

**“VIII Congreso Argentino de Ingeniería Industrial”
12 y 13 de Noviembre de 2015**

**NATURALEZA Y ESPECIFICIDAD DE LOS EQUIPOS DE
INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA DE ALTA COMPLEJIDAD: UN
ANÁLISIS PRELIMINAR DESDE LA TEORÍA DE LA ALTA
CONFIABILIDAD (HRT)**

**Área temática: Gestión de las Organizaciones y el Conocimiento
Organizacional**

Díaz, Daiana V. *, Gonzalez, Natalia L.,Cantero, Javier H.

*Instituto de Industria, Universidad Nacional de General Sarmiento
J.M Gutiérrez 1150 Los Polvorines. ddiaz@ungs.edu.ar, ngonzale@ungs.edu.ar,
jcantero@ungs.edu.ar*

Área temática: Gestión de las Organizaciones y el Conocimiento Organizacional

RESUMEN

Las organizaciones de alta confiabilidad (HROs) son organizaciones que funcionan en la práctica pero no en la teoría. Se trata de sistemas complejos y de alta integración, poseedores de una infraestructura cognitiva, con objetivos múltiples, antagónicos y concomitantes que deben ser conciliados movilizand o competencias organizacionales de gestión del conocimiento (e.g., construcción de una mente colectiva) e institucionalizando un patrón de gestión contingente en sus aspectos estructurales.

Frecuentemente se asocia organizaciones riesgosas o de alta confiabilidad a las del sector nuclear, los sistemas de control de tráfico aéreo, organizaciones del sector químico y petroquímico. No obstante ello, en los últimos años las organizaciones del sector salud han sido objeto de diversos estudios que dan cuenta de su naturaleza riesgosa y de las consecuencias negativas (i.e. eventos adversos, accidentes nosocomiales) que pueden generar.

Nuestro trabajo se propone estudiar la naturaleza de los equipos de intervenciones quirúrgicas de alta complejidad y sus especificidades, utilizando los esquemas de la teoría de los accidentes normales desarrollada por Charles Perrow, y los diversos aportes de la teoría de la alta confiabilidad (HRT). La estrategia de investigación consistió en el estudio de un caso: el Hospital Interzonal de Agudos Eva Perón ubicado en la localidad de San Martín, en la provincia de Buenos Aires. A partir de información secundaria y el análisis preliminar de un conjunto de entrevistas en profundidad, se caracterizan los equipos de intervenciones quirúrgicas de alta complejidad para definir sus rasgos ontológicos e identificar prácticas utilizadas para gestionar el riesgo. Ulteriormente se presentan conclusiones acerca de la pertinencia de la aplicación de las modalidades de gestión propias de las HRO en el sector salud.

Palabras Claves: confiabilidad organizacional - gestión del riesgo - organizaciones de alta confiabilidad - sector salud - equipos de intervenciones quirúrgicas.

ABSTRACT

High reliability organizations (HROs) are organizations that work in practice but not in theory. They are complex and tightly coupled systems, owners of a cognitive infrastructure, with multiple, antagonistic and concomitant goals that they must reconcile by mobilizing organizational knowledge management competencies (eg, construction of a collective mind) and institutionalizing a pattern of contingent management in their structural dimension.

It is frequently associated risky organizations or high reliability organizations with nuclear power generation, air traffic control systems and petrochemical plants. Nevertheless, in recent years the organizations in health sector have been subject to several studies that account for their risky nature and negative consequences (i.e. adverse events, nosocomial accidents) they can produce.

Our work aims to study the nature of high complex surgical equipments and their specificities, adopting Normal Accidents Theory (NAT), developed by Charles Perrow, and High Reliability Theory (HRT). The research strategy consisted of a case study: the acute care Interzonal hospital Eva Peron set in the locality of San Martin, in Buenos Aires province. From secondary information and preliminary analysis of a set of in-depth interview, are characterized the equipment highly complex surgeries to define its ontological traits and identify practices used to manage risk.

Subsequently conclusions are drawn about management models and practices of HROs and their relevancy in health sector organizations.

Keywords: organizational reliability - risk management - high reliability organizations - health sector - surgery equipment.

INTRODUCCIÓN

Uno de los rasgos constitutivos de la sociedad del riesgo [1] es la proliferación de organizaciones riesgosas. Centrales generadoras de energía nucleoelectrónica, sistemas de control de tráfico aéreo, porta-aviones navales, organizaciones que gestionan las misiones de cohetes espaciales, empresas petroquímicas, equipos de intervenciones quirúrgicas de alta complejidad, son algunos de los ejemplos paradigmáticos.

El informe *To Err Is Human: Building a Safer Health System*¹[2], publicado en 1999 por el Instituto de Medicina de Estados Unidos, pone en evidencia la seguridad de los pacientes como centro de atención para los proveedores de asistencia sanitaria, los responsables políticos, la comunidad científica y la población a nivel mundial. A partir de ahí se fue constituyendo un campo de estudio enriquecido por los trabajos de Carroll & Rudolph [3] acerca del diseño estructural de las organizaciones del sector salud para emular a las HROs; la contribución de Dave Van Stralen [4] en torno a la aplicación de los principios de las HROs a las organizaciones médicas; los aportes de Roger Resar [5] para medir los eventos adversos y diseñar procesos confiables utilizando el enfoque del Institute for Healthcare Improvement y el desarrollo de modelos de gestión altamente confiables aplicables a las organizaciones del sector salud de Paul Schulman [6]. Wilson *et al* [7] analizan los componentes que hacen eficientes a las HRO, mediante el estudio de los equipos que las componen y proponen estrategias de desarrollo que ayuden a las organizaciones de la salud para evolucionar a un estado de alta confiabilidad.

Los estudios mencionados dan cuenta de la naturaleza riesgosa de las organizaciones de la salud y en su mayoría se concentran en replicar o emular las prácticas de gestión de las HRO, no obstante ello existe una carencia en la literatura sobre la naturaleza de este tipo de sistemas. Es por ello que se vuelve necesario comprender y describir la naturaleza de estos sistemas para luego inferir sobre la pertinencia de la aplicación de las prácticas y herramientas propias de las HROs.

El trabajo se divide en cuatro secciones. En la primera se presenta una breve revisión teórica sobre la ontología de las HROs y los principales abordajes de la confiabilidad en el sector salud relacionados con el enfoque de las HROs. El segundo apartado describe la metodología utilizada. Los resultados obtenidos a partir del análisis de caso se esbozan en la tercera sección; y finalmente en la cuarta sección se presentan las principales conclusiones.

