

**CALIDAD DE LA ATENCIÓN EN SALUD, UNA MIRADA DESDE LA TEORÍA DE SISTEMAS. REVISIÓN DE LA LITERATURA.**

**Investigador principal:**

**PAULA ANDREA GRANDA CARVAJAL**

**Asesor:**

**ARLEX URIEL PALACIOS BARAHONA**

**FACULTAD DE MEDICINA UNIVERSIDAD CES**

**Departamento de Postgrados en Salud Pública**

**Grupo de Investigación en Tecnologías en Salud**

**Línea de investigación: Evaluación de Programas e Intervenciones en Salud**

**MEDELLÍN**

**2016**

**CALIDAD DE LA ATENCIÓN EN SALUD, UNA MIRADA DESDE LA TEORÍA DE  
SISTEMAS. REVISIÓN DE LA LITERATURA.**

**Investigador principal:**

**PAULA ANDREA GRANDA CARVAJAL**

**Asesor:**

**ARLEX URIEL PALACIOS BARAHONA**

**FACULTAD DE MEDICINA UNIVERSIDAD CES**

**Departamento de Postgrados en Salud Pública**

**Maestría Calidad en Salud**

**MEDELLÍN**

**2016**

## CONTENIDO

RESUMEN	5
Palabras clave	5
ABSTRACT	6
Key words	6
1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	7
1.1. Planteamiento del problema	7
1.2. Justificación de la propuesta	7
1.3. Pregunta de investigación	8
2. MARCO TEÓRICO	9
2.1. Concepto de calidad en el cuidado de la salud	9
2.2. Teoría General de sistemas	9
2.3. Sistemas complejos	10
2.4. El cuidado de la salud como un sistema complejo adaptativo	11
2.5. Ciencia de la complejidad	12
2.6. Aplicación de la Teoría de sistemas a la calidad en el cuidado de la salud	12
3. OBJETIVOS	14
3.1. Objetivo general	14
3.2. Objetivos específicos	14
4. METODOLOGÍA	15
4.1. Tipo de estudio	15
4.2. Población	15

4.3.	Técnicas de recolección de la información	16
4.3.1.	Fuentes de información	16
4.3.2.	Instrumento de recolección de la información	16
4.3.3.	Proceso de obtención de la información	17
4.3.4.	Control de sesgos y errores	18
4.3.5.	Técnicas de procesamiento y análisis de los datos	18
4.4.	Plan de divulgación de los resultados	19
5.	CONSIDERACIONES ÉTICAS	20
6.	RESULTADOS	21
6.1.	Búsqueda en la literatura	21
6.2.	Características de los estudios incluidos	22
6.3.	Resumen de las herramientas	30
7.	DISCUSIÓN	33
8.	CONCLUSIONES	39
9.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
10.	ANEXOS	47

## RESUMEN

**Introducción.** Se realizó una revisión de la literatura científica con el propósito de identificar propuestas de solución a problemas de calidad en la atención en salud basadas en los principios de la Teoría de Sistemas.

**Métodos.** Con un enfoque cuantitativo; se hicieron búsquedas en MEDLINE–PubMed, LILACS, Google académico y Descubridor de la Universidad CES; utilizando los términos MeSH y DeCS equivalentes: “quality of healthcare”, “quality improvement” y “systems theory”.

**Resultados.** Se incluyeron 31 estudios, publicados en inglés, entre los años 2000 y 2014, en revistas de Canadá, Estados Unidos, Australia y países de Europa; con gran heterogeneidad en los diseños, por lo que no aplicó la síntesis de los resultados en un metanálisis. Se encontraron herramientas y métodos que utilizan conceptos de la teoría de sistemas, aplicadas en la calidad de la atención; en sus dimensiones de efectividad clínica, seguridad asistencial y satisfacción de los usuarios. Y en otras áreas relacionadas como: como la planificación de los servicios, los modelos de atención, la evaluación de prácticas y sistemas y la formación de competencias profesionales del talento humano en salud. Los contextos de aplicación incluyeron Atención Primaria en Salud (APS), hospitalización, urgencias y gestión integral en enfermedades crónicas.

