevar a cabo campañas de prevención de accidentes y enfermedades laborales.

A través de la función básica de satisfacción del personal, bienestar y plan de carrera, se diseña el modelo de bienestar y acompañamiento permanente a las necesidades del trabajador, de tal manera que permita la satisfacción del personal mediante la medición periódica y sistemática, la intervención constante, el desarrollo del plan de carrera, el plan de formación profesional y la retención y búsqueda de nuevos talentos.

En la función básica de prestaciones laborales y remuneración se busca garantizar el salario justo y pago oportuno tanto de la remuneración como de todas las prestaciones laborales según la normatividad vigente. Finalmente, la función de capacitación tiene como propósito establecer el plan de capacitación y acompañamiento en competencias duras y blandas, de acuerdo con el plan estratégico, para la alineación a todo nivel dentro de la organización.

En cuanto al área funcional de sistemas de información, se trata de la piedra angular para las comunicaciones y la administración en línea de la organización, ya que posibilita contar con información completa, de calidad y 'justo a tiempo', tanto para la operación diaria como para la toma de decisiones con sustentos sólidos y confiables.

Como funciones básicas, el área funcional de sistemas de información tiene las siguientes: la recolección de datos y entrega de información, la capacitación continua al personal y el soporte y mantenimiento de hardware y equipos relacionados. La primera, incluye tareas como la recolección de datos que se generan al interior de la organización y el procesamiento y conversión de la información para la toma de decisiones a nivel organizacional. La segunda, garantiza el adecuado uso y aprovechamiento de los sistemas de información. La tercera, consta de velar por la seguridad de la información organizacional, crear sistemas de información amigables, que faciliten la labor diaria de procesos ágiles, generar sincronicidad entre el software y hardware, realizar el mantenimiento de los sistemas de información, realizar el acompañamiento técnico en tiempo real para la solución de situaciones del día a día y garantizar que no haya perdida de información.

El área funcional de investigación y desarrollo (I+D) es poco común en muchas instituciones y, en ocasiones, se confunde con el departamento de planeación. Para que una organización cuente con un área de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) efectiva, es fundamental establecer una asociación estratégica y operativa con las demás áreas funcionales. Esto permite la conformación de equipos de trabajo interdisciplinarios y orientados por misión, capaces de impulsar con éxito las actividades de innovación.

Entre las funciones esenciales del área de investigación y desarrollo se encuentra el desarrollo organizacional, el cual requiere una estructura funcional específica, personal competente dedicado exclusivamente a esta labor, recursos financieros asignados, así como una alineación constante y mecanismos de retroalimentación con todas las áreas de la organización.

Otra función básica de esta área es el financiamiento, dado que para realizar actividades de investigación y desarrollo es necesario realizar inversión. Según [David \(2003\)](#) existen cuatro métodos para determinar la distribución del presupuesto:

- Financiar la mayor cantidad de propuestas de proyectos como sea posible.
- Usar un porcentaje de ventas a invertir en I+D.
- Realizar un presupuesto con la misma cantidad de dinero que los competidores invierten en I+D.
- Decidir cuántos productos nuevos y exitosos se requieren.
- Realizar una investigación para calcular la inversión requerida en I+D.

Finalmente, el área en comento tiene la función básica de desarrollo de nuevas tecnológicas: la organización debe determinar si realizará I+D interna o mediante innovación abierta. Las turbulencias del entorno hacen que sea cada vez más difícil y costoso desarrollar o incluso sostener productos o servicios. El desarrollo de nuevas tecnologías, los clientes con gustos cambiantes, la entrada de nuevos competidores, la reducción de ciclo de vida de productos, entre otros, son los responsables de esta situación. Es por esto que las empresas, para lograr sostenerse en el mercado manteniendo su ventaja competitiva, deben estar a la vanguardia en la búsqueda activa de conceptos innovadores que le permitan estar adelante en el mercado, y deben ser capaces de mejorar el conocimiento científico y tecnológico, explotarlo y manejar los riesgos relacionados.

2.3. Criterios de posicionamiento de los hospitales latinoamericanos

El posicionamiento de un hospital frente a sus competidores es un factor de gran importancia para garantizar su sostenibilidad, atraer y retener pacientes, así como para fortalecer su reputación institucional en un entorno cada vez más competitivo y orientado a la calidad en la atención en salud. Desde 2009, la revista América Economía¹ ha venido publicando año a año un ranking de clínicas y hospitales, en el cual se consideran instituciones públicas y de carácter privado. La revista establece la posición dentro del ranking según la calificación obtenida en cada una de las siete dimensiones que considera fundamentales para ingresar a la lista de los más importantes de la región. Los hospitales y clínicas interesados en participar se postulan, su participación no tiene costo, y son incluidos o no según los puntajes alcanzados en las dimensiones evaluadas. La [Tabla 1](#) muestra las dimensiones que se evalúan junto con su respectivo peso porcentual.

Tabla 1.
Dimensiones y porcentajes del Ranking de Clínicas y Hospitales

Dimensión	Peso percentual
Seguridad del paciente	23,5%
Capital humano	22,5%
Capacidad e infraestructura	18%
Eficiencia	11%
Gestión del conocimiento	10%
Prestigio local	10%
Dignidad y experiencia del paciente	5%

Nota: Tomado de [América Economía \(2020\)](#).

A 2021, el ranking evaluó sesenta clínicas y hospitales en total, de estos, veintiséis son colombianos, cinco de las cuales se encuentran entre las diez mejores de América Latina (Ver [Tabla 2](#)).

En la [Tabla 3](#) se evidencia con detalle la puntuación obtenida por cada una de las primeras diez clínicas y hospitales del ranking teniendo en cuenta las dimensiones detalladas en la [Tabla 1](#). Se observa, en el caso de instituciones colombianas, importantes puntuaciones en el aspecto de seguridad del paciente y eficiencia.

¹ <https://www.americaeconomia.com/rankings/clinicas-y-hospitales>

Tabla 2.

Ranking de las diez mejores clínicas y hospitales de América Latina

Clínica u hospital	País	Ranking 2017	Ranking 2018	Ranking 2019	Ranking 2020	Ranking 2021
Hospital Israelita Albert Einstein	Brasil	1	1	1	1	1
Clínica Alemana	Chile	2	2	2	2	2
Hospital Italiano de Buenos Aires	Argentina	4	4	5	5	3
Fundación Valle de Lili	Colombia	3	3	4	4	4
Fundación Cardioinfantil - Instituto de Cardiología	Colombia	6	5	3	3	5
Fundación Cardiovascular de Colombia	Colombia	8	8	6	7	6
Centro Médico Imbanaco	Colombia	11	11	12	9	7
Hospital Moinhos de Vento	Brasil	n. d.	n. d.	n. d.	6	8
Hospital Universitario Austral	Argentina	10	11	10	10	9
Hospital Pablo Tobón Uribe	Colombia	9	9	9	8	10

Nota: Tomado de [América Economía \(2020\)](#).**Tabla 3.**

Puntaje de las diez clínicas y hospitales en cada una de las dimensiones del ranking

Rank. 2021	Clínica u hospital	Ind.	SP (23,5%)	CH (22,5%)	CI (18%)	Efi. (11%)	GC (10%)	PL (10%)	DEP (5%)
1	Hospital Israelita Albert Einstein	95,73	90,68	100	100	85,69	98,01	100	93,85
2	Clínica Alemana	83,11	82,21	82,45	74,84	89,83	87,39	81,46	100
3	Hospital Italiano de Buenos Aires	82,3	90,92	65,94	81,63	96,09	83,02	78,10	94,40
4	Fundación Valle de Lili	80,77	80,60	71,57	65,17	100	87,72	97,08	90,31
5	Fundación Cardioinfantil - Instituto de Cardiología	80,09	90,95	79,37	53,09	80,16	92,18	85,91	93,43
6	Fundación Cardiovascular de Colombia	78,87	100	63,86	72,47	97,57	89,34	37,80	90,27
7	Centro Médico Imbanaco	76,56	93,72	63,53	67,16	87,82	83,31	55,13	92,90
8	Hospital Moinhos de Vento	74,54	87,13	55,45	77,78	90	100	30,87	92,08
9	Hospital Universitario Austral	71,96	88,86	77,48	53,84	77,99	66,28	47,25	80,47
10	Hospital Pablo Tobón Uribe	70,66	88,41	64,7	83,20	84,65	69,69	54,38	80,64

Nota: Elaborado a partir de [América Economía \(2021\)](#). La equivalencia de abreviaturas y siglas es la siguiente: ranking (rank.), indicador final (Ind.), seguridad del paciente (SP), capital humano (CH), capacidad e infraestructura (CI), eficiencia (Efi.), gestión del conocimiento (GC), prestigio local (PL) y dignidad y experiencia del paciente (DEP).

