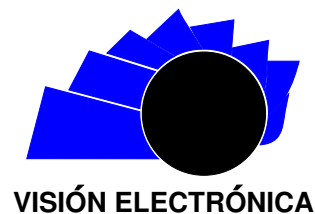




Visión Electrónica

Más que un estado sólido

<http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/visele/index>



VISIÓN ACTUAL

Intensidad informacional para la longitudinalidad asistencial en sistemas de salud

Informational intensity for longitudinality care in health systems

Carlos H. Caicedo E.¹, Ali Smida.²,

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Enviado: 13/03/2016

Recibido: 20/03/2016

Aceptado: 10/04/2016

Palabras clave:

Arquitectura organizacional

Intensidad informacional

Intervenciones en salud

Longitudinalidad asistencial

Sector de la salud

Sistemas de información

RESUMEN

La intensidad informacional entendida como el grado de penetración de las tecnologías de información que posee una organización, un sector, una región o un producto, condiciona el tipo de arquitectura organizacional y deriva en la aparición de nuevas unidades estratégicas. Particularmente en el sector de la salud emergen las llamadas células clínicas, contexto en el que la longitudinalidad asistencial se considera con relación a un grupo clínico y sus pacientes a lo largo de un periodo de una complejidad específica. El presente artículo presenta el rol de la tecnología y los sistemas de información en estructuras organizacionales intensas y longitudinales en el sector de la salud, y propone como soporte fundamental las actividades operativas y estratégicas de alto desempeño. Además, se destaca que el producto de la articulación del recurso humano, el tecnológico y el procedimental se consolidan como una oportunidad para personalizar recursos, servicios e intervenciones de la salud, en función de elevar la calidad en la atención a través de la participación creciente de pacientes y público en general; con elementos críticos para resolver problemas recurrentes en los sistemas de salud como el colombiano.

ABSTRACT

Intensity informational processes in goods and services of an organization it determines the type of organizational architecture by creating the appearance of new strategic units. Particularly, in the health sector where clinical cells emerge. Under this context, the longitudinality care is considered as a relationship between a clinical group and patients whose focus is on the person over a period of time with specific complexity. This article reviews the role of technology and information systems in intense organizational structures and longitudinal information in the health sector; it also proposes them as a fundamental support on operational and strategic high performance activities. It stresses that the product of the joint human resource, technological and procedural consolidated as an opportunity to: customize resources, services and health interventions improving the quality of care through the increased involvement of patients and the public; critical elements to solve recurrent problems in health systems as the Colombian one.



Keywords:

Organizational architecture

Informational intensity

Health interventions

Longitudinality care

Health sector

Information systems

¹ Ingeniero metalúrgico, Universidad Libre, Colombia. Especialista en Gestión Tecnológica, Pontificia Universidad Javeriana, Colombia. Administrador y magíster en Administración, Universidad Nacional de Colombia, Colombia. MSc. en Investigación, Universidad de Rouen, Francia. PhD. (c) Universidad de la Sorbona, Francia. Director del grupo de investigación Ingeniería de la Salud y profesor asociado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia, Colombia. Correo electrónico: chcaicedoe@unal.edu.co

² Ciencias de la Ingeniería, Ismra Ensi (France). Físico nuclear, PhD. de tercer ciclo en Análisis y Gestión de las Organizaciones, PhD. en Farmacia y PhD. en Ciencias de la Gestión, Universidad de Caen, Francia. Profesor de la Universidad de la Sorbona París XIII, Francia. Presidente de la Association Internationale e Interdisciplinaire de la Décision (A2ID). Miembro del grupo de investigación de Ingeniería de la Salud, Universidad Nacional de Colombia, Colombia. Correo electrónico: alismida@aol.com

1. Introducción

Los modelos productivos [1] son compromisos de manejo de las organizaciones contruidos considerando los distintos *stakeholders*; constituyen marcos duraderos bajo los que se implementan las estrategias organizacionales de generación de excedentes; tal situación ocurre en el interior de los modos de crecimiento de los países. Los modelos se componen de políticas-productos, arquitecturas productivas y relación salarial. Una configuración socioproductiva [1] se puede convertir en un modelo productivo cuando se logra la coherencia entre las políticas de producto y de organización productiva con las políticas salariales y de utilidades.

En coherencia con lo anterior, la producción [2] es una red de procesos y operaciones. Las operaciones son las acciones de los equipos y las personas sobre un material; el proceso productivo, por su parte, es un flujo definido de operaciones que transforma unos insumos en un producto acabado de mayor valor. Está compuesto por cuatro funciones: proceso, inspección, transporte y almacenaje. Desde esta perspectiva, cuando se analiza un proceso, se observa el flujo en un tiempo y en un espacio que permiten generar un producto, mientras al abordar una operación se verifica cómo se trabaja para modificar las características mediante las acciones de las personas y los equipos. Hay dos condiciones centrales en los procesos y en las operaciones: definir un flujo de producción y mantener la continuidad en el suministro de insumos desde el exterior a las operaciones [3].

Ahora bien, existen cuatro formas de organizar los procesos [4]: funcional, en cadena, de puesto fijo y celular. La primera es una agrupación por afinidad funcional u operativa; la segunda está orientada a producir un producto; la tercera responde a un único producto voluminoso, y la cuarta agrupa equipos y estaciones de trabajo buscando secuencias de recorridos cortos y tiempos de espera mínimos, al tiempo que elimina los *stock*, modulariza el proceso, es flexible, promueve el control visual y favorece la autonomía y la autogestión.

Por otra parte, hay tres maneras tradicionales de mejorar los procesos: a través de la ingeniería de valores, que actúa alrededor del rediseño de los productos, mantiene su calidad y baja los costos; a través de la tecnología de fabricación, que actúa sobre el proceso productivo; y mediante la ingeniería industrial, que actúa sobre las operaciones.

En síntesis, las transformaciones en la organización

del trabajo [5], hasta generar la cooperación productiva, entendida como la coordinación y la concentración de trabajadores, han modificado las tradicionales condiciones objetivas del proceso de trabajo y demandado la creación de la gestión-dirección [5], la cual establece articulaciones armónicas y ejecuta un conjunto de funciones orientadas a garantizar tanto la máxima valorización del capital como la generación de unos productos. Este planteamiento establece la necesidad de la aparición de la gestión en todo trabajo colectivo, para que a través de su acción genere acuerdos entre los diferentes actores [6] y optimice el uso de los recursos. En consecuencia, durante el siglo XX los distintos modos de organización de la producción determinaron las formas de organización de la sociedad salarial, lo cual fue cierto durante la vigencia del taylorismo, el fordismo, el toyotismo, el hondismo, el kalmarismo y el schumpeterismo.

El presente artículo hace un recorrido por el papel de la tecnología y los sistemas de información en estructuras organizacionales intensas informacionalmente y de longitudinalidad asistencial, para proponer una mirada estratégica de mejoramiento en los sistemas del sector salud. Se estructura de la siguiente manera: primero establece un marco de conocimiento en la evolución de los espacios productivos y la tecnología, para lo cual ilustra los impactos del schumpeterismo; luego establece una mirada de la arquitectura de la organización frente a los sistemas de información; posteriormente plantea el paradigma de la intensidad informacional como sustancial a la plataforma clínica; luego determina el impacto de lo expuesto en la flexibilidad clínica; y, por último, integra todo lo expuesto para caracterizar los grupos clínicos de alto desempeño, alta tecnología y longitudinalidad en la atención en salud.