**Conclusión.** La aplicación de la Teoría de sistemas para entender lo relacionado con la calidad de la atención en salud constituye una alternativa que permite analizar e interpretar los problemas desde otra perspectiva. Las evidencias del impacto de las herramientas encontradas sobre el mejoramiento de la atención en salud, aún resultan insuficientes pues constituyen un tema de reciente abordaje, fuente para futuras investigaciones.

**PALABRAS CLAVE** Calidad de la atención en salud, mejoramiento de la calidad, teoría de sistemas, dinámicas no lineales, complejidad.

## ABSTRACT

**Introduction.** A review of the scientific literature was conducted with the aim of identifying proposals for solving quality problems in health care based on the principles of systems theory.

**Methods.** With a quantitative approach. We searched MEDLINE – PubMed, LILACS, Google académico y Descubridor of the Universidad CES; using the equivalent terms and MesH Subject headings: "quality of healthcare", "quality improvement", and "systems theory".

**Results.** 31 studies published in English between 2000 and 2014, in journals in Canada, the US, Australia and European countries were included; with great heterogeneity in design, so it did not apply the synthesis of the results in a meta-analysis. Tools and methods using concepts of systems theory applied in the quality of care were found; in dimensions of clinical effectiveness, safety and welfare user satisfaction. And as in other related areas: as planning services, care models, evaluation of practices and training systems and professional skills of human resources in health. Application contexts included Primary Health Care (PHC), hospitalization, emergency and comprehensive chronic disease management.

**Author conclusions.** The application of systems theory to understand about the quality of health care is an alternative to analyze and interpret the problems from another perspective. Evidence of the impact of the tools found on improving health care, are still insufficient as they constitute a subject of recent approach, source for future research.

**KEY WORDS** Quality of healthcare, Quality improvement, systems theory, non linear dynamics y complexity

## **1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Los sistemas de cuidado de salud en el mundo, bajo efectos de fenómenos como la transición demográfica y la transición epidemiológica, el influjo de la revolución tecnológica y la investigación médica, han sufrido transformaciones rápidas.

La sostenibilidad financiera y la calidad de la atención son motivo de preocupación creciente en los sistemas de salud. Además del consumo per cápita de los servicios de salud, se deben agregar los costos de la no calidad por su utilización inadecuada, los errores en la práctica clínica y los riesgos a los que se someten las personas durante los procesos de atención. La paradoja de los altos costos y la limitada calidad expone la existencia de un problema de orden sistémico.

Entre el 20% y el 40% de todo el gasto en salud se desperdicia a causa de una atención de calidad deficiente. Los estudios sobre seguridad muestran que en algunos países se pierden hasta US\$ 19.000 millones por año a causa de la prolongación de la estancia en el hospital, las demandas, las infecciones intrahospitalarias, la discapacidad, la pérdida de productividad y los gastos médicos. (1)

La atención en salud constituye un sistema complejo, en el que las causas al igual que las propuestas de solución no pueden reducirse a un solo mecanismo, deben considerarse los efectos no esperados, la aparición de fenómenos emergentes y el efecto que cualquier intervención pueda tener en los múltiples niveles del sistema (2)(3); para ello es necesario evaluar el cuidado de la salud y sus problemas de calidad desde la perspectiva de la Teoría de Sistemas, con el ánimo de desarrollar o aplicar modelos o herramientas que permitan impactarlos positivamente.

### **1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA**

Mejorar la calidad de la atención en salud, en sus dimensiones de efectividad clínica, seguridad del paciente, experiencia de los usuarios y cuidado centrado en la persona, a un costo razonable, constituyen retos crecientes para los sistemas de salud en el mundo.