Para la edición de 2021, la revista realizó la Encuesta sobre las respuestas de las instituciones al COVID-19. Este es un factor importante, ya que América Latina y el Caribe contribuyeron con una cuarta parte de las muertes a nivel global ([Medina-Vásquez y Mendoza-Rubio, 2021](#)). Esto es particularmente importante para países como Brasil, que cuenta con siete hospitales en el ranking de mejores clínicas y hospitales, entre de los cuales el Hospital Albert Einstein ocupa el primer lugar del ranking durante los últimos cinco años ([América Economía, 2021](#)). Por su parte, México y Perú, tienen ocho hospitales en el ranking ([América Economía, 2021](#)). Finalmente, Colombia cuenta con veintiséis instituciones en el ranking de mejores clínicas y hospitales (equivalente al 42% de las instituciones rankeadas) y con cinco instituciones en el top diez del ranking (equivalente al 50% de las instituciones rankeadas en las diez mejores posiciones)

([Ver Tabla 4](#)). A pesar de esto, Colombia se mantuvo dentro de los diez países con peor desempeño en el manejo de la pandemia, visto en número de casos y muertes por millón de habitantes ([Medina-Vásquez y Mendoza-Rubio, 2021](#)).

El impacto de la pandemia en la región latinoamericana evidenció la necesidad de una mayor presencia de instituciones de salud; las existentes se concentran principalmente en las grandes ciudades y quedan desatendidas amplias zonas rurales y periféricas. Aunque el esfuerzo de clínicas y hospitales en el continente fue enorme, las consecuencias fueron devastadoras, con la pérdida de miles de vidas incluidas las de médicos, enfermeras y personal asistencial. Esta situación pone de manifiesto que la articulación entre los gobiernos y las instituciones de salud no fue suficiente para generar un impacto profundo y sostenido en el bienestar de la población ([Medina-Vásquez y Mendoza-Rubio, 2021](#)). Se deduce, entonces, que no basta que en la región latinoamericana estén las mejores clínicas y hospitales, además se necesita que estos se multipliquen y se integren a todo nivel, tanto en las ciudades como en las zonas más lejanas, en la América profunda.

Tabla 4.

Número de clínicas y hospitales que aparecen en el ranking por país

País	Número de instituciones	Posición de la institución en el ranking
Colombia	26	5
México	8	0
Brasil	7	2
Perú	7	0
Argentina	4	2
Chile	3	1
Ecuador	2	0
Paraguay	1	0
Panamá	1	0
República Dominicana	1	0
Total	60	10

Nota: Elaborado a partir de [América Economía \(2021\)](#)

2.4. La organización inteligente y el hospital inteligente

Históricamente, la asociatividad ha sido una característica del ser humano. Ser gregario ha sido factor fundamental para su supervivencia, desde los orígenes del mundo hasta la actualidad ([Chiavenato, 2013](#); [Koontz, Weihrich y Cannice, 2019](#)). Así surgen las organizaciones, se constituyen por la unión voluntaria de personas para adelantar una tarea o lograr un objetivo. Las organizaciones han evolucionado a lo largo de la historia adaptándose a cada una de las realidades y épocas ([Drucker, 1980](#)). Pero la organización, por sí misma, ya no es suficiente para el logro de los objetivos en un mundo convulso, globalizado y altamente competitivo. Es así como surge la necesidad de que las organizaciones sean inteligentes ([Drucker, 2012](#)).

Una organización inteligente es aquella que propende hacia el aprendizaje continuo y la puesta en práctica de este. Para ello requiere de la capacidad de comprender la complejidad, de adquirir compromisos, de asumir su responsabilidad, de buscar el continuo autocrecimiento y de crear sinergias a través del trabajo en equipo ([Jaques, 2017](#)).

Para [Senge \(2006\)](#), las organizaciones inteligentes son aquellas capaces de adaptarse al cambio constante, al tiempo que desarrollan la capacidad de aprender y crear. Para que una organización logre adaptarse a su entorno se considera necesario trabajar en cinco disciplinas:

- Dominio personal: la disciplina que permite aclarar y ahondar continuamente nuestra visión personal, concentrar las energías, desarrollar paciencia y ver la realidad objetivamente. Las personas con un alto dominio personal son capaces de alcanzar los resultados deseados.
- Modelos mentales: son supuestos arraigados que influyen en la forma como se ve y se entiende el mundo.
- Construcción de una visión compartida: la capacidad de compartir una imagen del futuro que se quiere crear.
- Aprendizaje en equipo: inicia con el diálogo y la identificación de los patrones de erosión que pueden afectarlo. El aprendizaje colectivo debe superar al aprendizaje individual.
- Pensamiento sistémico: es la disciplina que integra a las otras cuatro y le permite a la organización ser una con su entorno; considera los factores internos y externos al momento de tomar decisiones.

Es precisamente la capacidad de pensar sistémicamente lo que marca la diferencia para las organizaciones inteligentes. Dicha capacidad les permite reconocer que existen relaciones e interacciones que dependen de cómo las personas y los colectivos actúen, estos actos, a su vez, dependerán de sus propósitos e intereses ([Senge, 2006](#)). Entender que la organización es más que la suma de sus partes -individuos o áreas funcionales que las conforman- permite un aprendizaje continuo, así como crecimiento y desarrollo sostenido. Empero, una organización inteligente también requiere de un líder inteligente, capaz de entender esta dinámica sistémica, enriquecerse de ella, potenciarla y conseguir la mejor versión de esa organización.

Las clínicas y hospitales pueden ser considerados como un tipo de organización “compleja de manejar”, esto es porque en ellos coexisten personal asistencial de múltiples especialidades, personal administrativo y de apoyo, pacientes, familiares, aseguradoras, proveedores (entre muchos otros). Además, son altamente regulados por los entes de control y prestan sus servicios en un mercado altamente competitivo.

Según [Kwon \(2022\)](#), no hay aún claridad sobre una única definición de un hospital inteligente. En su estudio, el autor concluye que pueden existir hospitales inteligentes en las siguientes categorías: servicios basados en tecnología de reconocimiento y seguimiento de ubicación, servicios basados en redes de comunicación de alta velocidad, servicios basados en el internet de las cosas (IoT), servicios de salud móvil (mHealth), servicios basados en inteligencia artificial, servicios robóticos, servicios de realidad extendida y telemedicina.

Así, para garantizar su crecimiento y sostenibilidad, los hospitales deben encontrar mecanismos que les permitan su máximo desarrollo. Muchos hospitales han encontrado en la cuarta revolución industrial y el desarrollo tecnológico un aliado ideal para dejar de ser hospitales tradicionales y convertirse en hospitales inteligentes. En la [Tabla 5](#) se relacionan diversas definiciones del término hospital inteligente.

Tabla 5.