2. El schumpeterismo

El schumpeterismo fue el resultado de la transformación dramática de la sociedad salarial, la cual ha modificado la característica principal del trabajo de ser una función socialmente identificable y estandarizada expresada como oficios o profesiones certificadas mediante procedimientos homologados [7]. Este modo de regulación busca la acumulación de capital por la subordinación ampliada y profundizada de todos los elementos de la vida de los seres humanos [8], que se expresa como una “ficción propietaria”: mercantilizando el conocimiento, corporativizando el sector social y propietarizando la vida [8]. Para esto, los mecanismos empleados han sido el cerramiento del conocimiento, la desposesión [8] del conjunto de dispositivos destinados

a satisfacer necesidades de los asalariados —dispositivos denominados sociales, que generaron derechos, títulos y servicios administrados estatalmente para producir educación, salud, trabajo formal, vivienda social— y la privatización y el control de la materia viva.

El modo de regulación en el schumpeterismo es el informacionalismo [9], el cual se centra en la capacidad tecnológica de las comunidades y de las personas como condición para la generación de riqueza, el ejercicio del poder y la creación de códigos culturales [10]. El nuevo espíritu del capitalismo que se promueve está centrado en una representación individualista de los derechos humanos que reafirma la universalidad del derecho a la igualdad y a la felicidad, para lo cual desarrolla un modelo materialista y comercial como expresión del ideal democrático de la felicidad. Tal sociedad estética hipermoderna designa un Estado social que celebra lo cotidiano y difunde masivamente un ideal de vida que persigue sensaciones y percepciones.

De lo expuesto se han generado impactos como que “la máquina social está hoy trabada”, pues la concepción de derechos sociales no responde a los desafíos de la exclusión; los desempleados de largo tiempo no son poblaciones para la acción comunitaria, pues resultan de la desocialización [11]. Los excluidos no son clase, pues son expresión de las fallas del tejido social. En consecuencia, tal situación ha afectado la relación de la sociedad con el sector judicial; el juez se ha convertido en el “terapeuta del vínculo social” [11], quien a través de sus sentencias administra la “autonomía de las personas”; por eso se reaproxima la acción del juez con la del trabajador social, lo cual genera una magistratura del sujeto.

Es posible salir de esto con base en el derecho procesal, que razona en términos de equidad de tratamiento como igualdad aritmética; por ello, se habla del “nuevo estado de servicio” [12], que demanda repensar “la reconquista social” y concebir una gestión más individualizada de lo social, que se traduce en “la judicialización de lo social”.

Este nuevo régimen ha adoptado un nuevo modo laboral basado en la producción flexible, el uso de máquinas y soluciones informáticas, combinados como un todo para producir un círculo virtuoso de innovaciones continuas que busquen economías de alcance y de redes [10]. Las de alcance resultan de la diversidad de productos que se pueden fabricar, como resultado de las nuevas condiciones técnicas y sociales de producción; y las de redes surgen como resultado de las alianzas estratégicas basadas en redes informáticas que permiten

construir una infraestructura global para la logística, las comunicaciones y el transporte, al tiempo que generan externalidades positivas.

Con una economía basada en el conocimiento [10], los Estados son impulsados a promover y difundir la producción de saberes. Así, se promueve la transformación del sistema de educación superior en un proveedor y socio en la triple hélice *universidad-empresa-Estado*, toda vez que el bien colectivo denominado *capacidad cognitiva* es la base de la mercancía-conocimiento que debe garantizar la acumulación, la privatización del conocimiento común y su mercantilización a través de la propiedad intelectual. Lo anterior ha producido la búsqueda de rentas tecnológicas a través de la ampliación de los derechos de propiedad intelectual, que, paralelamente con la innovación permanente, puedan generar monopolios de facto sobre las nuevas tecnológicas.

Pero también el schumpeterismo ha promovido el capitalismo creativo, [13], transestético o artístico —que produce a gran escala bienes y servicios—, con componentes estéticos y emocionales que utilizan la creatividad artística y promueven tanto consumos comerciales como entretenimiento de las masas. No solo es la producción comercial, sino que se constituye sobre todo en el principal lugar de producción simbólica. El capitalismo creativo incluye producciones de alto contenido tecnológico, videojuegos, diseño, cine, música, arquitectura, cosméticos, publicidad, artes vivas, moda, lujo, turismo y parques temáticos. También constituye un modo de regulación que articula lo económico con lo sensible y lo imaginario, a través de la interconexión del cálculo y la intuición, lo racional y lo emocional, lo financiero y lo artístico [13]. Abarca productos industriales y productos culturales, bienes raros y bienes masivos, al igual que productos intercambiables y productos singulares; muchos de ellos resultantes del trabajo inmaterial.

De igual manera, ha venido adoptando una nueva perspectiva ética y ecológica que incorpora el consumo responsable, el lujo duradero y el turismo verde [13]. El ecocentrismo reclama un cambio radical en el “estilo de vida”; el enfoque de sustentabilidad ecológica se refiere a evitar la depredación de los recursos, el incremento de la contaminación y la pérdida de los valores ecológicos, como la biodiversidad, el paisaje y el ambiente de vida.

Desde el anterior marco de conocimiento, el taller fabril se entiende como el espacio histórico donde se verificaron las transformaciones más importantes en los últimos ciento cincuenta años

por la incorporación sucesiva de innovaciones que incrementaron exponencialmente la productividad social; este taller proporcionó progresivamente dispositivos de tiempo y máquinas herramientas, así como desarrollos como la automatización, la informática, los robots y la realidad virtual. Tal proceso ha ocurrido de manera más lenta en el sector de la salud, particularmente dentro de la Plataforma Tecnológica Clínica (PTC).

Así, entonces, hay que indicar, en primer lugar, que se ha entendido la *división del trabajo* como la distribución programada, entre varios individuos, de la única o de las varias operaciones que integran una determinada labor, lo cual conduce, en la mayoría de las veces, a la definición de un conjunto de actividades elementales y monótonas [14]. Esto atomiza el trabajo en grupos de parcelas, reduce el desempeño de las labores a la ejecución de gestos sencillos y prepara el camino para alcanzar la robotización e informatización.

En segundo lugar, la *ingeniería de procesos* [4] es un área que se ocupa del diseño y la puesta en marcha y mejoramiento continuo de los procesos productivos que generan bienes y servicios, a través de la ingeniería del producto y del proceso. Así, la ingeniería de procesos ha respondido por la funcionalidad final del producto, al ocuparse del diseño detallado y de la tecnología apropiada. El enfoque actual del desarrollo de un producto es el de la ingeniería simultánea o paralela, mediante el cual se diseña conjuntamente el producto y el proceso que lo va a generar.