La experiencia y la salud de los pacientes han de ser el eje de los servicios de atención médica orientados al paciente y centrados en las personas. En el contexto colombiano, la fragmentación de la atención; las dificultades en la constitución de redes de cuidado integrado de acuerdo a las necesidades, y expectativas de los pacientes; las falencias en los sistemas de información; la formación asimétrica del recurso humano en salud con énfasis en los aspectos

técnicos sobre los humanísticos; la distribución predominantemente urbana del personal sanitario para el ejercicio de su labor; entre otros factores, favorecen que la experiencia en el cuidado de salud de los pacientes / la población sean susceptibles de mejorar.

De la forma como se valora un problema, se definen sus soluciones. Hasta ahora, la aproximación en calidad de la atención en salud se ha hecho a partir de teorías clásicas del conocimiento; siendo el cuidado de salud un sistema complejo adaptativo, con dinámica no lineal, es relevante acercarse a su estudio desde la teoría sistémica, esperando obtener hallazgos acordes a sus características.

### **1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuáles han sido las herramientas que han surgido desde la teoría de sistemas para la solución de problemas de calidad de la atención en salud?



## **2. MARCO TEÓRICO**

Para establecer un marco de referencia que permita entender esta propuesta es necesario definir los conceptos de calidad en salud, teoría de sistemas, sistemas complejos, cuidado de la salud como sistema complejo adaptativo y ciencia de la complejidad.

### **2.1 CONCEPTO DE CALIDAD EN EL CUIDADO DE LA SALUD**

El concepto de calidad es difícil de concretar. La calidad puede ser un conjunto de atributos inherentes o agregados a un bien o servicio que los cualifica positivamente; se requiere definir un contexto y/o proceso para su aplicación y la óptica para su valoración.

En cuidado de la salud, no existe un concepto unificado sobre lo que es calidad. Una revisión sistemática concluye que “calidad de la atención en salud es la prestación de servicios de manera estandarizada y segura, donde el paciente es el centro de la atención y de la cuál se espera obtener resultados que sean medibles y generen mejoramiento continuo, todo basado en la ética y humanización de la atención(4).

La calidad en la atención en salud influye en la probabilidad de obtener buenos resultados pero no los garantiza, probablemente por qué existen múltiples factores que interactúan para lograrlos, por la concepción que cada actor tiene de la misma y los resultados que espera del proceso de atención.

Los resultados clínicos, la seguridad del paciente, la experiencia de los usuarios y el cuidado centrado en la persona son dimensiones de la calidad en la atención de salud.(5)

### **2.2 TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS (TGS)**

La Teoría General de Sistemas constituye el estudio interdisciplinario de los sistemas en general; es una ciencia emergente, que surge en la Biología por la necesidad de abordar científicamente la comprensión de los sistemas concretos que componen la realidad y plantea paradigmas diferentes a los de la ciencia clásica. Su primer expositor fue el biólogo y filósofo austriaco Ludwig Von Bertalanffy en 1950.(6)

La TGS tiene una visión holística, en la que el todo es más que la suma de las partes y exige una comprensión de las relaciones, interacciones y

comportamientos entre los elementos que caracterizan un sistema en su conjunto. (7)

La TGS busca producir formulaciones conceptuales y/o modelos, que pueden crear condiciones de aplicación en la realidad. En la visión sistémica, las tensiones y las paradojas son fenómenos naturales que enriquecen las áreas y no son tratados como problemas a resolver. Esto, permite aceptar lo impredecible, utilizar la autonomía y la creatividad para responder de forma adaptativa y con flexibilidad a los patrones emergentes y a las oportunidades. (8) La teoría de sistemas provee un marco para evaluar el diseño y la efectividad de los sistemas.

Según Bertalanffy, un sistema es un conjunto de unidades recíprocamente relacionadas que tienen objetivos comunes; en el que la variación de alguno de los elementos puede producir modificaciones en los demás, generando frente a los cambios externos del entorno, fenómenos de desintegración (entropía) o de adaptación (homeostasia) entre las partes del sistema.

Las premisas básicas de la TGS son: los sistemas existen dentro de sistemas, los sistemas son abiertos pues existe intercambio de materia o energía con el medio ambiente que los rodea y las funciones de un sistema dependen de su estructura (9).