2. REVISIÓN TEORICA

2.1. Sobre la ontología de las HROs

Las catástrofes de *Chernobil*, *Three Mile Island* (TMI), *Bhopal*, *Challenger* y *Columbia* dieron lugar a los primeros estudios de las organizaciones riesgosas. Entre ellos se destaca el análisis de Charles Perrow sobre la fusión parcial de un núcleo de reactor de la planta nuclear TMI ya que permitió caracterizar a las organizaciones riesgosas. Según Perrow [8], se trata de sistemas tecnológicos cuyas interrelaciones son complejas y en los que se constata un alto nivel de integración de sus partes componentes. La idea central de la teoría de los accidentes normales (i.e. NAT, acrónimo del inglés Normal Accidents Theory) es la inexorabilidad de las catástrofes. Las organizaciones riesgosas son esencialmente vulnerables y sólo es una cuestión de tiempo el advenimiento de un evento catastrófico.

Tanto las falencias epistemológicas y metodológicas de la teoría de Perrow como la evidencia empírica habilitaron el terreno para el desarrollo de la teoría de las organizaciones de alta confiabilidad. En efecto, ¿cómo refutar la hipótesis central de la NAT? Además, las organizaciones riesgosas, que lidian las veinticuatro horas del día, los trescientos sesenta y cinco días del año con la posibilidad de ocurrencia de un accidente grave, generalmente funcionan de manera segura. He aquí el rasgo paradójico identificado por La Porte y Consolini [9]: son organizaciones riesgosas que funcionan en la práctica pero no en la teoría.

Estudios ulteriores identificaron un conjunto de competencias organizacionales (e.g., alta competencia técnica, cultura de la confiabilidad, búsqueda constante de la mejora, patrones de autoridad flexibles, redundancia positiva) que explica el desempeño confiable de las organizaciones riesgosas. Con el

¹ El informe muestra que una alta proporción de errores se deben al "factor humano" a través de fallas de liderazgo, comunicación o entrenamiento y estimó que los errores médicos causan entre 44.000 y 98.000 defunciones cada año en los hospitales de los Estados Unidos, superando los accidentes de automóvil, el cáncer de mama y el SIDA.

tiempo se fue constituyendo una línea investigativa que invertía la idea central de Perrow. De ahora en más habrá que explicar por qué las organizaciones riesgosas son organizaciones de alta confiabilidad (HROs). Autores como Gene Rochlin [10], Todd La Porte y Paula Consolini [9], Paul Schulman [11], Karlene Roberts [12] y Karl Weick [13] le dieron forma a la teoría de las organizaciones de alta confiabilidad (HRT, High Reliability Theory).

A la complejidad del sistema riesgoso y el alto nivel de integración se le suman las competencias organizacionales tributarias de la confiabilidad. Además, Karl Weick y sus colegas sostienen que en las HROs existe una infraestructura cognitiva que genera un estado de mente colectiva o conciencia activa derivada de una interacción atenta [14]. Cinco principios –de anticipación y contención– permiten gestionar lo inesperado. En otras palabras, las HROs son confiables por: a) su preocupación por el fracaso, b) evitar interpretaciones simplificadoras, c) el monitoreo de sus operaciones, d) el compromiso con la resiliencia y e) la presencia de estructuras de baja especificidad que respetan el *savoir-faire* por sobre la jerarquía [15,16].

Sin lugar a dudas, los enfoques reseñados han realizado aportes relevantes al estudio de las HROs, sin embargo la pregunta acerca de la naturaleza de las organizaciones riesgosas no ha encontrado una respuesta epistemológicamente robusta y consistente.

Desde nuestra perspectiva, el rasgo ontológico distintivo de las HROs se halla en la teleología organizacional. En ese sentido, justo es reconocer que todo el universo organizacional posee una teleología múltiple. Las organizaciones persiguen objetivos y metas múltiples. Lo más desafiante es que los objetivos, con cierta frecuencia, son conflictivos. De ahí que las organizaciones apelen a distintas estrategias para resolver la conflictiva multiplicidad teleológica: disolver los conflictos teleológicos mediante la satisfacción de un conjunto de restricciones o a través de la selección y maximización de un solo objetivo; establecer una jerarquía teleológica para apuntar de manera ordenada, secuencial o cíclica a la multiplicidad teleológica; establecer arbitrajes o *trade-offs* entre objetivos; conciliar objetivos múltiples en conflicto. Esta última es la estrategia más compleja, desafiante y riesgosa tanto para su análisis como para la búsqueda de soluciones.

Las HROs no tienen alternativas con respecto a sus objetivos: deben alcanzarlos todos en forma simultánea si pretenden sobrevivir. No pueden disolver su multiplicidad teleológica, no pueden apelar a la jerarquización de sus objetivos y tampoco deben establecer arbitrajes que pongan en riesgo su supervivencia. En otras palabras, la característica distintiva de las HROs es que deben conciliar objetivos múltiples, en conflicto y concomitantes.

2.2. El enfoque de las HRO y la confiabilidad en el sector salud

¿Son tan riesgosas las organizaciones del sector salud como las centrales nucleoelectricas, las fábricas petroquímica o los sistemas de control del tráfico aéreo?

La seguridad de las organizaciones del sector salud concierne tanto a los profesionales de la salud como a los pacientes que son objeto de tratamiento. Una de las particularidades de estas organizaciones es que, a diferencia de las tradicionales HROs estudiadas, se trata de un servicio cuyo *leit motiv* es la cura y/o prevención de pacientes.

Una línea de investigación que se desarrolló fue la del estudio de las prácticas para la seguridad de los pacientes, entre las que se destacan la doble verificación de la medicación, *crew resource management* (CRM), ingreso computarizado de las prescripciones médicas, reporte de incidentes y el análisis del árbol de causas [17]. De ahí que se ponga en evidencia la contribución, tanto de la NAT como de la teoría de la alta confiabilidad, a la seguridad de los pacientes.

Carroll & Rudolph [3] abordan la problemática de la alta confiabilidad en las organizaciones del sector salud a partir de los principios del diseño organizacional, incluyendo la dimensión formal e informal de la estructura. Así mismo, se considera que las organizaciones del sector salud a lo largo de su existencia pasan por distintas etapas (e.g. etapa local, etapa de control, etapa abierta, etapa de profundización) en las que se plantean desafíos de la confiabilidad y en las que habrá que seleccionar determinados parámetros de diseño específicos para encarar cada etapa.

El estudio de Carroll & Rudolph es coherente con nuestro enfoque de las HROs desde el momento en que reconocen que el diseño para la confiabilidad de las organizaciones del sector salud requiere equilibrar e integrar diferentes y frecuentemente objetivos y comportamientos en conflicto. En particular, los autores sostienen que las organizaciones del sector salud que buscan mejorar la confiabilidad necesitan tolerar y gestionar la tensión entre los controles burocráticos formales y los continuos ajustes improvisados.

David Gaba [18] analiza la naturaleza de los sistemas del sector salud y llega a la conclusión de que los hospitales encargados de tratar las enfermedades graves se encuentran dentro del conjunto de

organizaciones de alto riesgo, especialmente las áreas de quirófano, terapia intensiva y emergencias (i.e. sector de guardias). La complejidad de dichas unidades reconoce múltiples fuentes: el cuerpo de los pacientes, las tecnologías diagnósticas y terapéuticas, multiplicidad de personal, departamentos y tecnologías que tratan a un paciente.