Definiciones del término hospital inteligente

Definición de hospital inteligente	Referencia
Es “un establecimiento seguro ante las amenazas naturales que se encuentra adaptado a los fenómenos causados por el cambio climático y contribuye a su mitigación”.	Pan American Health Organization (2018)
Es un hospital basado en procesos optimizados y automatizados construidos en un entorno de activos y personas interconectadas, particularmente basados en el internet de las cosas (IoT) y en el análisis de los datos capturados para mejorar los procedimientos existentes de atención al paciente e introducir nuevas capacidades. Aquello que hace a un hospital inteligente es la capacidad de capturar una cantidad ingente de datos y de procesarlos para extraer información y conocimiento de ellos.	Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid (2020)

Continúa en la página siguiente

Definición de hospital inteligente	Referencia
Se refiere a un entorno hospitalario que cuenta con grandes dispositivos interconectados, que se piensa podrían ayudar a superar el problema mundial relacionado con los altos costos en salud.	Holzinger et al. (2015)
El hospital inteligente consiste en una plataforma digital única, que integra una serie de dispositivos, servicios y aplicaciones, y que dará soporte a las fases de diagnóstico, tratamiento y seguimiento de los pacientes en un contexto de hospital extendido. Esto permite una mejor coordinación ante cualquier tipo de emergencia y una mayor eficiencia en la productividad por cuanto automatiza gestiones, acorta tiempos de respuesta y evita la acción humana, como llamadas telefónicas y recorridos innecesarios de personal y pacientes.	Montenegro-Soto (2016)

Nota: Elaboración propia

En la [Tabla 5](#), se puede deducir que se reconoce como inteligente a un hospital, o clínica, que cuenta con la tecnología y capacidad para capturar, analizar y transformar información para la toma de decisiones médicas (sistemas de información inteligentes). Lo caracterizan la interoperabilidad, automatización, infraestructura amigable con el medio ambiente y muchos otros atributos con los que se espera prestar servicios de salud con calidad, eficiencia, oportunidad, que puedan ser llevados a los usuarios que no pueden ser atendidos presencialmente.

A la vez que son importantes los avances tecnológicos y la puesta al servicio de la prestación, se considera que un hospital o clínica solo podrán ser considerados como instituciones inteligentes cuando al potencial tecnológico aplicado se pueda sumar un modelo de gestión que permita dirigir, aprovechar, potenciar, fortalecer y apoyar el crecimiento de tales instituciones de salud, las cuales son cada vez más complejas.

El verdadero reto, entonces, es diseñar hospitales y clínicas con un alto grado de tecnificación que cuenten con modelos administrativos potenciadores. Con todo, este no es el mayor de los retos: se requiere que exista un modelo normativo, una gobernanza que favorezca el acople de los factores requeridos para que los países latinoamericanos cuenten con hospitales inteligentes, que traten y contribuyan a la formación de ciudadanos inteligentes quienes, de forma sinérgica, propendan hacia una sociedad más sana, consciente y, por ende, más feliz.

Según un ranking hecho por [Newsweek \(2025\)](#) de los mejores hospitales inteligentes del mundo, estos se encuentran principalmente en países desarrollados. Estados Unidos cuenta con el mayor número de estas instituciones, entre las que figuran la Clínica Mayo, la Clínica Cleveland, el Hospital General de Massachusetts, el Hospital Johns Hopkins y el Hospital Monte Sinaí. También hacen parte de la lista el Charité-Universitätsmedizin Berlín, en Alemania, el Centro Médico Samsung, en Corea del Sur y el Centro Médico Sheba, en Israel. Estos centros se caracterizan por el uso de tecnologías como inteligencia artificial, telemedicina, robótica y sistemas de información electrónica.

En el estudio de [Woll et al. \(2022\)](#) también se cuestiona sobre la definición de hospital inteligente. Luego de una revisión de la literatura, los autores concluyen que no es lo mismo que un edificio inteligente: los hospitales inteligentes se caracterizan por soluciones tecnológicas holísticas que incluyen conectividad inteligente en la atención médica, logística inteligente, infraestructura técnica avanzada y un diseño arquitectónico que integra estos elementos para mejorar la eficiencia, rentabilidad y calidad en la atención.

Por otra parte, [Kumar et al. \(2021\)](#) evalúan cuál sería el impacto de la implementación de las tecnologías 5G en los hospitales inteligentes, y concluyen que el papel de las tecnologías modernas en el monitoreo remoto de la salud, las operaciones quirúrgicas a distancia facilitarían el desarrollo de actividades en los hospitales. Sin embargo, afirman que estas tecnologías representan un gran desafío por los costos y la accesibilidad que se tenga de los recursos en su implementación.

La [Organización Panamericana de Salud \(2022\)](#) tiene iniciativas de apoyo técnico para adecuar hospitales latinoamericanos y del Caribe como inteligentes, lo cual demuestra avances en hospitales caribeños, como en Guyana, Dominica, Jamaica, San Cristóbal y Nieves, y San Vicente y las Granadinas. Sin embargo, su visión se enfoca en el edificio inteligente más que en un entorno holístico no solamente basado en alta tecnología, como se documentó en los estudios de [Kwon et al. \(2022\)](#), [Woll et al. \(2022\)](#) y [Kumar \(2021\)](#).

Finalmente, [Aliahmadi et al. \(2024\)](#) sugieren que el sistema de salud debe adaptarse a las tecnologías y nuevos avances, esto le permitiría mejorar su eficiencia en procesos y mejorar su calidad y rentabilidad. Sin embargo, sugieren que es relevante el rol de los gobiernos para ayudar a que estas tecnologías sean asequibles, sobre todo en las redes públicas de salud ([Aliahmadi et al., 2024](#)).

3. Metodología

Para el desarrollo de esta investigación se llevaron a cabo las siguientes fases metodológicas:

Fase 1: diagnóstico estratégico de la situación actual de los hospitales

Con el fin de comprender la posición actual de los hospitales en un entorno altamente competitivo, se identificaron las principales áreas funcionales, tomando como base la teoría de recursos y capacidades ([David, 2003](#)). Esta teoría sostiene que las organizaciones, incluidas las instituciones de salud, se estructuran en torno a funciones clave, y que sus recursos y capacidades internas determinan su ventaja estratégica.

Además, se consideraron los factores diferenciales que inciden en el posicionamiento competitivo de los hospitales. Para ello, se analizó el ranking de los hospitales y clínicas más destacados de América Latina, publicado por la revista América Economía durante cinco años consecutivos (2017-2021). Este análisis permitió identificar los factores clave que los hospitales líderes consideran determinantes para su éxito.

Complementariamente, se consultaron autores clásicos de la estrategia organizacional y se revisaron planes estratégicos de hospitales actuales, a fin de establecer un marco de referencia sólido sobre las prácticas estratégicas predominantes en el sector salud.

Fase 2: análisis del hospital inteligente y su entorno

Esta fase buscó caracterizar los elementos definitorios de un hospital inteligente, así como identificar las tendencias emergentes y los factores del entorno global y sectorial que impulsan su transformación.

Se llevó a cabo una primera iteración de vigilancia científica, tecnológica e institucional utilizando bases de datos académicas (como [Elsevier, 2023](#)) y fuentes institucionales de referencia (como informes de la Organización Panamericana de la Salud, la revista América Economía e informes de la CEPAL). También se desarrolló un análisis estratégico del cambio estructural global y sus implicaciones para las instituciones hospitalarias, con el fin de detectar los principales desafíos y oportunidades en la transición hacia modelos más inteligentes.

Fase 3: identificación de tecnologías clave y acciones estratégicas para hospitales inteligentes

En esta fase se identificaron las tecnologías emergentes más relevantes para la gestión de hospitales inteligentes, así como las acciones estratégicas que facilitan su implementación.

Para ello, se llevó a cabo una segunda iteración de vigilancia científica y tecnológica, mediante análisis de palabras clave y elaboración de mapas conceptuales. La consulta se realizó en bases de datos especializadas como SCOPUS, Web of Knowledge y SciELO ([Elsevier, 2023](#); [SciELO, 2023](#); [Clarivate, 2023](#)).

Esta fase permitió elaborar un panorama sintético del estado del arte en torno a las tecnologías emergentes, y su relación con las capacidades estratégicas que requieren los hospitales para su transformación digital e inteligente.

Fase 4: conclusiones y recomendaciones

A partir del análisis realizado en las fases anteriores, se reflexiona sobre los principales impactos y transformaciones derivados de la implementación de hospitales inteligentes. Finalmente, se formulan recomendaciones estratégicas orientadas a facilitar dicha implementación considerando los desafíos institucionales, tanto como las oportunidades del entorno tecnológico y organizacional.