### **2.3 SISTEMAS COMPLEJOS**

Los sistemas complejos son redes dinámicas compuestas por muchos agentes, que interactúan de forma permanente con el ambiente; son sensibles, tienen comportamientos con dinámica no lineal, son propensos a situaciones emergentes y de límites difusos. Sus partes son heterogéneas e independientes, la naturaleza de su interacción influencia el funcionamiento de todo el sistema a nivel local y global de forma impredecible. Los sistemas complejos son agentes adaptativos (10)

Los Sistemas Complejo Adaptativos (SCA) pueden ser individuos, equipos, grupos funcionales, instituciones sociales, programas de computador o procesos organizacionales, que tienen capacidad de aprendizaje. Estos agentes están interconectados de manera no lineal; evolucionan dinámicamente en el tiempo y exhiben las propiedades de auto-organización, emergencia y coevolución. El futuro y los desenlaces de estos sistemas dinámicos no se pueden definir, la incertidumbre es una característica clave de ellos. (11)

En la dinámica no lineal, el todo es más que la suma de las partes; pequeños cambios en una parte del sistema pueden tener efectos desproporcionadamente grandes en otra área del mismo e influir el sistema como un todo. De la misma manera, los resultados no son proporcionales a los estímulos que los generaron, reconociéndose como altamente sensibles; estas características de la dinámica no

lineal determinan que los sistemas complejos sean inestables e impredecibles. (10)

Como los agentes en sistemas complejos interactúan localmente en el tiempo, ellos se auto-organizan formando patrones estables de organización (atractores) y exhiben propiedades en un nivel del sistema que no pueden ser entendidas al analizarlas en otro nivel del mismo, considerándose emergentes; y coevolucionan con sus ambientes, lo cual permite que el contexto en el que estas organizaciones operan sea un contribuyente importante para el logro de los desenlaces esperados.

## **2.4 EL CUIDADO DE LA SALUD COMO UN SISTEMA COMPLEJO ADAPTATIVO (SCA)**

La salud es un estado dinámico, adaptativo, que globalmente se ha convertido en un tema límite o frontera (12).

El cuidado de la salud es una industria única: en ella prevalece un aspecto humano que crea retos diferenciales en la prestación del servicio; el paciente es el consumidor final de los servicios pero al mismo tiempo es su producto y por ello la producción de resultados en salud no es tan sencilla como la de otros bienes y servicios.

La relación atención en salud – paciente es compleja y rica en interacciones. Cada uno de estos agentes tiene factores que los inciden por separado y al interactuar pueden aparecer otros que influyan en todo el sistema, amplificando su complejidad.

El cuidado de la salud, como sistema complejo, está sujeto a diversas expectativas e intereses; en el intervienen múltiples actores, factores y variables que deben interactuar entre sí de diferentes maneras; los problemas son recurrentes; existen u ocurren situaciones en las que causa – efecto no están relacionadas estrechamente en tiempo y espacio e intervenciones obvias no producen los desenlaces esperados, lo que constituye la complejidad dinámica en el área. (2)(7)(13)

La atención en salud se comporta como un proceso vivo, no mecánico, constituyendo un sistema complejo adaptativo que se caracteriza por estar alejado del equilibrio, ser de comportamiento no lineal, tener límites difusos e interacciones notables y asas de retroalimentación entre las partes que lo conforman; posee auto-organización, auto-similitud y propiedades emergentes que lo convierten en autónomo y de naturaleza impredecible. Como sistema complejo, pequeñas variaciones en las condiciones iniciales originan grandes cambios en los efectos finales. (3)(8)

Los resultados en salud tienen representación y significados diferentes para cada parte interesada; así mismo, pueden modificarse en la medida que se desarrolla el proceso de atención. Adicionalmente, existen numerosos determinantes de salud, incluyendo factores sociales, políticos, económicos y del comportamiento situados por fuera del sistema, que influyen los desenlaces. Por lo tanto, en salud, los resultados deberían ser producto de redes complejas, organizadas, con capacidad de resistir, adaptarse y compensar fallos en razón de su desempeño conjunto (como un todo), lo que puede exceder por mucho la adición de capacidades individuales. (14)