Las fuentes de problemas en las organizaciones del sector salud, en particular en los hospitales, se encuentran en la estructura y organización de la industria de la salud y en las instituciones en las que trabajan los médicos [18]. Algunos cambios estructurales podrían mejorar la seguridad de los pacientes, entre ellos: el establecimiento de objetivos, condiciones estructurales, capacitación y entrenamiento, aprendizaje organizacional.

Pronovost et al [19] proponen un modelo para mejorar la confiabilidad en las organizaciones del sector salud basado en la identificación de las intervenciones basadas en la evidencia para mejorar los resultados, la selección de intervenciones con el mayor impacto en los resultados y su conversión en comportamientos, el desarrollo de medidas para evaluar la confiabilidad, medir el desempeño de base y asegurar a los pacientes que reciben intervenciones basadas en la evidencia. El modelo propuesto apunta a mejorar la cultura de los hospitales para lograr la confiabilidad.

La cultura organizacional, en tanto que fuente de confiabilidad en las organizaciones del sector salud fue objeto del estudio de Dave Van Stralen [4]. A través de dos estudios de caso, una unidad de cuidados intensivos de pediatría y la transformación de una unidad de geriatría en unidad de cuidados intensivos crónicos, permitió llegar a la conclusión que los métodos de apoyo a los médicos de primera línea, la toma de decisiones bajo incertidumbre y la mejora del desempeño individual en contextos de alto riesgo pueden crear HROs, reducir el riesgo de los pacientes y disminuir el costo del servicio de salud. En ese sentido, para Van Stralen, las HROs sólo es resolver problemas.

Idéntico corpus empírico le permitió a Roberts et al [20] proponer un conjunto de implicaciones para las organizaciones del sector salud. Los procesos de alta confiabilidad deben ser adoptados por las organizaciones del sector salud si encaran seriamente la reducción de resultados negativos, estos procesos pueden fallar fácilmente, son costosos desde el punto de vista del tiempo, los esfuerzos y la energía requeridos pero valen la pena cuando las organizaciones buscan evitar resultados no deseables.

En la línea de los enfoques prescriptivos (o normativos), Paul Schulman [6] desarrolla dos modelos de la alta confiabilidad (i.e. modelo de los eventos evitados y el modelo de las organizaciones basadas en la resiliencia). Teniendo en cuenta la percepción social y el nivel de regulación del sector, Schulman sostiene que existe mayor nivel de coherencia o correspondencia entre el modelo basado en la resiliencia y las organizaciones del sector salud. No obstante ello, se rescatan algunos rasgos del modelo de eventos evitados para ser aplicados a las organizaciones del sector salud (e.g. promover la prevalencia de la acepción negativa de la seguridad, promover una preocupación general acerca de la subestimación, sub-especificación y la incomprensión en todas las actividades y todos los individuos, reconocer que existe una multiplicidad de tipos de fallas posibles en las organizaciones del sector salud, gestionar las fluctuaciones).

Los estudios mencionados dan cuenta de los múltiples abordajes realizados desde enfoque de las HROs en el sector salud. Desde la atención médica en general, el hospital en su conjunto, unidades de terapia intensiva y emergencias. Sin embargo, son menores las investigaciones que desde el enfoque de las HROs se realizan sobre los equipos quirúrgicos en particular.

Por otra parte, diversos países, fundamentalmente los llamados desarrollados, han llevado a cabo planes y políticas para la mejora de la seguridad tendientes a reducir los riesgos en la industria de la salud. Los proyectos se enfocan en la implementación de buenas prácticas que disminuyan la aparición de eventos adversos, la promoción de culturas basadas en la seguridad, la capacitación en detección de errores y la sistematización de sus registros. Por ejemplo la implementación de técnicas aeronáuticas para prevenir accidentes hospitalarios (CRM) se realiza en más de 80 centros en Estados Unidos. Por el contrario, en Argentina, son escasas las investigaciones que abordan las temáticas mencionadas. En este sentido, subrayamos el estudio de Bozovich [21] en el que se destaca la puesta en marcha de las técnicas aeronáuticas (CRM) en los equipos quirúrgicos del Hospital de la Fundación Favaloro, siendo el primero en aplicarlo en nuestro país.

3. METODOLOGÍA

Este trabajo privilegia la perspectiva metodológica cualitativa, cuya estrategia de investigación consistió en el estudio de un caso: el Hospital Interzonal de Agudos Eva Perón ubicado en la localidad de San Martín en la provincia de Buenos Aires.

Los estudios de casos son contruidos a partir de un recorte que realiza el investigador en el que se focaliza en un número limitados de hechos y situaciones, otorgando mayor importancia a la profundidad más que a la generalización de los resultados [22,23]. En este sentido nos hemos focalizado en los equipos quirúrgicos de intervenciones de alta complejidad² que pueden ser considerados típicos para el estudio descriptivo de las formas en que se gestiona el riesgo.

De acuerdo a la clasificación propuesta por Robert Stake [25], se enmarca en un estudio de caso de tipo instrumental, en donde el caso cumple el rol de mediación para la comprensión de un fenómeno que lo trasciende y en el que el propósito de la investigación va más allá del caso, utilizándolo como instrumento para evidenciar características de algún fenómeno o teoría y donde el foco de atención y la comprensión desborda los límites del caso bajo estudio. En esta primera instancia el trabajo en el terreno es eminentemente de carácter exploratorio y descriptivo para más adelante complementar con instancias explicativas. El método de recolección de datos utilizado involucró entrevistas exploratorias abiertas, conversaciones informales, y observaciones de situaciones de trabajo. La utilización de diversas fuentes de evidencia es subrayada por Yin [26] cuando se estudia a través de un caso un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto real, en la que los límites entre el fenómeno y el contexto no son claramente visibles.

Nuestra perspectiva epistemológica considera que los conceptos utilizados en el contexto conceptual sirven de guía, de sensibilización pero no actúan restringiendo la realidad. De esta manera el diseño de esta investigación se considera flexible [27] ya que posibilita que se generen modificaciones en las preguntas y las técnicas de recolección para captar los aspectos más relevantes de la realidad.

4. RESULTADOS

4.1 Breve presentación del caso de estudio

El Hospital Interzonal General de Agudos Eva Perón (HIGA) fue inaugurado en 1954 en la localidad de San Martín y hoy es un eje fundamental de la atención sanitaria en el Norte del Conurbano. Cumple con su función de servicio público, siendo el único efector interzonal de la Región Sanitaria Quinta al responder a la cobertura de un territorio no solo de gran densidad poblacional local sino también de la periferia cercana y extrema. Cuenta con una superficie cubierta de 21.200 metros cuadrados y es el de mayor complejidad³ de la Zona Sanitaria V⁴. Posee 280 camas, Unidad de Terapia Intensiva de adultos, pediátrica y neonatal; Unidad Coronaria, Ecografía, Tomografía, Cámara Gama y Hemodinamia. Trabajan más de 1000 empleados y el plantel profesional incluye médicos, enfermeras, psicólogos, kinesiólogos, trabajadores sociales, bioquímicos y farmacéuticos.