Y en tercer lugar, la *distribución de planta* [4], que consiste en la ordenación general del espacio donde se desarrollan los procesos de producción, ha optimizado el uso del espacio de las máquinas, personas, materiales y servicios de apoyo, y garantizado tanto el flujo del proceso como una configuración cómoda para el empleado que respete los criterios de salud en el trabajo y la productividad.

A partir de los anteriores tres aspectos se induce que el modelo productivo buscado se debe basar en un concepto de calidad que privilegie un conjunto de atributos que hacen que los consumidores lo perciban como socialmente superior, tales como la calidad intrínseca, el servicio, la motivación de los empleados, la seguridad amplia y los costos. Por tanto, el proceso evolutivo de la producción se expresa a través de etapas de racionalización del trabajo, a saber: fragmentación, mecanización, automatización, robotización, informatización y virtualización. En esta evolución se materializa el concepto de *empleo colectivo*.

Fragmentar es descomponer un proceso en un conjunto de actividades o tareas para asignarlas a un grupo de personas, buscando fomentar el conocimiento de estas actividades para lograr el virtuosismo. Por su parte, *mecanizar* es intensificar la subdivisión de las actividades hasta que pueden realizarse empleando un conjunto de elementos mecánicos que sustituyen la energía humana, mientras las variaciones y correcciones del desempeño se dan por intervención humana.

Automatizar es incorporar a las máquinas sistemas de control que recopilan la información necesaria para monitorear y ajustar el funcionamiento sin intromisión humana, por medio de mecanismos de retroalimentación y homeostasis. La automatización plantea tres problemas [15]: motorización, transmisión y operación. Estas son áreas en que la informática y la microelectrónica se incorporaron en los ochenta y surgen a partir de esta simbiosis de tecnologías. Productos como los autómatas programables son máquinas electrónicas configurables por técnicos especialistas en informática y realizan en tiempo real funciones de automatismos lógicos, combinatorios o secuenciales; de hecho, pueden controlar máquinas o procesos mediante el uso de algoritmos programados en la unidad central de proceso.

Estos pueden conectarse a máquinas, robots y soluciones informáticas para aumentar la precisión a niveles superiores a los perceptibles por los sistemas de percepción humanos; es decir, en la evolución moderna la intervención humana directa sobre el proceso disminuye gradualmente y el trabajo humano se vuelve periférico. Lo central ahora es la función de vigilancia y control y, por ello, los operarios de vigilancia se vuelven importantes, conjuntamente con los técnicos de mantenimiento especializado.

Por otro lado, *robotizar* es incorporar robots a las actividades productivas. Gracias a que estos pueden aprender, pueden inferir del uso de los equipos puestos en modo manual y usados por operarios humanos. Un robot [16] es un manipulador automático servocontrolado, reprogramable, polivalente, capaz de posicionar y orientar piezas, útiles o dispositivos especiales, siguiendo trayectorias variables reprogramables para la ejecución de tareas variadas. Su unidad de control incluye un dispositivo de memoria y ocasionalmente de reconocimiento o percepción de entorno. Un manipulador es un mecanismo conformado por elementos en serie articulados entre sí, destinados al agarre y desplazamiento de objetos; puede ser gobernado por un dispositivo lógico. Para realizar sus tareas, un robot debe tener conocimiento tanto de su estado interno como

de su entorno. La posición de sus articulaciones la dan sensores internos, en tanto la de su alrededor la dan sensores externos [16].

Informatizar es implementar soluciones teleinformáticas (*hardware y software*) en la gestión de los servicios y en la producción. La finalidad de un sistema de información es dotar de orden a cualquier sistema a partir del suministro de información oportuna y veraz; sin embargo, en muchos sectores la electrónica y la informatización son introducidas como soporte a las técnicas tradicionales de intensificación del trabajo, organizado de manera taylorista y basado en la fragmentación.

Finalmente, *virtualizar* es aplicar soluciones informáticas que operan como un conjunto de “entidades puramente abstractas”, que son independientes de cualquier realización física concreta. Esto permite que las relaciones de coordinación y optimización de las actividades afecten los límites organizacionales y se transforme la arquitectura organizacional. Se generan así clústeres o racimos de células de capacidades organizacionales individualizadas articuladas en red. La consecuencia fundamental de esta secuencia es que las situaciones prácticas de las plataformas que llegan al usuario son producto de un mundo intermedio microelectrónico generado por modelos construidos a partir del álgebra *booleana*. Así, las tecnologías computacionales superan las representaciones analógicas y no son iguales a los fenómenos representados; en la “realidad virtual” hay simulación más que representación [17].

3. Arquitectura de la organización y sistemas de información

Al emplear el término *arquitectura* se hace referencia a dar forma al espacio de las organizaciones de acuerdo con las necesidades y expectativas de las personas. Empleando la metáfora del diseño de los espacios, la luz configura el espacio y modela las formas; de manera similar, la información puede configurar el espacio organizacional, determinar acciones y decisiones y modelar interacciones y articulaciones. La arquitectura organizacional [18], entonces, es la suma de la estructura formal y el diseño de los procesos organizacionales, a partir del direccionamiento estratégico y los procesos: consiste también en el perfilamiento tanto de estas prácticas y de la organización informal como de los procesos de gerenciamiento del talento humano.

Toda actividad económica incurre en algunos costos de transacción. Coase [19] estableció que el funcionamiento del mercado tiene costos, y

la organización, a través de la acción gerencial, puede disminuirlos. De igual manera expresó que la organización crece hasta cuando los costos de adelantar un proceso adicional sean iguales a los del mercado [20].

Por lo tanto, el diseño de las organizaciones ha comprendido decisiones sobre la configuración mediante acuerdos, referidos a las estructuras, los procesos y los sistemas formales. Son cuatro los factores que condicionan el diseño [21]: a) el propósito o función básica; b) los materiales estructurales, tales como las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), los equipos y dispositivos, al igual que los grupos humanos de alto desempeño; c) el estilo arquitectónico, y d) las tecnologías colaterales o instrumentos de gestión, tales como Seis Sigma, Kaizen, Tableros Balanceados de Control, entre otros.

Según lo expuesto, es consenso que para mejorar el desempeño es necesario apoyarse en las TIC, que permiten neutralizar el principio de “a mayor concentración de decisión, menores costos de transacción y mejor desempeño organizacional”. No es fortuito indicar entonces que en los últimos años la mayor influencia en el diseño organización la tienen las TIC, que afectan las maneras en que las personas se relacionan hacia el interior y el exterior, así como las tradicionales formas de coordinar el trabajo [22]. Desde esta perspectiva, son tres los aspectos fundamentales en la estructura organizacional [23]: a) la asignación de los derechos de decisión en la organización, pudiendo descentralizar una decisión y centralizar otras; b) los métodos de remuneración de las personas, y c) los sistemas para evaluar los resultados.