## **2.5 CIENCIA DE LA COMPLEJIDAD**

La complejidad es el resultado de los patrones de interacción entre los elementos de un sistema y puede clasificarse de múltiples formas: dinámica o creciente, estructural o de interrelaciones y algorítmica o del tipo de comportamiento para tomar decisiones. (10)

La ciencia de la complejidad, como el estudio de la dinámica no lineal, surge para explicar lo que ocurre con fenómenos o sistemas denominados complejos, que incluyen un espectro amplio: desde el funcionamiento de un organismo vivo, pasando por la ecología hasta los sistemas sociales actuales.(10)

La ciencia de la complejidad no es un anexo de la teoría de sistemas; surge en la Física pero cuenta con aportes desde la Biología y las Matemáticas, admitiendo la inter y la transdisciplinariedad. Entre los principales investigadores del conocimiento de la complejidad encontramos a Ilya Prigogine con sus estudios sobre la irreversibilidad, las estructuras disipativas, la autoorganización en los sistemas de no equilibrio y la estructura de lo complejo; Murray Gell-Mann con el aporte del orden en medio de las partículas fundamentales tipo quarks; Edward Lorenz con las perturbaciones y la teoría del caos; el biólogo Stuart Kauffman que aborda la complejidad biológica y filósofos como Edgar Morin con la estructuración del pensamiento complejo, entre otros. (10)(15)

## **2.6 APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE SISTEMAS A LA CALIDAD EN EL CUIDADO DE LA SALUD**

El cuidado de la salud se ha definido y ejercido bajo la teoría reduccionista o clásica de conocimiento. Ésta, se caracteriza por estudiar los fenómenos con una visión lineal, sin tener en cuenta las interacciones de sus múltiples componentes ni las propiedades que surgen como resultado de esas relaciones.(14)(16)

A pesar de su reciente introducción en salud, el pensamiento sistémico se ha aplicado en el desarrollo de políticas y planes para el fortalecimiento de los

sistemas de salud en el mundo (7)(17); la definición de modelos de atención y la inclusión de los conceptos de redes o sistemas integrados para el cuidado de la salud (18) (19). Así mismo, ha sido partícipe en la evolución de tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs) incluso en asuntos de avanzada como la informática clínica con sus diferentes líneas de trabajo: telesalud, telemedicina y simulación aplicada a la educación.(20)

La aplicación de la Teoría de sistemas para entender lo relacionado con la calidad de la atención en salud constituye una alternativa que permite analizar e interpretar los problemas desde otra perspectiva y podría generar herramientas o modelos que aplicados a la realidad puedan mitigar las dificultades hoy existentes, en beneficio de la salud de los pacientes, la calidad del cuidado y los sistemas de salud.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Identificar las herramientas que han surgido desde la teoría de sistemas como propuestas de solución a problemas de calidad en la atención en salud.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Describir las herramientas, métodos y estrategias utilizados desde la teoría de sistemas como propuestas de solución a problemas de calidad en el cuidado de la salud.
- Identificar cuáles han sido los resultados en la atención en salud producto de dichas herramientas y métodos.

## 4. METODOLOGÍA

### 4.1 TIPO DE ESTUDIO

Se realizó una revisión de la literatura acerca de aspectos relacionados con la calidad de la atención sanitaria aplicando conceptos de la teoría de sistemas; con enfoque cuantitativo.

### 4.2 POBLACIÓN

Se consideraron los estudios existentes de naturaleza cuali y cuantitativa en la literatura científica. Se incluyeron publicaciones en idioma inglés y español, sin límite de fecha, textos completos, tipo de investigación, artículos originales, revisiones sistemáticas de la literatura científica, tesis y trabajos de grado; todos los títulos y síntesis encontrados fueron revisados buscando que obedecieran al tema de la revisión. Ver los criterios de inclusión en la tabla 1.