A nivel formativo y académico, es sede de la Universidad de Buenos Aires y hospital asociado a la misma, desempeñando labores de pregrado (ciclo clínico e Internado) alumnos de dicha universidad como así también de otras. Asimismo se dictan cursos de nivel terciario para enfermeras universitarias, instrumentadoras quirúrgicas, asistentes de salud, odontólogos, bachillerato con orientación en Salud y otros de diversas especialidades. Cuenta con una biblioteca con acceso a más de 700 publicaciones periódicas, un complejo académico con 4 aulas y cada servicio tiene espacios docentes propios. Frecuentemente se llevan a cabo diversas actividades académicas como Jornadas y reuniones científicas.

La actividad asistencial del servicio quirúrgico se encuentra en la estructura organizacional bajo la Dirección Asociada del Área Quirúrgica y Emergencias. Está conformada por trece servicios, trece salas y siete unidades. Tanto los cirujanos de planta como los de guardia desempeñan labores

² Consideramos de alta complejidad a las intervenciones cuya realización y evolución dependen de la interacción compleja de factores individuales, técnicos y organizativos. En este tipo de intervenciones, los equipos quirúrgicos requieren realizar sus tareas sin ningún tipo de error, ya que alguna falla en su desempeño puede traer graves consecuencias. En este sentido, los equipos deben desarrollar un sistema de relaciones confiables, en donde el cuidado, la coordinación y la interdependencia entre sus acciones debe ser ajustada y cuidadosa. Los equipos en este tipo de cirugías están compuestos por distintos integrantes con habilidades diferenciales y complementarias, que se enfrentan a una tarea con dificultad técnica y con alto grado de imprevisibilidad [24].

³ Es un hospital de tercer nivel de complejidad, es decir, posee un cuerpo de profesionales altamente especializados, los cuales trabajan en equipos interdisciplinarios y cuenta con equipamiento especializado. Su función más importante es la de atender aquellas enfermedades que no pueden ser resueltas en los otros niveles de salud de la red de servicios. El segundo nivel es de menor complejidad y corresponde a hospitales zonales o municipales; mientras que el primer nivel se relaciona con las patologías más sencillas que pueden ser resueltas en centros de salud.

⁴ Se encuentra integrado a una red provincial de servicios cuya área de influencia corresponde, fundamentalmente, a la Región Sanitaria V, la cual está formada por los siguientes partidos: Tigre, Escobar, Zárate, San Fernando, San Martín, San Miguel, Malvinas Argentinas, José C. Paz, Vicente López, San Isidro, Exaltación de la Cruz, Campana y parte de Tres de Febrero. Sin embargo también son asistidos pacientes provenientes de otras regiones.

asistenciales y docentes. Cuenta con ocho quirófanos y una sala de recuperación. Dos quirófanos para cirugías programadas con anestesia local, uno para cesáreas, uno para guardia y los cuatro restantes para cirugías programadas que requieren anestesia general.

4.2 Análisis del caso: Naturaleza del sistema quirúrgico

De acuerdo al modelo de Perrow [8], la respuesta a cuáles son los sistemas más propensos a los accidentes sistémicos⁵ depende de dos conceptos: la interactividad que puede desconcertar a los operadores, y el acoplamiento fuerte, que puede impedir una rápida recuperación de la normalidad tras un incidente. En este sentido, las interacciones de los sistemas podrán ser lineales o complejas en función de la proximidad de las partes, de la cantidad de conexiones de modo compartido entre unidades o subsistemas, de la presencia de fuentes de información indirectas, del grado de comprensión de los procesos, la familiaridad de los bucles de retroalimentación y la cantidad de parámetros de control con interacciones potenciales. Por su parte, el nivel de integración de los sistemas dependerá de la cantidad de procesos dependientes del tiempo, la variabilidad de las secuencias de producción, el grado de flexibilidad del sistema. ¿Cómo podemos definir la naturaleza de los sistemas quirúrgicos del “Hospital Interzonal de Agudos Eva Perón” en términos de complejidad y nivel de integración?

4.2.1. Interactividad, interacciones y complejidad de los sistemas quirúrgicos

Para analizar las características y tipos de interacciones, es necesario primeramente definir el sistema/subsistema y su contexto. Tomaremos como sistema a la unidad quirúrgica/sala de operaciones. Si bien ella constituye un subsistema más dentro del sistema hospital, no analizaremos al hospital en su conjunto, sino al subsistema quirúrgico en particular. Así, los otros subsistemas del hospital serían para nuestra unidad de análisis el contexto del sistema quirúrgico.

Dichas consideraciones nos presentan de inmediato dos importantes fuentes de interacciones complejas: el contexto y la permeabilidad del sistema.

El contexto se presenta como un elemento que incide fuertemente sobre muchas partes o unidades del sistema. Al estudiar las partes y procesos propios del sistema, se observan situaciones/ problemas que son resultado de la interacción dinámica de sus elementos con otros subsistemas relacionados.

En este sentido, observamos diversas características que explican tanto las interacciones complejas originadas por el contexto como por la dificultad para establecer los límites del sistema. Dichas características no solo advierten que nos encontramos frente a un sistema con fronteras porosas sino que además dan cuenta de múltiples factores que podemos considerar como fuentes de complejidad:

Variabilidad y mutación en la composición de los equipos. El equipo quirúrgico indefectiblemente está compuesto por cirujanos, ayudantes, anestesiólogo e instrumentadores quirúrgicos, aunque no se limita solo a ellos en todos los casos. La conformación del equipo puede transformarse dependiendo del tipo cirugía, según necesidades que no pueden preverse, y de acuerdo a los distintos momentos quirúrgicos (antes de la cirugía, durante la cirugía y luego de la misma). En este sentido la definición del equipo es variable y situacional dada la dificultad para precisar a priori quienes participarán en un acto quirúrgico y con qué subsistemas del hospital interactuará en el proceso. Por ejemplo, en un acto quirúrgico puede participar el servicio de anatomía patológica in situ a través de una intervención directa (por congelación) que permite emitir los resultados de la intervención de manera momentánea. Asimismo puede requerirse el servicio de rayos en cirugías de diversas especialidades (cirugía general, cardiología, traumatología), lo que implica que un técnico radiólogo esté presente en el quirófano y que utilice equipamiento especializado. Puede requerirse también el servicio de laboratorio durante procesos quirúrgicos de alta complejidad (intervenciones cardíacas y trasplantes de órganos) para la realización de análisis cuyos resultados se otorgan en el momento y son imprescindibles para el proceso de trabajo.