4. Resultados

4.1. El cambio estructural global en el horizonte 2050, sus tendencias e implicaciones en la transformación de las instituciones del sector salud²

La actual mutación de la sociedad mundial se ha ido configurando paulatinamente, poco más o menos, desde la Segunda Guerra Mundial. A partir de la década de los cincuenta, diferentes autores empezaron a dar nombres a la sociedad a medida que destacaban una u otra de sus facetas: sociedad tecnorrónica, en los cincuenta ([Aldebarán, 1969](#)); sociedad postindustrial, en los sesenta ([Touraine, 1969](#)); sociedad de información o comunicación, en los setenta ([Wiener, 1969](#)); sociedad de tercera ola o del conocimiento ([Masuda, 1984; Toffler, 1984](#)), sociedad postmoderna ([Lyotard, 1987](#)) o sociedad postnegocios ([Drucker, 1980](#)), en los ochenta; sociedad de la era digital ([Negroponte, 2015](#)) y sociedad red o sociedad líquida ([Bauman, 2015](#)), en los noventa.

Este cambio de época trasciende el aspecto económico y se constituye en un fenómeno multidimensional que ha cambiado las reglas del juego geopolítico, el sistema tecnoeconómico y las condiciones materiales, sociales y culturales de la existencia. La combinación del doble movimiento hacia la globalización y la mundialización ha configurado una sociedad y una economía basadas en el conocimiento. Según la [CEPAL \(2010\)](#), esta es una sociedad muy distinta en cuanto “modifica patrones económicos y productivos, modos de trabajar y organizarse, sistemas de comunicación, dinámicas de aprendizaje e información, vínculos sociales, formas de gobernar y ejercer la democracia y el control social”. Esta sociedad se caracteriza por varios factores direccionadores, a saber:

- El conocimiento y la capacidad de aprendizaje e innovación se convierten en el recurso estratégico más importante que identifica los patrones de especialización de los territorios.
- La competitividad induce un fuerte cambio tecnológico y organizacional, y el aumento de la productividad grupal y cognitiva para poder participar en los mercados internacionales. El cambio tecnológico continuo y el progreso técnico son un requerimiento inherente de la competitividad global.
- El desdibujamiento del Estado-nación y la pérdida de gobernabilidad de las estructuras políticas vigentes, exigen una mayor capacidad de los dirigentes y las instituciones para orientar el rumbo de los territorios.

El proceso de globalización y mundialización presenta dos caras. De un lado, se encuentran territorios capaces de incorporarse a la dinámica de la economía global, mientras que otros territorios se ven estancados o excluidos de las nuevas oportunidades. En este contexto, la [Comisión Económica para América Latina -CEPAL \(2010\)](#) registra un aumento de las brechas de productividad y las brechas sociales

² Este apartado sigue en lo fundamental el texto “Desafíos de la Transformación Productiva y Educativa, hacia una Sociedad y una Economía del Conocimiento” ([Medina-Vásquez, 2014](#)), así como el libro “El Gran Giro de América Latina” ([Bitar, Mátar y Medina-Vásquez, 2023](#)). Por limitaciones de tiempo y espacio, se trata de esbozar un marco de referencia para hacer pensar al lector sobre la magnitud, velocidad e impacto de este gran cambio estructural a escala mundial. En lugar de centrarse en un tema específico y detallado, se busca generar una lectura multidimensional que permita situar la relevancia de los hospitales inteligentes en un contexto holístico, de modo que se aprecie las conexiones que exige su implementación en un trabajo multi, inter y transdisciplinario.

del continente con relación a los países más competitivos del mundo, y una ampliación de la heterogeneidad estructural interna.

En este sentido, las regiones enfrentan mayores necesidades de aprendizaje constante y requieren una mejor preparación de sus dirigentes e instituciones. Adicionalmente, se registra un enorme desfase entre las expectativas de la población, y las respuestas que pueden brindar las instituciones de salud. Este desfase, a su vez, depende de un punto central que es la capacidad de los territorios, los sectores y los países para responder a la profunda reestructuración que ocurre al nivel mundial, acentuada por la pandemia del covid-19 y las crisis sucesivas, sucedidas entre 2019 y 2022 ([Comisión Económica para América Latina -CEPAL, 2010](#)).

Ahora bien, analistas como [Zongze \(2014\)](#) argumentan que, hacia el año 2030, el mundo se enfrentará al rediseño del planeta. A su turno, diversos organismos internacionales y analistas de renombre, como el exministro chileno [Sergio Bitar \(2014\)](#), señalan la presencia de grandes tendencias cuyo entrelazamiento conduce a cinco grandes transformaciones que modelan el comportamiento y los modelos mentales de la humanidad en el largo plazo ([Figura 2](#)).

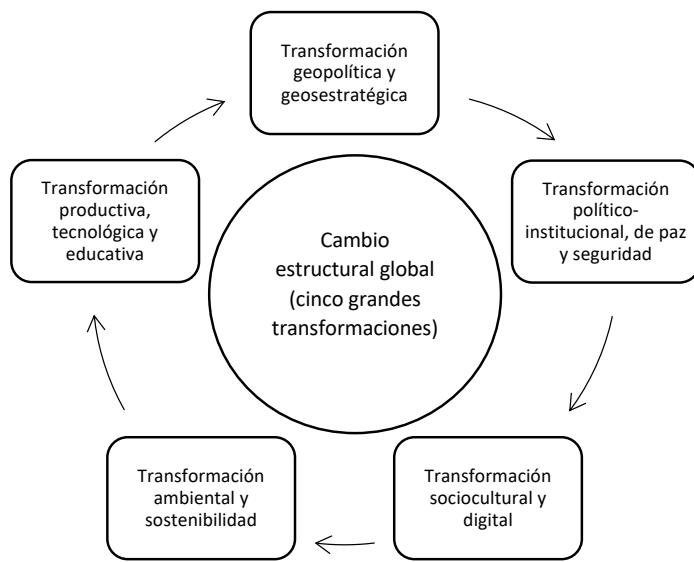


Figura 2. Cambio estructural global

Nota: Tomado de [Medina \(2020\)](#)

A continuación, se definirá a grandes rasgos el conjunto de estas transformaciones, y sus implicaciones sobre la salud y sobre la creciente necesidad de hospitales inteligentes:

- La transformación ambiental y sostenibilidad se conecta con la escasez de recursos naturales, agua, alimentos, energía y minerales; cambios en la demanda e innovaciones tecnológicas; la creciente urbanización y la expansión de las ciudades, que traen consigo concentración de la población, demanda de infraestructura, servicios básicos y calidad de vida, y competitividad de las ciudades; además, impacto del cambio climático, con efectos en la agricultura, oportunidades de crecimiento verde, conciencia ciudadana y cambios de comportamiento masivo.

- La transformación tecnológica tiene que ver con la convergencia de la biotecnología, nanotecnología, ciencias cognitivas y tecnologías de información, así como con la emergencia de las tecnologías disruptivas, que se encuentran en gestación y cuya difusión transformaría sustancialmente la producción, el empleo, el bienestar, la gobernabilidad y las relaciones humanas. La transformación productiva se refiere a la capacidad de agregar valor a las actividades económicas existentes, diversificar los sectores y productos, innovar en todos los sentidos, tecnológica, institucional, social y cognitivamente. La transformación educativa se relaciona con la capacidad de sintonizar la oferta educativa e institucional con las necesidades actuales y futuras de la economía y la sociedad.
- La transformación geopolítica y geoestratégica implica el cambio del equilibrio en el poder mundial a partir del nuevo rol de los países BRICS (Brasil, Rusia, India, China y Suráfrica) y los países emergentes, así como la disminución del peso de los países líderes de la Triada (Japón, Unión Europea y Norteamérica).
- La transformación político-institucional, de paz y seguridad se relaciona con la adecuación del sistema internacional, el Estado y las instituciones mundiales y nacionales. Tal adecuación busca garantizar la gobernabilidad democrática en un contexto condicionado por ciudadanos globales interconectados, el impacto de nuevas tecnologías en las relaciones sociales, y las necesidades de transparencia, seguridad y control a la violencia, el crimen organizado y los ciberataques.
- La transformación sociocultural y digital se vincula con los cambios demográficos relacionados con el envejecimiento demográfico, el desplazamiento del poder en varias zonas geográficas, la emergencia de nuevos mercados, las clases medias en ascenso y las corrientes migratorias. A esta transformación también le atañen la vigencia de nuevas tecnologías digitales, que aumentan la capacidad de autoorganización de los individuos, y las redes sociales, la toma de decisiones y la mejora de la calidad de vida de los habitantes³.