Por otro lado, los sistemas de información [24] son un conjunto de elementos interrelacionados orientado a capturar datos, almacenarlos y transformarlos, para distribuirlos como información con las características que los usuarios demanden. Entre los principales componentes del sistema de información se cuentan las personas, los datos, los procesos, las redes y la tecnología. La finalidad de un sistema de información es dotar de orden a cualquier sistema, mediante el suministro de información oportuna y veraz. La caracterización de un sistema de información puede hacerse a partir de algunos de los siguientes elementos: identificación de necesidades de información; estructura del sistema de gestión de la información; recolección de datos e información; análisis de datos y transformación en información; transmisión y documentación, e integración y uso. La información generada por este deberá tener una serie de características: adaptable, íntegra, sintética, específica, precisa, fiable, dinámica. Por esto, la información hay que

recolectarla de manera ascendente y por consenso en cada uno de los niveles que la generan, que posteriormente van a ser usuarios de los resultados de esta.

En general, se habla que los sistemas de información se orientan a dos clases de acciones: las de soporte a las actividades operativas, que a veces se denominan transaccionales, y las de soporte a las actividades estratégicas. Inicialmente, en los setenta se construyeron sistemas de información para la planeación de los recursos en la producción manufacturera (o MPR: Material Requirement Planning); después se transformaron a sistemas de planeación de recursos de fabricación o MPRII. A fines de los noventa se inició la difusión de los ERP (Enterprise Resource Planning) [24], paquetes de programas de computadoras que apoyan los procesos empresariales y buscan apoyar la cadena de valor o el encadenamiento de los procesos para generar los productos de la organizaciones, lo cual implica articular las actividades de los proveedores (o Supply Chain Management) con las actividades de los distribuidores (Customer Relationship Management).

Por su parte, los sistemas de apoyo estratégico han evolucionado desde los sistemas de información para la gestión, que generaban informes y datos de apoyo a la acción directiva, a sistemas de soporte a la dirección basados en los *datawarehousing* y *datamining*. Se ha permitido inicialmente construir sistemas expertos que permiten resolver problemas específicos por áreas de conocimiento o disciplinas, a partir de técnicas de inteligencia artificial y expertos que acumulan conocimientos, experiencias, saberes y haceres específicos. Un sistema experto [24], en consecuencia, está compuesto de una base de datos de conocimiento experto, una base de datos de reglas que enmarcan las relaciones entre los distintos conocimientos y un motor de inferencia que interactúa con las bases de datos. Posteriormente se emplearon los lenguajes de búsqueda o *Queries*; luego los sistemas gerenciales de información y los OLAPS; más recientemente se habla de inteligencia de negocios basada en sistemas de *datawarehousing* y *datamining*.

Es un hecho que las comunicaciones son los componentes básicos que se producen constantemente en las operaciones normales: la organización se informa a sí misma y por este medio limita selectivamente las opciones para continuar funcionando y distinguirse de su entorno. La información [25] reproduce los límites de la organización, por cuanto establece tanto una capacidad de conexión con el entorno como una articulación que da sentido a la sucesión de decisiones generadoras de autoorganización.

En suma, la identificación y el desarrollo de las competencias centrales de una organización dependen de su arquitectura estratégica, definida como “un plan general de aproximaciones a las oportunidades” [26]. La organización se autoorganiza, se automantiene, se autorrepara y se autodesarrolla, lo cual evoca tres tipos de causalidades [27]: lineal, retroactiva y recursiva. Con la lineal, una causa produce unos efectos (los insumos producen unos productos); con la retroactiva, los efectos actúan sobre las causas (los productos afectan los procesos que los producen), y con la recursiva, el efecto es productor de los procesos que lo producen. En tales procesos, el flujo de información es un aspecto central, por lo que su garantía es un aspecto crítico que debe asegurarse.

4. Intensidad informacional y plataforma tecnológica clínica (PTC)

En este apartado debe clarificarse que la arquitectura de la información [21] es el conjunto de aspectos que hacen coincidir las necesidades con los recursos para obtener información. Relaciona los procesos, recursos, capacidades y personas centradas en la información con la cadena de valor general de la organización.

Para garantizar los flujos de información se emplean diversos tipos de mecanismos formales que buscan establecer conexiones estructurales y coordinaciones entre tomadores y ejecutores de decisiones. La elección está condicionada por los costos, el uso de recursos, las capacidades de procesamiento de la información, los procesos de la cadena de valor, los procesos gerenciales y los procesos de apoyo.

La investigación que ocupa este artículo identifica la importancia en el modo informacional de un factor clave: la “intensidad informacional” de los sectores económicos. Esta hace referencia al grado de penetración de las tecnologías de información que posee una organización, un sector, una región o un producto. Tal intensidad produce transformaciones en la arquitectura organizacional, que puede ser virtualizada; en los productos que pueden ser generados por los consumidores y, por lo tanto, rediseñados; en los sectores que son cambiados radicalmente; y en los territorios que son reconfigurados.

Al incrementar la intensidad la cadena, se fractura o se desagrega [28] en las capacidades modulares básicas que se constituyen en eslabones de la cadena con un sistema que virtualiza las relaciones de coordinación y optimización de las actividades. La virtualización

permite observar la existencia de tres capas en la cadena de valor [29]: la física, asociada a las actividades coordinadas y optimizadas en el sector de manufactura típica; la transaccional, asociada a la programación y el control de procesos que pueden ser modelizados en ERP Systems; y la cadena de valor de conocimiento, la cual se orienta a actividades de diseño y desarrollo, al igual que al sector de alta tecnología y al sector social, sobre todo en salud y educación.

El sector salud es intensivo en tecnologías, pero la incorporación de tecnologías en las instituciones de prestación de servicios no responde a la lógica fordista [30], es decir, no se ajustan a lo establecido por la ecuación de Cobb-Duglas sobre sustitución de personas por tecnologías. Por esta razón, las innovaciones no reemplazan mano de obra; por el contrario, se agregan de manera acumulativa al trabajo humano, disminuyendo a veces la productividad general del sector y de sus organizaciones, aunque aumentando la precisión mediante la disminución de los riesgos asociados al nivel de invasión o de incertidumbre sobre el estado de salud del cuerpo humano.

En otras palabras, la gestión de tecnologías en salud demanda la articulación de personas, recursos tecnológicos y procesos. Sus puntos críticos son la oportunidad en la información; la posibilidad de alcanzar la personalización de los recursos, los servicios y las intervenciones de salud; la calidad de la atención, y la intervención y participación creciente de los pacientes y del público.

En consecuencia, la atención en salud contemporánea es cada vez más dependiente de la innovación en los equipos y dispositivos biomédicos, lo cual ha incrementado la participación de las distintas áreas de la ingeniería; evolución que ha transformado al sector de la salud en un gran campo de aplicación de tales disciplinas. Las tecnologías son una forma de hacer algo, de realizar las actividades de la cadena de valor, por lo cual para distintas actividades existen formas alternativas que pueden utilizarse para adelantarlas [31]. La decisión sobre los tipos de tecnología por emplear es parte central de la estrategia de la organización y constituye el corazón de la planeación estratégica tecnológica (PET).

Solo se puede dar una respuesta a esta necesidad mediante la adopción e implementación de un enfoque estandarizado y coherente, para poder llevar a cabo la misión en busca de la mejora de la calidad del cuidado, mediante el dominio de la gestión de los equipos y dispositivos médicos y las personas involucradas, al igual que a través del dominio de la gestión de los servicios

biomédicos y otros servicios técnicos, [32].