Situación semejante se da respecto de los especialistas médicos que participan en un acto quirúrgico. Esta condición generalmente está asociada a dos factores. Por un lado a la naturaleza del paciente, caso en que existe mayor probabilidad de anticipar la necesidad de ciertos especialistas, por ejemplo si el paciente presenta riesgos cardíacos se prevé la participación de un cardiólogo en la cirugía, en otros tipos de cirugías (cirugía general –vesículas- cirugías vasculares) también puede intervenir

⁵ Los accidentes sistémicos consisten en la interacción imprevista de múltiples fallos. Un accidente de estas características comprenderá múltiples fallos que afecten a unidades o subsistemas razonablemente independientes entre sí.

traumatología. Por otro lado, factores emergentes difícilmente previsibles presentan la necesidad de intervención de especialistas que no puede ser anticipada y cuyos miembros deben convocarse mientras se desarrolla la cirugía. En este sentido, la posibilidad siempre presente de descompensación del paciente durante el acto quirúrgico representa un riesgo no controlable que redundará en una mayor complejidad de las interacciones.

La condición de variabilidad no se limita solo a la imposibilidad de prever la participación de distintos subsistemas del hospital sino que también está dada por la dinámica de asignación del personal quirúrgico a los distintos equipos de trabajo. Es decir, las mismas personas (cirujanos, ayudantes, anestesiólogos e instrumentadores quirúrgicos) conforman distintos equipos quirúrgicos implicando que no sean permanentemente las mismas personas trabajando juntas.

Posee un fuerte componente interdisciplinario no definido siempre en tiempo y espacio. La descripción respecto de la variabilidad y mutación de los equipos da cuenta de la característica interdisciplinaria requerida por el sistema. Tal característica se ve incrementada en su nivel de complejidad al considerar la dificultad para determinar los momentos y lugares en los que se desarrollará el proceso de trabajo. En términos de programación y de lo que está previsto por el diseño del sistema, lo habitual es que el acto quirúrgico se lleve a cabo en el quirófano aún en el caso de cirugías no programadas, sin embargo, no siempre las intervenciones se limitan a la sala de operaciones. Las urgencias y emergencias determinan no solo que existan intervenciones en la sala de guardia y unidad de terapia intensiva (UTI) sino también que sean impredecibles los momentos en que el equipo debe actuar. Un caso típico es el de las traqueostomías.

Presenta una articulación de actividades y tareas difícilmente identificables con un conjunto definido de subsistemas específicos.

El sistema quirúrgico interactúa recibiendo y emitiendo información, actos y tareas de diversos subsistemas cuyo intercambio no siempre puede ser limitado exclusivamente a un conjunto de sistemas específicos definidos de antemano. La figura 1 muestra los vínculos del sistema con otros departamentos.

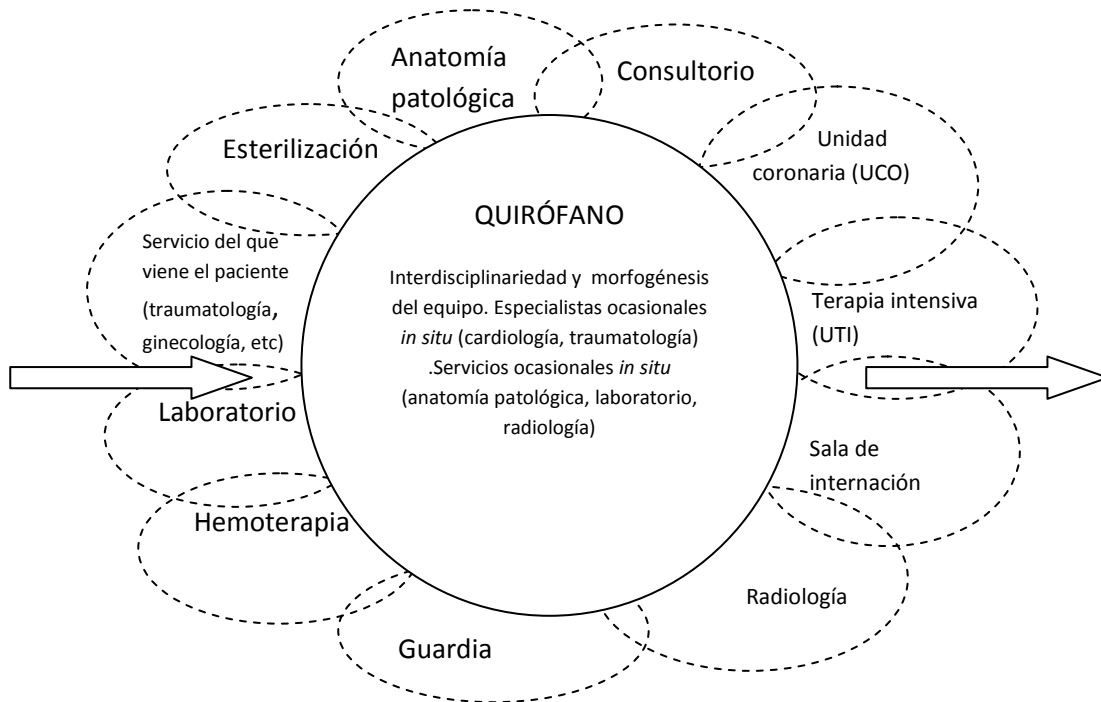


Figura 1 El sistema quirúrgico y los sistemas relacionados

Las implicancias en términos de complejidad que presentan las interacciones descritas están dadas por los obstáculos para evaluar el desempeño y los *output* del sistema: ¿Cómo pueden identificarse las fallas o las causas de las mismas o cuando puede definirse el éxito de una cirugía si en variadas ocasiones los eventos adversos se manifiestan una vez que el paciente salió del quirófano, en la sala de internación, en la unidad de terapia intensiva o en su casa? ¿Cómo pueden identificarse las causas de los errores cuando intervienen varios departamentos y los resultados están diferidos en el tiempo (postcirugía y evolución del paciente)?

Si bien la presencia de interacciones lineales deriva en la identificación de errores con un segmento específico del proceso de trabajo, es decir, que puede determinarse donde se produjeron; hay otros que no tienen lugar dentro de segmentos bien definidos y delimitados de las secuencias de producción, por ejemplo el caso de las infecciones quirúrgicas e intrahospitalarias. Frecuentemente ellas son resultado de interacciones ocultas y existen mecanismos redundantes para enfrentarlas. Para prevenir infecciones quirúrgicas⁶ se toman las medidas adecuadas en términos de esterilidad del ámbito quirúrgico y adicionalmente se suministran antibióticos que suplen la posible falla del ámbito estéril. Pero en el caso de las infecciones contraídas por virus intrahospitalarios es más difícil que funcionen esos mecanismos redundantes dada la imposibilidad para determinar con certeza el antibiótico que podría combatirlo. El contagio de virus intrahospitalario se puede dar post riesgo quirúrgico y manifestarse luego de la cirugía. Son ejemplos representativos la neumonía y la sepsis⁷.