En este contexto, en una primera iteración de búsqueda de documentos relevantes se hizo una selección de veinticinco artículos a partir de la visita de centros prospectivos de primera importancia en el contexto global. Producto de esta lectura se identifican factores de cambio y tendencias que impulsan la necesidad de hospitales inteligentes en el entorno actual y futuro. Si bien estos informes o estudios internacionales recientes contienen información amplia y variada, se plantean varios campos relevantes que permiten agrupar los conceptos clave para el desarrollo de hospitales inteligentes.

De esta suerte, al principio de cada esfera de transformación del cambio estructural global se ofrece una breve introducción que motiva la posterior presentación de las principales tendencias asociadas. A modo de ilustración, se amplía un factor de cambio significativo, con el ánimo de suscitar el interés del lector por la investigación de un conjunto de hechos portadores de futuro o tendencias de gran impacto futuro (Ver [Anexo 1](#)).

4.2. La revolución científica tecnológica y su incidencia en la medicina y la biogenética

Este profundo cambio de época tiene implicaciones en todas las esferas de transformación. Sin embargo, la actual revolución tecnológica tiene un impacto determinante en el tema de la salud y la asistencia sanitaria. Según [Martínez \(2014\)](#), Raymond Kurzweil ha señalado que los tres pilares de la era de la singularidad se sustentan en los siguientes fenómenos: i) un mundo global interconectado a través de plataformas, ii) una aceleración tecnológica tal que en los próximos diez años se producirá tanto o más conocimiento que en los últimos cien años y iii) la inclusión de alrededor de cuatro mil millones de nuevos ciudadanos y consumidores que demandarán una mejor calidad de vida.

³ Bas (2004) propone como gran síntesis cinco ideas clave: en la dimensión ecosistémica, un gran interrogante sobre la capacidad de conservar un mundo sostenible; en la dimensión tecnoeconómica, una globalización y mundialización desigual; en la dimensión geoestratégica y geopolítica, la seguridad como un problema global; en la dimensión político-institucional, una democracia en red con frágiles instituciones; en la dimensión sociocultural y digital, una cultura E-global.

Toda vez que la salud es un sector clave para el crecimiento y el desarrollo de América Latina en el futuro previsible, resulta invaluable el conocer el estado del arte científico y tecnológico en esta materia. De acuerdo con los pronósticos de la firma TechCast Global⁴, se cuenta con una clara perspectiva evolutiva de las tecnologías emergentes al año 2040, obtenida a través del método de la ‘inteligencia colectiva’ que puede ayudar a entender la trayectoria a seguir por la humanidad. Según la carta de tiempo de TechCast, los principales grupos de tecnologías emergentes son⁵:

- Energía y medio ambiente
- Tecnologías de información
- Comercio electrónico
- Manufactura y robótica
- Medicina y biogenética
- Transporte
- Espacio

Cada área tecnológica evoluciona verticalmente, o sea, dentro de su propio campo de acción. Pero también se presentan fertilizaciones cruzadas u horizontales, entre diversos campos tecnológicos, que generan sinergias o hibridaciones tecnológicas que la humanidad aún no ha conocido. Esto significa que estas áreas tecnológicas interactúan entre sí y conforman un paradigma de innovación abierta. De esta forma, se esperan nuevos desarrollos que concentran la corriente principal del cambio tecnológico, entre los cuales se destacan, por ejemplo:

- Tecnologías que refuerzan la interconexión humana: tecnologías de computación, redes y sensores podrían permitir a cualquier persona conectarse con cualquier objeto en cualquier lugar.
- Reducción de la brecha digital entre los países y dentro de ellos, gracias a la gigantesca capacidad computacional, las tecnologías inalámbricas, las diversas plataformas, la movilidad y la disminución de los precios.
- Aumento exponencial de la interacción y conectividad entre seres humanos, que conformaría una suerte de cerebro planetario
- Desarrollo de nuevos materiales y procesos industriales que combinan las tecnologías de impresión tridimensional o fabricación aditiva con nanomateriales y tecnologías de la información.
- Robótica, que se fortalecería con el apoyo de la biorrobótica, nanotecnologías, sensores y tecnologías de almacenamiento de energía (baterías). Se multiplicarían los vehículos no tripulados y los aparatos miniaturizados, invisibles al ojo humano.
- Existencia de redes de ‘energía inteligente’, que reciben y distribuyen la electricidad según el consumo de los participantes mejorando la eficiencia y la seguridad. Esto permitiría la generación de edificios con un uso eficiente de la energía y la conversión de los desechos en energía, ciudades con baja emisión de gases de efecto invernadero, políticas eficientes de transporte y urbanismo, gestión integrada del agua de lluvia, minirredes para la electrificación rural, y cocinas y linternas solares.

Según [Martínez \(2014\)](#), producto de esta innovación la nueva medicina evoluciona desde un enfoque curativo y masivo hacia un enfoque preventivo y personalizado. Esto se puede dar debido a la convergencia

⁴ Para ver el contenido, ingresar a <http://www.techcast.org/forecastChart.aspx>

⁵ TechCast Global es una compañía que nace a partir de estudios de investigación desarrollados por la Universidad George Washington y es considerado uno de los mejores sistemas mundiales de pronóstico, desarrollado por el profesor William E. Halal y sus colaboradores. Durante más de una década, TechCast ha combinado el conocimiento disponible y el juicio de ciento treinta expertos de todo el mundo, para pronosticar avances tecnológicos en todos los campos técnicos y su impacto social. Su método de pronóstico se basa en la ciencia, la integración de datos de antecedentes empíricos y conocimientos especializados en una forma integrada denominada ‘inteligencia colectiva’ ([Halal, 2013b](#)).

tecnológica aplicada al conocimiento profundo de la biogenética y el funcionamiento del cuerpo, a fin de evitar el desarrollo de enfermedades y mejorar el cuerpo humano. El enfoque preventivo y personalizado puede llegar a generar, a su vez, un creciente debate ético y existencial sobre las consecuencias de estas tecnologías sobre la salud, puesto que permiten trascender las limitaciones físicas y prolongan la vida humana.

En este contexto, la especie humana no seguirá avanzando linealmente como en los últimos cinco mil años. La convergencia tecnológica permitirá en las próximas tres décadas un salto exponencial en el cual se combinarán de forma inédita la biología, la medicina, la neurociencia y la inteligencia artificial, que se convertirían en ciencias y tecnologías de la información.

Como resultado, la bioinformática, la biología sintética, la medicina personalizada, las ciencias cognitivas permitirán el diseño de seres vivos, el alargamiento de la esperanza de vida, el mejoramiento de la mente y el cuerpo, y el auge de las computadoras inteligentes y los robots en el mundo de la producción industrial y los servicios.

Así mismo, se espera que todo ello se aplique al desarrollo sustentable y la economía verde, de modo que se contrarreste la escasez de alimentos y de recursos naturales, necesarios para atender a toda la población del planeta. Finalmente, todo ello viabiliza el uso del concepto cyborg para la familia y la vida personal. El [Anexo 2](#) relaciona diferentes tecnologías pertinentes al desarrollo de medicina avanzada.

5. Conclusiones

Esta investigación tuvo como propósito realizar un análisis estratégico global de los hospitales actuales y los hospitales inteligentes, con el fin de evidenciar los factores estratégicos de estos últimos. Teniendo en cuenta la teoría de capacidades y recursos, se pudo evidenciar que los hospitales inteligentes no son más que una organización que es capaz de transformarse acorde con los avances tecnológicos para gestionar de mejor manera su funcionamiento mediante la implementación de sistemas de información inteligentes, la atención mediante telemedicina, seguridad y privacidad de los datos, historia clínica digital, análisis de datos y aprendizaje automático, infraestructura digitalizada y sistemas de monitorización avanzada.

Se concluye que, para poder desarrollar hospitales inteligentes, se requieren cinco transformaciones: la ambiental y de sostenibilidad, la tecnológica, la geopolítica y geoestratégica, la político-institucional, de paz y seguridad y la sociocultural y digital.