Tradicionalmente se ha hablado de las formas que toman las organizaciones como respuesta a las distintas trayectorias asociadas a las diversas complejidades: diferenciación horizontal, diferenciación vertical, dispersión espacial, desagregación celular y virtualización. En el caso que nos ocupa, la desagregación celular es central y ocurre cuando las actividades encadenadas pueden descomponerse y fragmentarse en células estratégicas de servicios o negocios integradas por equipos de alto desempeño [33]. Resultan de la desagregación de la cadena de valor y de la aplicación de información y de conocimiento, y buscan la optimización y coordinación de las actividades. Como principal efecto de la intensificación informacional, funcionan como centros de costos y de beneficios. Una organización incrementa la creación de valor al fragmentar [34] sus actividades encadenadas, con lo cual se hace posible la creación de nuevos tipos de valor. En este contexto, las TIC desestabilizan la generación y oferta de valor.

Una particular estructura emerge aquí: las células autónomas de capacidades clínicas, que son agrupaciones que integran recursos, procesos, estrategias y personas que concurren normalmente en las actividades asistenciales; pueden denominarse también como *áreas clínicas*. Otro nombre es *centros de excelencia* [35], que para el Centro de Gestión Hospitalaria [36] es un programa de salud cuya oferta de valor se sustenta en resultados clínicos y niveles de seguridad del paciente comparables con los mejores referentes, costos altamente competitivos en el mercado y volúmenes y frecuencias de atención mínimos predeterminados de una enfermedad o condición de salud específica. El programa utiliza la mejor evidencia científica disponible y es, como mínimo, referente nacional en el servicio que ofrece.

Así, el concepto de PTC [37] busca responder a condiciones óptimas de “proximidad y funcionalidad”, al proveer una zona densa de comunicación entre diversas especialidades y servicios. El modelo de centro clínico contemporáneo debe partir de la definición de cuál es la PTC que requiere el grupo humano clínico de acuerdo con las consideraciones de severidad y complejidad de la atención que se va a dispensar a los pacientes, al tiempo que establecer todo el sistema en óptimas condiciones de proximidad y de funcionalidad. Para esto es necesario establecer los requerimientos específicos de los distintos dispositivos y equipos médicos, que están basados, en su mayoría, en la miniaturización electrónica y generan una elección de ciertos componentes de la plataforma y de algunas especialidades [37].

Entre los servicios que integran la denominada PTC se pueden mencionar los siguientes, de acuerdo con el nivel de complejidad: imágenes diagnósticas, laboratorios clínicos, salas de radioterapias, áreas quirúrgicas, anestesia, servicios de urgencias, unidades de cuidado intensivo, servicios farmacéuticos clínicos. Responde a una estrategia de integración espacial, al igual que a un proyecto de atención en salud para un territorio específico, buscando la puesta en común de las respuestas a las necesidades de la población. Desarrolla un ejercicio mediante la definición de un portafolio de proyectos y contratos asociados a los objetivos y a los bienes comunes de varias instituciones.

Tales servicios articulados alrededor de la PTC pueden idealmente residir en edificios inteligentes [38]: “Combina innovaciones tecnológicas y no tecnológicas, con administración inteligente de los recursos del mismo, para “maximizar el retorno de la inversión”, es decir, la tecnología para provocar “ambientes” más funcionales y satisfactorios.

5. Flexibilidad clínica e interoperatividad

Las organizaciones de alta tecnología [39] están comprometidas con procesos y servicios basados en la aplicación sistemática de conocimientos científicos y tecnológicos: operar con procesos, productos y servicios donde la tecnología se considera nueva o innovadora. Usualmente generan sus propias tecnologías, se ubican sobre todo en el sector de los servicios y emplean rutinariamente tecnologías de frontera. Tales organizaciones contribuyen [39] a incrementar el empleo de calidad, generar valor agregado, innovar, mejorar el valor bursátil y aportar a la creación de clúster.

La PTC es, sobre todo, una categoría de análisis, entendida como una dimensión compuesta por tres niveles: infraestructura constructiva, soporte técnico de la atención clínica y superestructura de integración, intercomunicación y control. La densidad de las instalaciones y los equipos ocultan a veces una complejidad singular; tales factores impactan los costos de diseño y construcción de los instrumentos de operación, administración y logística de la PTC.

En la actualidad, la PTC se complejiza aún más por el impacto del avance del denominado internet de las cosas (IdC) [40], que conecta todas las cosas con todas las personas en una red mundial distribuida e integrada, mediante sensores y programas interconectados a través de plataformas tecnológicas de IdC, que generan y envían permanentemente datos que están siendo acumulados en la nube y analizados mediante algoritmos predictivos.

Esto ha generado la transformación de la infraestructura, por la modificación de los tres elementos que componen la infraestructura y los cuales deben interactuar e interoperar de manera coherente y permanente, para garantizar el funcionamiento de cualquier sistema. Los componentes de la infraestructura son: a) los medios de comunicación, que permiten la gestión de las actividades económicas; b) las fuentes de energía, que generan información y movilidad; c) las formas de logística, que trasladan las acciones económicas a través de la cadena de valor, mediante la acción de esa infraestructura que opera como una prótesis que al funcionar expande la intensidad informacional e incrementa la productividad de las cadenas de valor. Esto es posible al eliminar operacionalmente las fronteras de la PTC, al volver porosos y difusos los límites de esta, pero también al permitir la longitudinalidad de la atención, entendida como la “relación persistente” que se establece entre un grupo clínico y sus pacientes, sea tecnológicamente posible por la viabilidad generada por la salud ubicua generada a través de la conectividad de la red.

La superestructura de integración, intercomunicación y control debe garantizar la interoperabilidad [39], la cual debe permitir interpretar o intercambiar información entre dos sistemas, a partir de una compatibilidad de comunicación que vaya más allá de permitir conectar y funcionar. También debe posibilitar el trabajo integrado de los sistemas microelectrónicos, en el interior y exterior de las distintas áreas, diseñados para este propósito. La Comunidad Europea, por ejemplo, desde 1990 estableció dentro la Comisión de Estandarización un Comité para la Salud: el CEN TC251; mientras la Organización Internacional de Estandarización (ISO) lo estableció en 1999: el ISO TC251.

La interoperabilidad [41] es indispensable para conectar, comunicar y articular equipos y servicios; se define como la capacidad de dos o más soluciones informáticas o componentes para intercambiar información, así como utilizar la información significativa a medida que se va intercambiado; pero tal interoperabilidad para poder trabajar no solo es condicionada por las TIC, sino que intervienen muchos otros elementos además de las soluciones informáticas. Por esto, se han modelizado tres capas para la interoperabilidad: el nivel organizacional, que incluye el entorno organizacional, la comunicación y los procesos; el nivel de conocimiento, que incluye los roles organizacionales, las habilidades y las competencias de los empleados y los activos de conocimiento; y el nivel de las TIC, que incluye aplicaciones informáticas, datos y componentes de comunicación.