Otras fuentes de complejidad son representadas por las *conexiones de modo compartido* y la *utilización de fuentes de información indirecta*. Respecto de la primera, en el sistema bajo estudio observamos el sistema de suministro eléctrico como un dispositivo que presta servicio a diversos componentes. Permite el funcionamiento de los electrobisturíes⁸, mesa de anestesia⁹, respirador, desfibrilador, cialítica, frontoluces, arco en C en el caso que se necesite realizar radiografías dentro del quirófano, al sistema de recuperación de sangre¹⁰, y a los microscopios que generalmente se utilizan en las neurocirugías.

La mayoría de estos dispositivos posee doble redundancia. La primera es de orden general ya que ante un fallo en el suministro eléctrico, actúa un sistema de grupo electrógeno que garantiza el funcionamiento del sistema quirúrgico de manera normal. La segunda redundancia es propia de cada componente. Por ejemplo para el caso de la masa de anestesia, tanto el oxímetro como los sistemas de monitoreo modernos poseen una batería que les permite seguir funcionando en caso de fallar la primera redundancia; el tensiómetro es reemplazado por uno manual. En el caso del respirador, la segunda redundancia consiste en el dispositivo llamado ombú (respirador manual). El desfibrilador también posee una batería que debe estar cargada para que pueda ponerse en funcionamiento sin suministro eléctrico. Para los frontoluces, si bien existen los que funcionan a pila, el hospital no cuenta con este tipo de dispositivo. El resto de los dispositivos (electrobisturíes, cialítica, arco en C, sistema de recuperación de sangre, microscopios) no posee segunda redundancia.

La utilización de fuentes de información indirecta constituye un factor preponderante en el proceso de trabajo en el quirófano. En este sentido, la mayor parte de los diagnósticos que determinan cirugía, la información previa de la que se vale el equipo quirúrgico, la que obtiene durante el propio acto quirúrgico, así como también la que le permite llevar a cabo ciertas intervenciones provienen de fuentes indirectas o inferidas. Respecto de la información previa utilizan radiografías, ecografías, tomografías computadas, resonancias magnéticas, entre otras. Mientras que entre las que se obtienen durante el propio acto quirúrgico y las que permiten procedimientos de intervención encontramos radiografías mediante arco en C, intubaciones con sistema de cámaras, laparoscopías y endoscopías para la extracción de pólipos, cálculos y realización biopsias.

⁶ En ellas están involucrados distintos actores, elementos y procesos: personal de limpieza, enfermeros, instrumentadores, manejo del material estéril, cirujanos, anestesiólogos, el proceso y servicio de esterilización (ropa, instrumental, campos quirúrgicos), el proceso de lavado quirúrgico.

⁷ Es una respuesta inflamatoria del organismo ante una infección grave a causa de bacterias u otros microorganismos, que puede llegar a ser mortal si no se trata a tiempo y de forma adecuada.

⁸ No puede considerarse al bisturí convencional un elemento redundante ya que no cumple la misma función. Los primeros además de permitir la incisión, permiten la coagulación y cauterización.

⁹ La mesa de anestesia incluye el sistema de monitoreo, oxímetro y tensiómetro.

¹⁰ Se utiliza en los casos de desabastecimiento del banco de sangre y para los pacientes que profesan la religión Testigos de Jehova.

La *naturaleza del paciente* constituye también una fuente de complejidad del sistema. El paciente forma parte del sistema y posee características singulares que contribuyen a la complejidad. Las intervenciones simples y rutinarias pueden volverse complejas en función de la naturaleza del paciente. Las interacciones pueden aumentar su grado de complejidad en intervenciones donde el paciente posee una enfermedad crónica preexistente como por ejemplo enfermedad cardíaca, diabetes. Por otro lado, no es lo mismo cuando un paciente ingresa a quirófano con una cirugía programada en la que trae un diagnóstico y seguimiento de consultorio, que un ingreso de guardia o una situación de emergencia en donde no hay un diagnóstico definido certeramente, la incertidumbre es mayor y los tiempos y riesgos son otros. Asimismo, la consideración de que el cuerpo humano es un sistema complejo en sí mismo, lleva implícita la idea de un conocimiento limitado sobre su funcionamiento, sus patologías y la cura de ciertas enfermedades que puede redundar en una mayor probabilidad de que se produzcan interacciones inesperadas.

4.2.2. Acoplamiento, nivel de integración de los sistemas quirúrgicos

Los procesos involucrados en un acto quirúrgico son altamente dependientes del tiempo. El trabajo en cirugía requiere decisiones y respuestas rápidas, reacciones inmediatas. Si bien una vez comenzado el acto quirúrgico es posible un cambio de estrategia o un cambio de decisión producto de condiciones emergentes como por ejemplo un diagnóstico equivocado; el proceso no tolera demoras, dilataciones ni suspensiones. A lo sumo, en tal caso, quizás pueda reprogramarse la cirugía o repetirse iniciando un nuevo proceso. En ocasiones la evaluación realizada por los profesionales médicos en función de los resultados arrojados por los estudios médicos y los síntomas del paciente, indica que debe operarse de una cosa y posteriormente en el acto quirúrgico el cirujano se topa con otro diagnóstico. Ello implica decisiones no programadas y que deben tomarse rápidamente sin previa planificación y con información incompleta. Frecuentemente existe una estrecha correlación entre la utilización de gran cantidad de fuentes de información indirecta e inferencia de información y la evaluación incorrecta o el diagnóstico impreciso.

Tales situaciones también repercuten en el trabajo de otros integrantes del equipo, en sus decisiones y recursos. Por ejemplo, las instrumentadoras quirúrgicas ante un cambio de diagnóstico necesitan otro tipo de instrumental, deben cambiar o incorporar nuevas cajas quirúrgicas y requieren otros tipos de insumos y materiales a partir de la decisión que tome el cirujano.

Las decisiones dentro del quirófano están centralizadas, concentradas principalmente en dos integrantes del equipo: el anestesiólogo y el cirujano. El anestesiólogo posee la autoridad para suspender las cirugías por diversos motivos, como por ejemplo: presión alta, hemocritos bajos, falta de sangre en el banco o si el estado del paciente implica riesgo en la anestesia. Por su parte el cirujano es considerado el jefe del equipo y tiene autoridad para tomar decisiones en lo que respecta al acto quirúrgico específicamente. En situaciones de incertidumbre o inseguridad es frecuente que los cirujanos jefes de equipo consulten con el cirujano responsable del servicio, quien en esos casos participa en la toma de decisiones.

La descripción precedente da cuenta de la *falta de holgura del sistema*. Característica del sistema relacionada principalmente con los riesgos implicados para el paciente, riesgo de vida o posibilidad de agravar su estado aumentando los riesgos.