En la transformación ambiental y sostenibilidad, existen tendencias de manejo eficiente de los recursos naturales y de infraestructura. Además, enfatiza en los pacientes por un estilo de vida de consumo de alimentos saludables como medida preventiva de enfermedades en el futuro. En la transformación tecnológica, se espera hacer un mayor uso de la innovación tecnológica, de la investigación y desarrollo para la gestión de los hospitales, además de capacitar y preparar a los pacientes y personal médico en la introducción de tecnologías que permitan monitorear y mejorar la atención en salud.

A su vez, en la transformación geopolítica y geoestratégica se busca garantizar el acceso a los servicios de salud mediante mejores canales de atención con el fin de facilitarle al paciente su acceso a servicios de salud. Por su parte, se espera que la transformación político-institucional, de paz y seguridad, realice mejoras al sistema de salud mediante un dialogo y participación constante de los pacientes, hospitales, gobierno y personal médico que permitan mejorar la calidad en el servicio y tratamiento de enfermedades, como el sistema de información del paciente para garantizarle una buena atención.

Finalmente, en la transformación sociocultural y digital se espera que se redefinan los protocolos de atención al paciente, además de ampliarse los canales de información y comunicación de manera que el paciente logre tener acceso rápido a los servicios de salud.

El reto está en la generación de un modelo de gestión de un hospital inteligente en el contexto latinoamericano que pueda adoptar las cinco transformaciones y estar a la par de las tendencias que se presentan a medida que se estudia y se hacen avances tecnológicos en el área de la salud. Tal logro permitirá avanzar en garantizar un acceso fácil y confiable de los servicios de salud a la población que lo requiera, con mejores y nuevos sistemas de información, seguridad en la información y alternativas de atención como la telemedicina. De la adopción de estrategias y tecnologías dependerá que el sistema hospitalario no entre en crisis en el mediano plazo.

Como limitaciones de este estudio se encuentra la falta de estudios del tema en Latinoamérica, que se espera evolucionen a medida que se publiquen más artículos científicos sobre el concepto de hospitales inteligentes.

Sobre los autores

Hellen Mercedes Mendoza-Rubio

Médica cirujana de la Universidad del Norte, Barranquilla - Colombia. Magíster en Administración de Empresas y Magíster en Prospectiva e Innovación, Universidad del Valle, Cali - Colombia. Consultora en el Instituto de Prospectiva, Innovación y Gestión del Conocimiento de la Universidad del Valle, Cali - Colombia.

helen.mendoza@correounivalle.edu.co <https://orcid.org/0000-0002-6483-9185>

Ana Milena Padilla-Ospina

Doctorado en Administración, Magíster en Ciencias de la Organización y Administración de empresas de la Universidad del Valle. Profesora en el Departamento de Administración y Organizaciones de la Universidad del Valle, Cali - Colombia.
ana.milena.padilla@correounivalle.edu.co <https://orcid.org/0000-0003-3859-8741>

Javier Enrique Medina-Vásquez

Doctorado en Ciencias Sociales de la Pontificia Università Gregoriana, Roma - Italia. Magíster en Administración y Psicología de la Universidad del Valle, Cali - Colombia. Profesor en el Departamento de Administración y Organizaciones de la Universidad del Valle, Cali - Colombia. Actualmente se desempeña como Secretario Ejecutivo adjunto de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

javier.medina@correounivalle.edu.co <https://orcid.org/0000-0002-2791-7324>

Disponibilidad de datos

Los autores declaran que en el artículo se encuentran todos los datos necesarios y suficientes para la comprensión de la investigación.

Declaración de divulgación

Los autores declaran que no existe ningún potencial conflicto de interés relacionado con el artículo.

Descargo de responsabilidad

Los autores declaran que las expresiones, opiniones o interpretaciones expuestas en el artículo son una postura personal y no una posición oficial de sus instituciones.

Fuentes de financiación

Esta investigación no recibió financiación específica de alguna entidad de los sectores privado, público, comercial o sin fines de lucro.

Coautoría:

Hellen Mercedes Mendoza-Rubio: conceptualización, curación de datos y análisis formal, investigación, redacción de borrador original.

Ana Milena Padilla-Ospina: supervisión, investigación, redacción, revisión y edición, visualización.

Javier Enrique Medina-Vásquez: conceptualización, metodología, supervisión.

Referencias bibliográficas

1. ALIAHMADI, Mohammad Hadi; MOVAHED, Aminmasoud Bakhshi; MOVAHED, Ali Bakhshi; NOZARI, Hamed; BAYANATI, Mahmonir Hospital 6.0 Components and Dimensions, In: Advanced Businesses in Industry 6.0. IGI Global. 2024 pp. 46–61. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-3108-8.ch004>
2. AMÉRICA ECONOMÍA. Ranking Clínicas y Hospitales. 2020. <https://www.americaeconomia.com/rankings/clinicas-y-hospitales>
3. AMÉRICA ECONOMÍA. Ranking Clínicas y Hospitales. 2021. <https://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/ranking-de-los-mejores-hospitales-2021-el-futuro-que-la-pandemia-nos-esta>
4. BARNEY, Jay B.; KETCHEN Jr., David J.; WRIGHT, Mike. The Future of Resource-Based Theory. In: Journal of Management. 2011. vol. 37, no. 5. p. 1299 -1315. <https://doi.org/10.1177/0149206310391805>
5. BAS, Enric. Megatendencias para el siglo XXI: un estudio Delfos. Europa: Fondo de Cultura Económica. 2024.
6. BAUMAN, Zygmunt. Modernidad líquida. Fondo de cultura económica. 2015
7. BITAR, Sergio. Las tendencias mundiales y el futuro de América Latina. N° 78 (LC./) 2014.
8. BITAR, Sergio; MÁTTAR, Jorge; MEDINA-VÁSQUEZ, Javier Enrique. El gran giro de América Latina: hacia una región democrática, sostenible, próspera e incluyente. Colombia: Universidad del Valle. 2023
9. CHIAVENATO, Idalberto. Teoría general de la administración. McGRAW-HILL INTERAMERICANA-MUA. 2013
10. CLARIVATE. Web of Science. 2023. <https://scielo.org/es/>
11. COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE MADRID. Libro Blanco del Smart Hospital. COIIM y AIIM. 2020.
12. COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA -CEPAL. La hora de la igualdad: brechas por cerrar, caminos por abrir. Trigésimo Tercer Período de Sesiones de la CEPAL. 2010
13. DAVID, Fred. R. Strategic Management: Concepts and Cases. Prentice Hall. 2003. <https://books.google.com.co/books?id=IFybPwAACAAJ>
14. DRUCKER, Peter. Management challenges for the 21st century. Routledge. 2012.
15. DRUCKER, Peter. Managing in turbulent times. ed. Harpers, Ny. 1980
16. ELSEVIER. Scopus. 2023. <https://www.elsevier.com/solutions/scopus/how-scopus-works/content>
17. GHEBREYESUS, Tedros Adhanom. El efecto de las crisis mundiales en la salud: dinero, clima y microbios, Discurso. 2025. <https://www.who.int/es/director-general/speeches/detail/the-impact-of-global-crises-on-health-money-weather-and-microbes>.
18. GUESALAGA, Rodrigo; GABRIELSSON, Mika; ROGERS, Beth; RYALS, Lynnette; MARCOS-CUEVAS, Javier. 2018. Which resources and capabilities underpin strategic key account management? In: Industrial Marketing Management. 2018. 75, 160–172. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2018.05.006>
19. HALAL, W. Through the megacrisis: the passage to global maturity. In: Foresight. 2013a. 15(5), 392–404. <https://doi.org/10.1108/FS-05-2012-0034>
20. HALAL, William. E. Forecasting the technology revolution: results and learnings from the TechCast project. Technological Forecasting and Social Change, 2013b. 80(8), 1635–1643. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.02.008>
21. HOLZINGER, Andreas; RÖCKER, Carsten; ZIEFLE, Martina. From Smart Health to Smart Hospitals. 2015 (pp. 1–20). https://doi.org/10.1007/978-3-319-16226-3_1
22. JAQUES, Elliot. Requisite organization: A total system for effective managerial organization and managerial leadership for the 21st century. Routledge. 2017
23. KOONTZ, Harold; WEIRICH, Heinz; CANNICE, Mark. Administración una perspectiva global y empresarial. 2019.
24. KUMAR, Arun; DHANAGOPAL, R; ALBREEM, Mahmoud A; LE-NHUONG, Dac“A comprehensive study on the role of advanced technologies in 5G based smart hospital”. In: Alexandria Engineering Journal. Elsevier. 2021. 60(6), pp. 5527–5536.
25. KWON, Hyuktae; AN, Sunhee; LEE, Ho-Young; CHA, Won Chul; KIM, Sungwan; CHO, Minwoo; KONG, Hyoun-Joong. Review of smart hospital services in real healthcare environments, Healthcare informatics research. In: Korean Society of Medical Informatics. 2022. 28(1), pp. 3–15.
26. LYOTARD, Jean-François. La condición posmoderna: informe sobre el saber. In La condición posmoderna: informe sobre el saber. 1987 (pp. 119-p).
27. MARTÍNEZ-BAREA, Juan. El mundo que viene. Centro Libros PAPF-Grupo Planeta. 2014
28. MASUDA, Yoneji. La sociedad informatizada como sociedad post-industrial. 1984
29. MEDINA-VÁSQUEZ, Javier. Enrique. Abriendo Caminos en la Prospectiva de América Latina y el Caribe. Colección Ciencias de la Administración- Universidad del Valle. 2020
30. MEDINA-VÁSQUEZ, Javier. Enrique. Desafíos para la transformación productiva y educativa: hacia una sociedad y una economía del conocimiento. Programa Editorial Universidad Autónoma de Occidente. 2014.
31. MEDINA-VÁSQUEZ, Javier. Enrique; MENDOZA-RUBIO, Hellen Mercedes. América Latina en la encrucijada y el rol de la prospectiva para un mundo post-Covid. In L. Solarte, A. Gómez, & R. C. Lujan (Eds.), Sociedad, economía y organizaciones. Covid 19, reactivación regional en postpandemia, tomo 2. Ediciones Ecoes. 2021