El número creciente de tecnologías emergentes y los divergentes enfoques de estandarización se constituyen en el principal problema para establecer los requisitos técnicos de interoperabilidad en red, por las diferentes características de los componentes de la infraestructura física y de las aplicaciones. Este es un aspecto común tanto para la PTC como para la digitalización y virtualización de las organizaciones de salud.

Dos factores explican tal fenómeno [41]. Por un lado, la imposibilidad de comunicar las soluciones informáticas desarrolladas para lograr la colaboración entre equipos, personas y sistemas, de distintas características complejas, por la amplia gama de dominios distintos de los que proceden, tales como los negocios, la ciencia y la ingeniería, que tienen como atributo el poseer sus propios estándares asociados a los dominios donde se desarrollan; estándares que la mayoría de las veces son propietarios y son impuestos por los proveedores individuales o asociados de acuerdo con el sector de aplicación. Por otro lado, la necesidad de identificación y desarrollo de nuevos requisitos técnicos, para garantizar la interoperabilidad entre equipos y soluciones informáticas asociadas a la disponibilidad emergente de nuevas tecnologías, que requieren nuevos estándares enfocados a los entornos donde actúan, los cuales deben ser flexibles para adaptarse a todas las demás posibilidades de interoperación.

Por la complejidad y la extensión de las dificultades asociadas a los estándares, hoy existe un gran número de iniciativas de armonización y estandarización para la interoperabilidad: en 2007 se creó la SDO o Global Health Informatics Standardization, que integra y busca coordinar el trabajo de un conjunto de organizaciones, [42] tales como ANSI con su Health Information Technology Standard Panel (HITSP); ASTM, que coordina los Registros de Atención (CCR); CDISC, que orienta la coordinación de captura de datos para los juicios farmacéuticos clínicos, (Clinical Data Interchange Standard Consortium); CEN TC251, dirigido a la informática de salud; DICOM, Digital Imagen Communications in Medicine; GSI Código de Barras y RFID; HL7, bases de datos de información clínica y administrativa; IEEE, orientado a los dispositivos médicos; IHTSDO, encargado de SNOMED CT; Industry CONSORTIA, que integra: a) IHE, Integrating the Healthcare Enterprise, la cual desarrolla perfiles para uso específico apalancándose en estándares existentes; b) Open Health Tools, una colaboración para desarrollar herramientas para la implementación de estándares; c) Open EHR, orientado a los elementos de arquitecturas EHR y enfocada a dispositivos domésticos; y, por último, ISO TC215, una iniciativa conjunta con SDO Global

Health Informatics Standardization.

ISO ha establecido como una posible respuesta a tal problemática derivada de la proliferación de estándares un modelo denominado Open Systems Interconnect, OSI Model, que establece siete capas para la comunicación entre sistemas heterogéneos. Las cuatro primeras capas se refieren a la transmisión de datos denominados procesos de interconexión; y las últimas tres se refieren al trabajo entre aplicativos o intertrabajo, como se muestra a continuación [42]:

- 1) Física, que provee la interface para los medios de comunicación físicos; 2) enlace de datos para la transmisión de bits entre nodos de redes, incorporando indicaciones de error y de límites de corrección; 3) redes relacionadas con enrutamientos y retrasmisión entre múltiples subredes; 4) transporte, enfocada a garantizar la calidad desde el inicio al fin del servicio de transmisión de datos; 5) sesión que establece la cartografía entre las sesiones físicas y lógicas, incluyendo puntos de chequeo, recuperación y restauración; 6) presentación, relacionada con la sintaxis de la transferencia de datos entre sistemas; 7) aplicaciones que definen las direcciones de los datos a ser exportados, los tiempos de intercambio y de comunicación y los errores entre los aplicativos.

En la actualidad se han establecido varios ámbitos de interoperatividad [42]: interoperatividad técnica, referida a interfaces abiertos, formatos de datos y protocolos para la presentación, intercambio y despliegue; interoperatividad semántica, centrada en garantizar el significado de los contenidos para facilitar intercambios, procesamiento y despliegue de información; interoperatividad de procesos u organizativa, centrada en la coordinación de arquitecturas internas a cada sistema. Se habla de la existencia de por lo menos tres grandes dominios de estándares [43] para contribuir a la interoperatividad: tecnológicos, funcionales y conceptuales.

6. Grupos clínicos de alto desempeño, alta tecnología, y longitudinalidad en la atención

Muchos productos generados por industrias de alta tecnología son bienes de experiencia [44]. En el sector de la atención en salud, todas las veces que se consumen los bienes y servicios estos son de experiencia, porque los usuarios tienen que pasar por la experiencia de probarlos para poder evaluarlos. En este sentido, la construcción de los grupos clínicos de alto desempeño efectivos no es una labor fácil de realizar. En primer lugar, hay que transformarlos en “trabajadores polivalentes”, es decir, que puedan desempeñar la totalidad de puestos de su

unidad administrativa; en segundo lugar, porque hay que enseñarlos a pensar proactivamente, es decir, que se vuelvan aptos para la detección y solución de problemas; en tercer lugar es deber de la empresa demostrar el deseo de mantenerlos permanentemente; y en cuarto lugar, porque debe adiestrárselos en los procesos de toma de decisiones. Esto enmarcado dentro de la filosofía de mayor autonomía, mayor confianza y, sobre todo, mayor participación en la toma de decisiones y en la definición de objetivos, lo cual debe reflejarse en los sistemas de promoción y remuneración que deben privilegiar lo colectivo sobre lo individual.

No debe olvidarse que en nuestro medio se adiestra al individuo para que se destaque por encima y, a veces, en contra de los grupos, por lo cual se debe educar a las personas para que empiecen a desarrollar sus capacidades de interacción colectiva; para ello es bueno adelantar laboratorios y talleres vivenciales de sensibilización positiva en los atributos y las virtudes de los miembros de los equipos funcionales.

Por lo expuesto, el gobierno clínico debe buscar garantizar el “estar haciendo correctamente lo correcto” [45], es decir, tratar de comprometerse con el proceso de mejora continua, en términos de la satisfacción del usuario y de la relación calidad-precio. En Inglaterra las autoridades [46] de salud emplearon el gobierno clínico en combinación con la gestión eficiente y la autorregulación profesional como la gran estrategia para mejorar la calidad de la toma de decisiones, disminuir el riesgo y acrecentar la confianza de la opinión pública en el sistema de salud.

De este modo surge la gestión clínica [47], que es la combinación entre gerencia y liderazgo de las unidades asistenciales a través de la gerencia táctica, la gerencia de procesos y la gerencia de la cultura de las áreas clínicas. El modelo tiene por objetivo enfocar la actividad asistencial al paciente, mediante la promoción de la gestión por procesos asistenciales, la evaluación, la autogestión y la mejora continua. Esta gestión busca aumentar la efectividad, eficiencia y calidad de la atención, “haciendo más clínica la gestión y más gestora la clínica” [48]; es el resultado de la necesidad de fundamentar las decisiones en la evidencia científica y disminuir la variabilidad. En otras palabras, el conocimiento debe orientar y soportar las decisiones de los gestores y actores del sistema, integrando evaluación de tecnologías, guías prácticas, tecnovigilancia y auditorías, como lo hace el NICE, National Institute for Clinical Excellence, de Inglaterra. Con ello se busca que la autoridad clínica se legitime en el conocimiento, al igual que vincular la clínica a la

atención primaria.