La *infraestructura y la escasez de recursos* constituyen otra problemática que agudiza las dificultades para la gestión del riesgo. Así, la falta de recursos materiales e insumos (instrumental quirúrgico, suturas, compresas, gasas, lámparas, receptales de aspiración, pies de suero, frontoluces, equipamiento averiado, escasez de camas en la unidad de terapia intensiva –UTI- y unidad coronaria –UCO-)¹¹ pone en situación de riesgo tanto a los pacientes como al personal. La situación de tener

¹¹ Frecuentemente se queman lámparas y no hay stock para su reposición. Los receptales de aspiración escasean y deben lavarse para ser reutilizados corriendo riesgo de infección por parte del personal que realiza esa tarea. Los pies de suero se sacan de un quirófano para utilizarlos en otro. Ante la falta de determinados tipos de suturas, se utilizan otras en su reemplazo que no cumplen con la funcionalidad y efectividad para la cual fueron diseñadas. Se dan situaciones donde ante la falta de agujas adecuadas (rectas atraumáticas que vienen con la sutura incorporada) se utilizan agujas 50/8 intramuscular (diseñadas para aplicar inyecciones) que el equipo las convierte en atraumáticas a través de un procedimiento de enhebrado aprendido. Esta adaptación también se utiliza para sostener los campos quirúrgicos mediante la sutura de los mismos, en reemplazo de las pinzas Backhaus (pinza de primer campo). La falta de camas en la Unidad de Terapia Intensiva (UTI) y Unidad Coronaria (UCO) constituye una de las problemáticas más significativas ya que frecuentemente es motivo de suspensión de cirugías. Equipamiento especializado como el de hemodinamia, que es clave para las cirugías cardiovasculares, se encuentra averiado hace dos años, lo que implica trasladar al paciente para que se realice el estudio en otra institución.

que arreglarse con lo que hay y en algunos casos adaptar los materiales para poder llevar a cabo el proceso, genera estrés y mal humor en los miembros del equipo. Hay quienes también como jefes de equipo deciden no llevar a cabo el proceso quirúrgico sin contar con los materiales e insumos adecuados.

Ambas situaciones, llevar a cabo el proceso sin los materiales adecuados o no llevarlo por su carencia; redundan en riesgo para el paciente. En este sentido, no llevar a cabo la cirugía implica postergar el tratamiento del paciente y el mejoramiento de su salud, pudiendo agravar su condición. Por otro lado, realizar la cirugía sin los insumos adecuados o adaptando los materiales también genera riesgos ocasionales, por ejemplo, ante la falta de suturas específicas se utilizan otras no adecuadas ocasionando que el paciente sufra eventraciones, evisceraciones en el postoperatorio y tenga que volver a ser intervenido.

La *posibilidad limitada de variar las secuencias de producción* representa otra característica del sistema quirúrgico que hace a su nivel de integración. En cirugía el orden de los factores altera el producto. Una intervención quirúrgica requiere un orden de secuencias que es poco variable. En términos generales, se ingresa al paciente, se realiza el chequeo de identificación y especificidades de datos quirúrgicos, se prepara el material para la cirugía, se lleva a cabo el proceso de anestesia y posteriormente la intervención propiamente dicha. A su vez, este último paso también se caracteriza por un orden de secuencias invariable que emana de los protocolos y técnicas quirúrgicas utilizadas. Los protocolos y técnicas no solo establecen los pasos a seguir sino que adicionalmente indican la forma en que deben realizarse, la manera de alcanzar el objetivo. En tal sentido, no solo el sistema presenta invariabilidad de las secuencias de producción sino que conjuntamente se caracteriza por la *unifinalidad*. Existen unas pocas formas de alcanzar los objetivos dadas las contadas alternativas de técnicas quirúrgicas disponibles. Si bien existe cierta variedad de técnicas entendidas como diferentes caminos para alcanzar el mismo objetivo, generalmente cada profesional adopta y prefiere una por sobre las otras, pero siempre debe ajustarse a lo que establece la técnica y los protocolos quirúrgicos. Se presentan en la práctica diversas situaciones de intervención. Por un lado están los cirujanos que siguen al pie de la letra las indicaciones de la técnica utilizada y por otro están los que deciden acortar caminos, adaptar la técnica a su manera aprendida y realizar modificaciones aunque no significativas en el modo de operar. Generalmente estas últimas están asociadas al tipo de cirugía o especialidad y asiduamente a la urgencia del problema, por ejemplo cuando el paciente corre riesgo de vida.

Si bien algunos procesos involucrados en el sistema presentan algún *grado de flexibilidad*, en general los elementos que lo componen son poco flexibles: no hay polivalencia de los operadores, tanto los profesionales como los materiales e insumos son altamente especializados y difícilmente sustituibles.

La característica interdisciplinaria y especializada del equipo implica que la ausencia de uno de los miembros haga imposible el funcionamiento del sistema. De ser necesario, los roles pueden suplantarse únicamente por otros integrantes de la misma disciplina y especialidad siempre y cuando estén disponibles en los momentos requeridos. Es decir, los miembros del equipo están formados para realizar tareas específicas que no permiten la rotación entre funciones. Igual condición se da para los materiales e insumos, el sistema impone estándares y requerimientos rigurosos respecto de ellos. Tales atributos dotan al sistema de menor grado de flexibilidad para reducir y prevenir fallas.

Paralelamente el sistema quirúrgico se caracteriza por la interdependencia común, es decir que aun contando con los profesionales, insumos y materiales insustituibles, el sistema no puede funcionar si los mismos no logran coordinar sus contribuciones.

5. CONCLUSIONES

Si bien el análisis del caso estudiado da cuenta de la existencia de interacciones lineales y acoplamiento débil, el grado relativo de interacciones complejas y acoplamiento fuerte cobra mayor relevancia para definir al sistema quirúrgico en términos de su naturaleza y especificidad.

Las características del contexto, la permeabilidad del sistema, la variedad y mutación en la composición de los equipos, su alto componente interdisciplinario no definido en tiempo y espacio, la articulación de actividades y tareas difícilmente identificables con un conjunto definido de subsistemas específicos, la presencia de conexiones de modo compartido, la utilización de fuentes de información indirecta y la naturaleza del paciente constituyen fuentes de interacciones complejas.

En términos de acoplamiento, los atributos predominantes del sistema lo constituyen procesos altamente dependientes del tiempo, falta de holgura, posibilidad limitada de variar las secuencias de producción, bajo grado de flexibilidad y unifinalidad. En tal sentido, el sistema quirúrgico puede ser

incluido en el diagrama integración/acoplamiento de Perrow como un sistema de interacciones complejas y de alto nivel de integración.