Tabla 1 Criterios de inclusión de los artículos elegibles

ASPECTO	CRITERIO DE INCLUSIÓN
<b>Tipo de estudio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigaciones originales de naturaleza cuali o cuantitativa</li><li>• Estudios observacionales</li><li>• Estudios experimentales</li><li>• Revisiones sistemáticas de la literatura</li></ul>
<b>Enfoque</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• El título, el objetivo general o el resumen del artículo relacionan la teoría de sistemas (herramientas, métodos o estrategias) con calidad en la atención de salud, mejoramiento o solución de problemas de calidad</li><li>• El tema seleccionado es de carácter genérico</li><li>• El tema está enfocado en una organización, un servicio o una patología en particular pero hace énfasis en la aplicación de la teoría de sistemas para la calidad en la atención</li></ul>
<b>Descripción de los datos</b>	Los estudios relacionados con el tema: <ul style="list-style-type: none"><li>• Deben incluir criterios de selección de los datos, descripción de la población objeto de estudio, método de recolección de los datos y descripción del análisis</li></ul>

	<p>estadístico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El objetivo, los resultados, la discusión y/o las conclusiones integran los conceptos de la teoría de sistemas y de calidad en la atención de salud</li> </ul>
<b>Presentación de los datos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los datos y las tablas son consistentes</li> <li>• Si se realizaron pruebas estadísticas, estas son apropiadas para el tipo de datos que están siendo analizados</li> <li>• Los resultados, la discusión y las conclusiones son coherentes con el objetivo del estudio o con el tema propuesto por el autor (es)</li> </ul>
<b>Control de sesgos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se detectan situaciones relevantes anómalas en el diseño, en la realización o el análisis</li> </ul>

Se excluyeron las publicaciones que no tuvieran resumen en la base de datos en la que se encontraban, las cartas, los comentarios editoriales y aquellas en idiomas distintos al español y el inglés; así como las que en su contenido no abordaran el tema objeto de esta revisión y los artículos duplicados. En todos los casos se especificaron los motivos de exclusión de los trabajos que fueron declinados.

### **4.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

#### 4.3.1 Fuentes de información

La fuente fue secundaria: artículos contenidos en bases de datos electrónicas.

#### 4.3.2 Instrumento de recolección de información

Se elaboró un documento de recolección en Excel y uno en Word, en los que se consolidó la información de los artículos que resultaron de la búsqueda.

Los resultados obtenidos se ingresaron en una hoja de Excel como lista. Esta hoja contiene información de la base de datos fuente, el nombre del artículo en el idioma nativo, los autores, el tipo de artículo, el año, el país y la revista de publicación, las palabras clave y la fecha de consulta; a cada uno de los elementos de la lista se les aplicaron los criterios de exclusión previamente descritos; entonces, los artículos fueron separados como excluidos y elegibles.



En Word se desarrolló un formato de fichas bibliográficas para el resumen de cada uno de los artículos elegidos. Estos archivos fueron clasificados en diferentes carpetas de acuerdo a los subtemas de interés.

#### 4.3.3 Proceso de obtención de la información

El investigador principal realizó el proceso de recolección de la información, respetando los siguientes pasos:

Paso 1: Priorización y selección del objeto de las búsquedas y de las valoraciones. Se realizaron búsquedas de artículos que evaluaron aspectos relacionados con la calidad de la atención sanitaria aplicando conceptos de la teoría de sistemas.

Paso 2: Determinación de las bases de datos para las búsquedas. En el período comprendido entre abril de 2013 y mayo del 2016 se buscó información en bases de datos con acceso libre: MEDLINE – PubMed, LILACS, Google académico y Descubridor de la Universidad CES.

Paso 3: Determinación de otras fuentes de información. Adicionalmente, se consultaron trabajos de grado y tesis del repositorio institucional de la Biblioteca Fundadores de la Universidad CES.

Paso 4: Determinación del alcance y el tipo de evidencia a ser sometida a revisión. Los resúmenes y/o textos completos de los artículos elegibles fueron sometidos a los criterios de inclusión que figuran en la tabla 1, asegurando el cumplimiento de las normas metodológicas para ser tenidos en cuenta en la revisión.