En este orden de ideas, el proceso clínico [49] es el análisis del paciente, empleando el arte para el cuidado del paciente y la ciencia para la verificación de la presencia o la ausencia de enfermedad, tradicionalmente llamado *diagnóstico*. Mientras la ciencia se basa en conocimientos lógicos y experiencias que se pueden explicar y enseñar, el arte se basa en modelos mentales, creencias, juicios e intuiciones a veces difíciles de explicar y enseñar. De este modo, el proceso clínico tiene tres fases: la recolección de datos y exámenes en forma sistemática; el análisis, síntesis, diagnóstico y pronóstico; y el desarrollo de un plan de tratamiento, manejo y comunicación con el paciente o sus familiares.

Por otro lado, en el diagnóstico se emplean cuatro estrategias: reconocimiento del patrón, que significa que la presentación del paciente corresponde a algo establecido previamente; arborización o ramas múltiples o algoritmo, donde se recorren las ramas a través de preguntas que generan nuevas preguntas hasta alcanzar el diagnóstico; la exhaustiva, que emplea dos etapas: una de recolección de todos los datos y otra de análisis de estos para establecer el diagnóstico; la cuarta es la hipotética deductiva, donde a partir de una lista breve se llega al diagnóstico.

7. Conclusiones

En general, la intensidad informacional en los procesos, en los bienes y los servicios de una organización condiciona actualmente el tipo de arquitectura organizacional [29], lo cual genera en niveles de baja intensidad estructuras tipo conglomerado, y al incrementar la intensidad aparecen las unidades estratégicas de negocios. Finalmente, cuando hay alta intensidad, aparecen las células de capacidades individualizadas como forma organizacional. En el sector de la salud pueden aparecer células clínicas [28].

La nueva ingeniería de producción clínica emplea simultáneamente la organización informatizada del trabajo, que permite el monitoreo en tiempo real y la mejora el control. La organización informatizada de la producción, por su parte, permite incrementar los niveles de precisión y disminuir los niveles de invasión corporal.

Se promueve [10] hoy en el sector salud la flexibilidad y la innovación, la producción flexible y en red, y se persiguen los aumentos de productividad logrados por las innovaciones en ingeniería. También se promueve la promoción de innovaciones disruptivas y destructivas en los procesos y en las operaciones por la automatización,

robotización y la informatización, al igual que por la incorporación de profesionales altamente calificados denominados de conocimiento.

Cuando se analiza un proceso de atención, se observa el flujo en un tiempo y en un espacio que permite generar un servicio de diagnóstico, tratamiento, rehabilitación o paliación del dolor. Mientras al abordar una operación se verifica como se trabaja para modificar las características mediante las acciones sobre los pacientes; de los grupos de personas clínicas y los equipos y dispositivos. Hay dos condiciones centrales en los procesos y en las operaciones de producción de servicios de atención [3]: definir un flujo longitudinal de producción de servicios integrales de la red de atención, y mantener la continuidad en el suministro de insumos desde el exterior a las operaciones de producción de atención.

En este sentido, la longitudinalidad en salud, según Starfield [50], es la “relación persistente” que se establece entre un grupo clínico y sus pacientes, donde hay establecido un contrato formal o informal de atención, que enmarca la atención centrada en la persona a lo largo de un periodo, la cual reconoce toda su complejidad y considera los valores y preferencias. Esta estrategia reduce tanto las consultas como las hospitalizaciones, por lo que la atención gerenciada se basó en su diseño en la búsqueda de la longitudinalidad asistencial, al igual que en la atención compartida, que buscó mejorar la coordinación asistencial y definir de forma clara las responsabilidades que tienen los profesionales clínicos. Así, la continuidad sigue como un elemento estructural de la coordinación [50], que se logra cuando un mismo profesional clínico es el que atiende de una visita a otra a un paciente, y es este quien se entera de la evolución de los problemas o de las novedades que aparecen en el tiempo. Con ello busca aislar las consecuencias derivadas de la atención de una determinada enfermedad o condición por un especialista; de las condiciones generales de un paciente, para poder identificar y manejar las posibles interrelaciones; la interoperatividad y la comunicación son determinantes en estos procesos.

Por tanto, la adquisición de un nuevo equipo o una solución informática para un centro de salud implica el desarrollo sistemático de interfaces entre el concesionario, los equipos microelectrónicos existentes, los sistemas de control y las soluciones informáticas que ya existen internamente o en parte de su ambiente externo. El objetivo es caracterizar las interacciones entre los componentes funcionales en ambientes específicos a partir de intercambios de información. Los vendedores y usuarios de las diversas soluciones informáticas que conforman los ambientes clínicos definidos pueden decidir

los productos por utilizar en cada unidad específica. IHE ha definido siete perfiles de integración, cada uno de ellos agrupa un conjunto de actores y transacciones junto con un vocabulario común para lograr adelantar una tarea específica o un flujo típico de trabajo.

De esta manera, IHE ofrece soluciones basadas en estándares que permiten la interoperabilidad de soluciones informáticas heterogéneas en los procesos críticos de las organizaciones de salud. IHE permite facilitar el desarrollo de la medicina en red [51], proporcionando la infraestructura necesaria para que diferentes aplicaciones se entiendan entre sí y puedan trabajar de forma integrada. Esta organización formada por médicos y usuarios finales define los problemas de integración y sus prioridades, para poder promover la adopción coordinada de los estándares desarrollados. Mientras los proveedores de la industria adoptan e implementan las propuestas de solución formuladas.

Se propone, por tanto, adoptar una estructura organizada por dominios clínicos; para cada uno de estos se identifican diferentes perfiles que especifican cómo usar los distintos estándares para resolver un problema de integración concreto en un dominio real. Cada uno de los once dominios de desarrollo internacional cuenta con dos comisiones: la Técnica y la de Planificación. El trabajo de IHE [52] se dividirá en dos categorías principales: desarrollo e implementación. Se adaptan así 11 ámbitos clínicos y operacionales que ha adoptado: 1) anatomía patológica; 2) cardiología; 3) atención oftalmológica; 4) infraestructura de tics; 5) laboratorio; 6) coordinación de atención al paciente; 7) dispositivos de atención al paciente; 8) farmacia; 9) calidad, investigación y salud pública; 10) oncología radioterápica; y 11) radiología.

8. Reconocimientos

Al grupo de investigación en Ingeniería Clínica de la Universidad Nacional de Colombia.

Referencias

- [1] Boyer y Freyssenet. “Los modelos productivos”. Buenos Aires: Ceil-Piete-Conicet, 2001.
- [2] S. Shingo. “El sistema de producción de Toyota desde el punto de vista de la ingeniería”. Madrid: Productivity Press, 1990.
- [3] T. Ohno. “El sistema de producción de Toyota, más allá de la producción a gran escala”. Barcelona: Díaz de Santos, 1991.