Consideramos pertinente la aplicación de las herramientas e instrumentos de gestión utilizados por las Organizaciones de Alta Confiabilidad (HROs) para el sector salud. Sin embargo, advertimos la presencia de diversos factores que podrían obstaculizar su puesta en práctica y por tanto la mejora del desempeño y confiabilidad del sistema. Los factores identificados que explican tal problemática se relacionan principalmente con los recursos disponibles, las condiciones de trabajo y las políticas implementadas tanto a nivel organizacional como gubernamental. En este sentido, la inversión en equipamiento tecnológico más moderno podría aportar a la confiabilidad del sistema y mejorar su desempeño especialmente si consideramos que gran parte de los procesos involucran indefectiblemente fuentes de información indirecta. Respecto de las condiciones de trabajo, observamos cierta falta de compromiso o desinterés por parte de los cirujanos más experimentados dada las condiciones laborales poco estimulantes y su relación con los salarios y sistemas de remuneración. Algunos prefieren esforzarse en ámbitos privados donde los sistemas de remuneración son por rendimiento, es decir, por cantidad de cirugías realizadas. Es aquí donde cobran relevancia y mayor participación los residentes. En relación a las políticas públicas el factor crítico se encuentra en el presupuesto y la inversión realizada en el sector salud. Ellas repercuten directamente en las políticas de la organización estudiada, limitando las posibilidades de tomar decisiones para mejorar su eficiencia y confiabilidad. Asimismo, al margen de la cuestión presupuestaria, consideramos que podría lograrse una mejora en el desempeño y confiabilidad del sistema si se toman iniciativas firmes que impliquen un mayor uso de registros sobre fallos así como la revisión y rediseño de algunos procesos clave. Diseños nuevos o mejorados podrían reducir la probabilidad de interacciones inesperadas y mejorar la capacidad para reducir el alto grado de interactividad que posee el sistema. Probablemente, los factores obstaculizadores considerados, constituyan la clave para comprender las diferencias respecto de los países más avanzados en términos de aplicabilidad de prácticas y herramientas de gestión de las HROs en las organizaciones de salud. Tales diferencias son evidenciadas por la diversidad de estudios que se enfocan en replicar dichas prácticas en organizaciones, unidades y sistemas de salud; y que describen los resultados exitosos de experiencias empíricas. Por el contrario, en nuestro país, los avances en materia de salud desde el enfoque de las HROs son incipiente y generalmente son llevados a cabo por instituciones privadas.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Beck, U. (1992) *Risk Society: Towards a New Modernity*. London: Sage.
- [2] Kohn, L.; Corrigan, J. y Donaldson, M. (1999). *To err is human: Building a safer health system*. Committee on Health Care in America. Institute of Medicine. Washington D. C.: National Academy of Sciences.
- [3] Carroll J.; Rudolph J. (2006) "Design of high reliability organizations in health care" *Qual Saf Health Care*.15(1):i4-i9.
- [4] Daved van Stralen, M. (2008) "High-Reliability Organizations: Changing the Culture of Care in Two Medical Units". *Massachusetts Institute of Technology*. 24(1): 78-90.
- [5] Resar R. (2006) "Practical Applications of Reliability Theory. Making Noncatastrophic Health Care Processes Reliable: Learning to Walk before Running in Creating High-Reliability Organizations".HSR: Health Services Research. 41:4, Part II.
- [6] Schulman, P. (2004). "General Attributes of Safe Organisations". *Quality and Safety in Health Care* 13 (2):39-44.
- [7] Wilson, K.; Burke, C.; Priest, H.; Salas, E. (2005). "Promoting health care safety through training high reliability teams". *Qual Saf Health Care*. 14:303-309
- [8] Perrow, Ch. (1984). *Normal Accidents: living with high-risk technologies*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- [9] La Porte, T. y Consolini, P. (1991). Working in practice but not in theory: theoretical challenges of "High-reliability organizations". *Journal of Public Administration Research and Theory*, 1(1):19-47.
- [10] Rochlin, G. (1993) Defining "high reliability" organisations in practice: a taxonomic prologue. In Roberts K. (ed) *New Challenges to Understanding Organisations*. New York: Macmillan.
- [11] Schulman, P. (1993) "The analysis of high reliability organizations". In K. H. Roberts (Ed.) *New Challenges to Understanding Organizations*. New York: Macmillan, 33-54.

- [12] Roberts, K. (1990) "Some characteristics of one type of high reliability organization". *Organization Science*. 1(2): 160-175.
- [13] Weick, K. (1987). "Organizational culture as a source of high reliability". *California Management Review*, 24(2):112-127.
- [14] Weick, K. y Roberts, K. (1993). "Collective mind in organizations: heedful interrelating on flight decks". *Administrative Science Quarterly*. 38:357-381.
- [15] Weick, K.; Sutcliffe, K. y Obstfeld, D. (1999). "Organizing for high reliability: processes of collective mindfulness". *Research in organizational Behavior*, 21: 81-123.
- [16] Weick, K. y Sutcliffe, K. (2007) *Managing the unexpected: resilient performance in an age of uncertainty*. 2nd Ed. San Francisco: John Wiley & Sons, Inc.
- [17] Tamuz, M. y Harrison M. (2006). "Improving Patient Safety in Hospitals: Contributions of High-Reliability Theory and Normal Accident Theory" *Health Ser Res*. 41(4 Pt 2):1654-1676
- [18] Gaba, D. (2000). "Structural and Organizational Issues in Patient Safety: A Comparison of Health Care to Other High-Hazard Industries." *California Management Review*. 43 (1): 83-102.
- [19] Pronovost, P.; Holzmueller, C., Needham, D.; Sexton, J.; Miller, M.; Berenholtz, S.,; et al. (2006). "How will we know patients are safer? An organization-wide approach to measuring and improving safety". *Crit Care Med*. 34:1988-95.
- [20] Roberts, K.; Yu, K. and Van Stralen, D. (2004) Patient safety is an organizational systems issue: lessons from a variety of industries. In *Handbook on Patient Safety* B. Youngblood and M. Hatlie (Eds.), Jones and Bartlett. London. 169-188.
- [21] Bozovich, G. (2010) "De la cabina de vuelo al quirófano: técnicas aeronáuticas para prevenir accidentes hospitalarios". *Revista Temas Hospitalarios*. 4(14):10-13.
- [22] Neiman, G. y Quaranta, G. (2006) "Los estudios de caso en la investigación sociológica" en Vasilachis de Gialdino I.(coord.) *Estrategias de investigación cualitativa*, México: Gedisa.
- [23] Eisenhardt, K. (1989) "Building theory from case study research". *The Academy of Management Review* 14 (4): 532-550.
- [24] Steizel, S. (2011). "Mente colectiva y equipos de alto desempeño: Lecciones de un equipo de cirugía cardiovascular". *Documento de trabajo Universidad de San Andrés*, Departamento de Administración.
- [25] Stake, R. (1994) *Case Study* en Denzin, N. & Lincoln, Y. (eds.) (1994) *Handbook of Qualitative Research*, London: Sage.
- [26] Yin, R. (1981) "The case study crisis: some answers". *Administrative Science quarterly*. 26 (1):56-65.
- [27] Maxwell, J. (1996) "A model for qualitative research design". In *Qualitative research design. An interactive approach*, London: Sage Publications.Cap1:1-13.