32. MINTZBERG, Henry. *The nature of managerial work*. Harper & Row New York. 1973
33. MONTENEGRO-SOTO, José. Manuel. Smart Hospital u Hospital inteligente en Perú (No. 06). 2016.
34. MONTRESOR, Sandro. Resources, capabilities, competences and the theory of the firm. In: *Journal of Economic Studies*. 2004. vol.31, no.5. p.409-434. <https://doi.org/10.1108/01443580410555528>
35. MORO-VISCONTI, Roberto. y MARTINIELLO, Donato. Smart hospitals and patient-centered governance. In: *Corporate Ownership & Control*. 2019. vol.16, no.2.
36. NEGROPONTE, Nicholas. *Being digital*. Vintage. 2015
37. NEWSWEEK. World's Best Smart Hospitals 2025. 2025. <https://rankings.newsweek.com/worlds-best-smart-hospitals-2025>.
38. ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE SALUD. Iniciativa Hospitales Inteligentes. 2022. <https://www.paho.org/es/hospitales-inteligentes>
39. PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION. Smart Hospitals Toolkit. PAHO. 2018
40. PALAO, Francisco., LAPIERRE, Michelle. y ISMAIL, Salim. Transformações exponenciais. Río de Janeiro, Brasil: Alta Books Editora. 2019
41. RAJAEI, Omid; KHAYAMI, Seyed Raouf; REZAEI, Mohammad. Smart hospital definition: Academic and industrial perspective. In: *International Journal of Medical Informatics*. Elsevier. 2024. 182, p. 105304.
42. SCHWAB, Klaus. La cuarta revolución industrial. Editorial Debate. 2016
43. SciELO. <https://scielo.org/es/>. 2023
44. SENGE, Peter M. *The fifth discipline: The art and practice of the learning organization*. Broadway Business. 2006.
45. STALK, Jr., George; EVANS, Phillip; SHULMAN, Lawrence. E. Competing on Capabilities. In *Own the Future*. 2012. (pp. 41–51). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119204084.ch5>
46. TEECE, David; PISANO, Gary; SHUEN, Amy. Dynamic capabilities and strategic management. In: *Strategic Management Journal*. 1997. 18(7), 509–533. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199708\)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199708)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z)
47. TOFFLER, Alvin. *La tercera ola*. 1984
48. TOURAINÉ, Alan. *La sociedad post-industrial*. 1969
49. WANG, Xinzhi; WANG, Xiaoqi; LI, Jian; SONG, Rui. Analysis of the Government and Capital Market's Response to Normalized Epidemic Prevention and Control Based on the Development of Smart Health Care. In: *Journal of Healthcare Engineering*. Editado por K. Rajakani, 2022, pp. 1–8. <https://doi.org/10.1155/2022/8122322>.
50. WERNERFELT, Birger. A resource based view of the firm. In: *Strategic Management Journal*. 1984. 5(2), 171–180. <https://doi.org/10.1002/smj.4250050207>
51. WIENER, Norbert. *Cibernética y sociedad*. 1969
52. WOLL, Anita. y TØRRESEN, Jim. What is a Smart Hospital? A Review of the Literature. In: *Human-Automation Interaction: Manufacturing, Services and User Experience*. Springer. 2022. pp. 145–165.
53. ZONGZE, Ruan. Relaciones EE.UU.-China y el rediseño del planeta hacia 2030. Seminario América Latina 2030. Visiones de Mundo, Miradas Continentales. 2014

Anexo 1. Avances en las tendencias del cambio estructural global e implicaciones para la salud

Tendencias	Entorno	Tendencia	Implicaciones para las instituciones de salud	Transformaciones o cambios que deberían emprender las instituciones de salud
Tendencias ambientales	Global	Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)	El no logro de los ODS pone en riesgo al planeta entero, este riesgo se traslada a las instituciones de salud.	Desarrollo de capacidades para la valoración y gestión de los recursos naturales, biodiversidad y medio ambiente al interior de las organizaciones y hacia la comunidad en general.
		Mundo urbanizado y gestión de ciudades sostenibles	Objetivos como 'hambre cero', por citar uno de los que no se van a cumplir, afecta negativamente en la salud de la población y por ende en la gestión de las clínicas y hospitales.	
		Desequilibrio del sistema de ciudades, concentración económica y poblacional	Población envejecida con limitaciones físicas. Dificultad para el acceso a instituciones de salud.	Fortalecer canales existentes y crear nuevos para el contacto con la comunidad.
			Concentración económica, aumento en brecha de asignación de recursos: malnutrición, desnutrición, aumento de factores de riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles	Educación para el aprovechamiento de los alimentos disponibles en pos de una alimentación balanceada. Minimización de impacto de hacinamiento sobre la salud. Articulación con entes territoriales para intervención en casos de especial riesgo.
			Concentración poblacional: aumenta riesgo frente a enfermedades infecciosas transmisibles.	
	Cambio climático		Enfermedades asociadas (enfermedades crónicas no transmisibles).	Reforzar unidades para prevención, mitigación y tratamiento.
			Impacto sobre energías no renovables.	Renovación tecnológica de equipos con fuente de energías limpias (I+D+i).
	Global	Mundo multipolar	Mayores posibilidades para obtener y compartir conocimiento e innovación con otros países. Posibilidades de acceder a tecnologías y desarrollos con mayor fluidez y a mejores precios.	Generar y estimular programas de formación de personal sanitario en países en crecimiento. Estimular programas de capacitación en doble vía, en asocio con universidades e institutos.
		Replanteamiento del rol estratégico de las potencias nucleares y estratégicas.		
		Decrece relevancia de Europa, Japón y Estados Unidos. Crece importancia de China, India, Rusia, Brasil, Suráfrica, y el Este de Asia		
		Crecimiento económico de los países del Pacífico latinoamericano		Abrir abanico de posibilidades para compra y desarrollo conjunto de tecnología de punta a proveedores diferentes a los tradicionales.
	LATAM	Mayores demandas de integración regional		