- [4] Suñe, Gil, y Arcusa. "Diseño de sistemas productivos". Madrid: Díaz de Santos, 2004.
- [5] K. Marx. "El Capital". Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica, 1984.
- [6] J. De Gaudemar. "El orden y la producción". Madrid: Trotta, 1991.
- [7] A. Gorz. "Miserias del presente, riqueza de lo posible". Barcelona: Paidós, 1992.
- [8] C. Laval y P. Dardot. "Común". Barcelona: Gedisa, 2015.
- [9] M. Castells. "La era de la información". Madrid: Alianza, 1999.
- [10] R. Jessop. "El futuro del estado capitalista". Madrid: Catarata, 2007.
- [11] J. Meyer y B. Rowan. "Organizaciones institucionalizadas: la estructura formal como mito y ceremonia". En W. Powell y B. Dimaggio, eds., El nuevo institucionalismo en el análisis organizacional. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica, 1999.
- [12] E. Bolland y C. Hofer. "Las empresas del futuro". México: Oxford, 2001.
- [13] Lipovetsky y Serroy. "La estetización del mundo". Barcelona: Anagrama, 2015.
- [14] Salvati y Becerra, "La división capitalista del trabajo, capitalismo, socialismo y utopía. La división capitalista del trabajo". Cuadernos Pasado y Presente, no 32, 1980.
- [15] B. Coriat. "La robótica". Madrid: Revolución, 1985.
- [16] A. Barrientos, L. F. Peñín, C. Balaguer y R. Aracil. "Fundamentos de Robótica". Madrid: McGraw-Hill, 1997.
- [17] P. Queau. "Lo virtual". Barcelona: Paidós, 1995.
- [18] M. Porter. "Ventaja competitiva". Ciudad de México: CECSA, 1988.
- [19] R. Coase. "La naturaleza de la empresa". Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica, 1996.
- [20] D. Tapscott, D. Ticoll y A. Lowy. "Capital digital". Madrid: Taurus, 2001.
- [21] D. Nadler y M. Tushman. "El diseño de la organización como arma competitiva". Ciudad de México: Oxford, 1999.
- [22] D. Nadler. "Arquitectura de la organización como una metáfora de cambio. En Nadler y Gerstein, eds., Arquitectura organizativa. Barcelona: Granica, 1994.
- [23] J. Briceley, C. Smith y J. Zimmerman. "Economía empresarial y arquitectura de la organización". Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica, 2005.
- [24] Á. Gómez y C. Suárez. "Sistemas de información". Ciudad de México: Alfaomega, 2004.
- [25] March et al. "Tecnologías OLAP en la gestión de servicios de salud". Barcelona: Haboken, 2004.
- [26] N. Luhmann. "Organización y decisión". Ciudad de México: Herder, 2010.
- [27] G. Hamel y C. K. Prahalad. "Compitiendo por el futuro". Barcelona: Ariel, 1998.
- [28] E. Morin. "Introducción al pensamiento complejo". Barcelona: Gedisa, 1994.
- [29] V. Bart, J. Pine y A. Boynton. "La alineación de la tecnología de información con nuevas estrategias competitivas". En J. Luftman, ed., La competencia en la era de la información. Ciudad de México: Oxford, 2001.
- [30] J. Aurik, G. Jonk y R. Willen. "Rebuilding the corporate genome". Buenos Aires: John Willey y Sons, 2003.
- [31] G. Misas. "Aspectos económicos de la educación superior en América Latina". En UN. Seminario Latinoamericano sobre Educación Superior, Análisis y Perspectiva. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2002.
- [32] T. Schlie. "La contribución de la tecnología a la ventaja competitiva". En G. Gaynor, ed., Manual de gestión de tecnología. Bogotá: T.I., 1999.
- [33] Minlongue, Fogan y Ayele. "Le role du service biomedical dans l'efficacite du plateau technique en Milieu Hospitalier". Université de Tecbiologie Compiègne. Pag. 10. 2004.
- [34] J. Macazaga y A. Pascual. "Organización basada en procesos". Ciudad de México: Alfaomega, 2003.
- [35] D. Tapscott, D. Ticoll y A. Lowy. "Digital Capital: Harnessing the power of business webs". Madrid: Taurus, 2001.
- [36] Cámara de Comercio de Bogotá (CCB). "Balance Tecnológico Cadena Productiva Salud de Alta Complejidad en Bogotá y Cundinamarca". Bogotá: CCB, 2005.

- [37] Centro de Gestión Hospitalaria (CGH). “Propuesta de Acreditación de Centros de Excelencia”. Bogotá. CGH, 2007.
- [38] G. Broun. “Le Plateau Technique Médical ’A L’hôpital”. París: Eska, 2002.
- [39] Solides. “Edificios inteligentes”. Ciudad de México: McGraw-Hill, 2008.
- [40] J. Rifkin. “El costo marginal cero”. Barcelona: Paidós, 2014.
- [41] Fundación Telefónica. “Las TIC’s y el sector salud en Latinoamérica”. Madrid: Ariel, 2008.
- [42] E. Kaletas, H. Afsarmanesh, M. Anastasiou y L. Camarinha-Amtos, “Emerging Technologies and Standards”. En L. Camarinha-Amtos y H. Afsarmanesh, eds., *Virtual Organizations*. Nueva York: Springer, 2005.
- [43] T. Benson. “Principles of Health Interoperability HL7 and SNOMED”. Londres: Springer Verlag, 2010.
- [44] L. Aglaya. “Estandarización e interoperatividad sanitaria, desde la TICs y el impacto en el modelo colombiano”. Cali: CINTEL.
- [45] C. Shapiro y H. Varian. “El dominio de la información”. Barcelona: Antoni Bosch, 2000.
- [46] J. Clayton. “Gobierno clínico y gestión eficiente: herramientas para la calidad”. En S. Pickering y J. Thompson, eds., *Gobierno clínico y gestión eficiente*. Barcelona: Elsevier, 2010.
- [47] A. Alaszewski. “Riesgo, gobierno clínico y gestión eficiente: como recuperar la confianza en la asistencia sanitaria y social”. En S. Pickering y J. Thompson, eds., *Gobierno clínico y gestión eficiente*. Barcelona: Elsevier, 2010.
- [48] S. Pastor. “Unidades de gestión clínica”. En J. M. Aranaz, C. Aibar, J. Vitaller y J. J. Mira, *Gestión sanitaria, calidad y seguridad de los pacientes*. Barcelona: Mapfre y Díaz de Santos, 2008.
- [49] J. Repullo. “Cambios y reformas en sistemas y servicios sanitarios”. En *Sistemas y servicios sanitarios*. Díaz de Santos. Barcelona. Pg 17, 2006.
- [50] J. P. Chalco. “Diagnóstico I: estrategias clínicas”. *Pediátrica*, vol 3, no 1, 2000.
- [51] B. Starfield. “Atención primaria en salud”. Barcelona: Masson, 2004.
- [52] J. Albillos. “La iniciativa Integrating the Healthcare Enterprise: hacia la interoperabilidad en los sistemas de información de la salud”. Madrid: Presidencia del IHE, 2005.