Continúa en la página siguiente

Tendencias	Entorno	Tendencia	Implicaciones para las instituciones de salud	Transformaciones o cambios que deberían emprender las instituciones de salud
Transformación político institucional, de paz y seguridad	Global	Transformación del Estado, gobernabilidad y gobernanza global	Mayor papel del Estado en la toma de decisiones en el sector salud y sectores conexos.	
		Redes transnacionales de corrupción, violencia y narcotráfico	Mayor participación en la toma de decisiones que afectan al sector salud y conexos.	Trabajo participativo con actores políticos y privados para hacer parte activa de la toma de decisiones que afecten al sector. Involucrar a la comunidad (pacientes, colaboradores, proveedores, etc.) en el diálogo participativo.
	Regional (LATAM)	Desarrollo institucional, gestión pública efectiva y transparente	Mayor participación en el seguimiento a resultados propuestos por parte de todos los actores del sector y conexos. Esto incluye a los pacientes y a la comunidad en general.	
		Gobierno electrónico y gobierno abierto		
		Alianzas público - privadas y participación		
		Crecimiento económico de los países del Pacífico latinoamericano	Favorece la integración con otras instituciones a nivel local, nacional y regional (LATAM) para el aprovechamiento de economías de escala, gestión de conocimiento y desarrollo de redes integradas de atención.	Integración en red a nivel local, nacional y regional para mejor aprovechamiento de recursos de alta valía (desarrollo, innovación, ciencia y tecnología, economías de escala, aprendizaje continuo, entre otros).
		Mayores demandas de integración regional		
Tendencias socioculturales y digitales	Global	Cambio del perfil demográfico, educativo y epidemiológico de la población global	Cambios en la morbilidad en todas las instituciones de salud.	Redefinición de guías y protocolos de atención.
		Demandas sociales por igualdad, equidad, nueva clase media mundial		
		Cambios en el perfil cognitivo, comunicacional y cultural; gestión de la interacción social y de las redes sociales	La relación médico-paciente debe redefinirse. La comunidad tiene acceso a información en línea (verdadera o falsa) que cambia los patrones de consulta y conducta frente a conducta y recomendaciones médicas.	Redefinición de protocolos de acercamiento a pacientes y familiares. La forma como se contactan, como se ofrece la información debe cambiar. Se debe garantizar más acceso y más y mejores canales de comunicación (redes sociales, información por plataformas tecnológicas tales como Zoom, por citar un ejemplo).
		Plataformas mundiales interconectadas	El mundo interconectado y los nuevos accesos contribuyen a que se fortalezca una sociedad con mayores exigencias y posiblemente menos compromiso y reciprocidad.	
		Inclusión y ciudadanía digital		

Continúa en la página siguiente

Tendencias	Entorno	Tendencia	Implicaciones para las instituciones de salud	Transformaciones o cambios que deberían emprender las instituciones de salud
Tendencias tecnológicas, productivas y educativas	Global	Sociedad y economía del conocimiento	Sociedad más conectada, con mayores posibilidades y facilidades para buscar información (verdadera o falsa) sobre tratamientos y recomendaciones médicas. Esto pone en nuevos retos al personal sanitario.	Capacitar al personal sanitario y personal de apoyo para la interacción adecuada y oportuna con los pacientes y familiares por todos los canales posibles de comunicación.
		Convergencia tecnológica y tecnologías emergentes		
		Innovación abierta y sistemas colaborativos	Cambios tecnológicos cada vez más rápidos. Tecnología de punta que surge a elevados costos para la atención de enfermedades cada vez más prevalentes (cáncer, por ejemplo), con lo cual aumentan la expectativa de vida de la población.	Implementar I+D+I al interior de las instituciones de salud independientemente del nivel de complejidad de atención que brinden.
		Transformación productiva y especialización inteligente		Procesos y sistemas prospectivos en la planeación y estructuración de los modelos de salud, planes de atención, toma de decisiones y seguimiento a resultados.
		Presiones por cambios en los modelos de salud		

Nota: Elaboración propia

Anexo 2. Principales tecnologías emergentes en salud

Campo	Tecnología emergente	Descripción
Salud y biogenética	Órganos artificiales	Diseño y remplazo de órganos por equivalentes artificiales, tales como piel, huesos, vasos sanguíneos, válvulas del corazón, marcapasos, rodillas, caderas, brazos y piernas mediante la creación de piezas biónicas, chips informáticos, micromáquinas, ingeniería de tejidos, etc.
	Telemedicina	Atención sanitaria más práctica y cómoda utilizando tecnologías de información y comunicación, mediante expedientes médicos en línea, diagnósticos informatizados, exploraciones virtuales, etc.
	Cura del cáncer	Generación de tratamientos más sofisticados, selectivos, no invasivos y seguros, mediante fármacos inteligentes, nanotecnología y biología molecular.
	Extensión de la vida	Alargamiento de la esperanza de vida hasta los cien o ciento veinte años, mediante la extensión de vida de las células, la reparación y sustitución de órganos, la curación de enfermedades graves y la mejora en los estilos de vida.
	Tratamientos personalizados	Mediante la reducción del costo de la decodificación del código genético se pueden realizar diagnósticos y tratamientos personalizados (médicos, nutricionales y farmacológicos) basados en las enfermedades que cada individuo más probablemente pueda desarrollar.
	Diseño de rasgos genéticos	Significa la creación de formas de vida artificial a partir de la manipulación del código genético en un computador y colocándolo en células vacías, de modo que las células puedan generar por sí mismas proteínas y nuevas células.
	Preparación para la vida en el espacio	Trata del acondicionamiento humano a condiciones de vida extremas, mediante la creación de entornos artificiales y la incorporación de tecnología en la adquisición de datos de todo tipo sobre la actividad y la salud de una persona, desde los insumos (alimentación, calidad del aire) y su estado físico (nivel de oxígeno, ritmo cardíaco y ritmo circadiano) hasta la actividad que realiza (distancias recorridas, tipo de sueño, etc.)
Tecnologías de información	Biometría	Sistemas multimodales que combinan dos o más técnicas para el reconocimiento de huellas digitales, geometría de la mano, del iris, la voz y los rasgos faciales para prevenir ataques de piratas informáticos y el robo de identidades.
	Tecnología inalámbrica o sin cables	Facilita el acceso a internet y los dispositivos móviles, e impulsa la potencia y velocidad de los dispositivos.
	Ordenadores cuánticos	Técnica computacional que aprovecha el comportamiento de la materia al nivel cuántico y representa un crecimiento exponencial de la capacidad y velocidad de procesamiento de datos.
Manufactura y robótica	Micromáquinas	Dispositivos que operan a escala nanométrica (millonésima parte de un metro), de suerte que facilitan el manejo fluido de la electricidad y el cambio de propiedades de los materiales.
	Robots inteligentes	Máquinas que realizan tareas complejas mediante la inteligencia artificial, la potencia de los computadores y otras tecnologías capacitadoras, en ámbitos tales como la fabricación industrial, la atención sanitaria, el campo militar y el ocio.
	Impresión 3D y 4D	Máquinas que son capaces de imprimir objetos en varias dimensiones, basados en diferentes materiales, con el potencial de cambiar la forma en la cual produce y consume muchos productos, desde productos físicos hasta productos orgánicos, tales como órganos humanos o carne animal cultivada.

Continúa en la página siguiente

Campo	Tecnología emergente	Descripción
Energía y medio ambiente	Energías alternativas	La energía nuclear, eólica, solar, mareomotriz, la biomasa y el hidrógeno contribuyen a la reducción del empleo y los costos de la energía fósil, lo que genera una transición que mejorará sustancialmente la sostenibilidad del planeta.
	Agricultura de precisión	Facilita el control computadorizado del riego, las semillas, el fertilizante y los pesticidas, mediante el empleo de sistemas de posicionamiento global y sistemas de información que adaptan las prácticas agrícolas a cada sitio y territorio.
	Desalación y reúso de agua	Significa la producción de agua limpia y potable a partir de la purificación del agua del mar y la destilación y descontaminación del agua utilizada en el consumo humano, animal y agrícola.

Nota: Tomado de [Halal \(2013; 2013b\)](#) y [Martínez-Barea \(2014\)](#)