Paso 5: Selección de palabras clave. Se utilizaron palabras de lenguaje controlado en español y sus equivalentes en el idioma inglés.

En español, los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS): “calidad de la atención de salud”, “mejoramiento de la calidad” y “Teoría de sistemas”. Con las siguientes definiciones:

- Calidad de la atención de salud: niveles basados en normas de calidad que caracterizan a los servicios o cuidados de salud proporcionados.
- Mejoramiento de la calidad: el logro o el proceso de alcanzar un nuevo nivel de rendimiento o calidad.
- Teoría de sistemas: Principios, modelos y leyes que se aplican a interrelaciones complejas e interdependencias de conjuntos de componentes relacionados que constituyen un todo funcionante, un sistema. Cualquier sistema puede estar compuesto por componentes que a su vez son sistemas (subsistemas), como lo son varios órganos dentro de un organismo individual.

En inglés, los términos Medical Science Headings (MeSH): “quality of health care”, “quality improvement” y “systems theory”.

Paso 6: Determinación de las ecuaciones de búsqueda. Se utilizaron los descriptores booleanos “OR” y “AND”. Con la siguiente estrategia en español:

- Calidad en la atención de salud OR Mejoramiento de la calidad
- Teoría de sistemas
- (Calidad en la atención de salud OR Mejoramiento de la calidad) AND Teoría de sistemas

Y la correspondiente en inglés:

- (Quality of health care[MeSH Major Topic]) OR Quality improvement[MeSH Major Topic]
- Systems theory[MeSH Terms]
- (Quality of health care[MeSH Major Topic]) OR Quality improvement[MeSH Major Topic]) AND systems theory[MeSH Terms]

En la tabla 3, se describe la estrategia de búsqueda en Pubmed

Paso 7: Ejecución de las búsquedas. Se realizaron las búsquedas en español e inglés, incorporando las ecuaciones de búsqueda en las bases de datos seleccionadas. Se aplicó el filtro de ‘estudios en humanos’.

#### 4.3.4 Control de errores y sesgos

Para controlar los sesgos de selección, se buscó en artículos no publicados, trabajos de grado o tesis del repositorio digital de la Universidad CES y el G8. Para minimizar el sesgo de información, no se establecieron límites en las fechas de publicación.

#### 4.3.5 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

La información obtenida se organizó en carpetas electrónicas de acuerdo a dominios de aplicación definidos así:

- Calidad en la atención de salud
  - o Efectividad clínica
  - o Seguridad asistencial
  - o Satisfacción o experiencia de servicio
- Otros temas relacionados

Posteriormente, se analizó y consolidó la información, mediante un resumen narrativo estructurado.

#### **4.4 Plan de divulgación de los resultados**

Se presenta una síntesis de los resultados, de carácter cualitativo, sin estimador estadístico.

Se entrega este informe final como requisito para optar al título de Magister en Calidad en Salud, se hace presentación y sustentación pública del mismo. Se prevé la publicación de un artículo de revisión en una revista indexada y de un capítulo acerca del tema en un libro sobre Calidad de la Atención en Salud en Colombia.

## **5. CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Dado que la fuente de información es secundaria, esta investigación se clasifica como sin riesgo; según lo estipulado en el literal a, artículo 11, de la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia y por la misma razón, no le aplican los ítems de selección de pacientes ni de consentimiento informado incluidos en el marco propuesto por Ezequiel Emmanuel sobre qué hace ética la investigación clínica. (21)

Esta investigación aporta al conocimiento en salud al abordar un tema de reciente aparición en el área; respeta los trabajos publicados que incluye; utiliza una metodología rigurosa que le asigna validez científica y está libre de conflictos de interés.

## 6. RESULTADOS

### 6.1. BÚSQUEDA EN LA LITERATURA

A partir de la aplicación de la estrategia de búsqueda se identificaron 164 publicaciones relacionadas con el tema de calidad en la atención en salud y teoría de sistemas, finalmente 31 artículos cumplieron los criterios de inclusión y fueron revisados en su totalidad (figura 1)

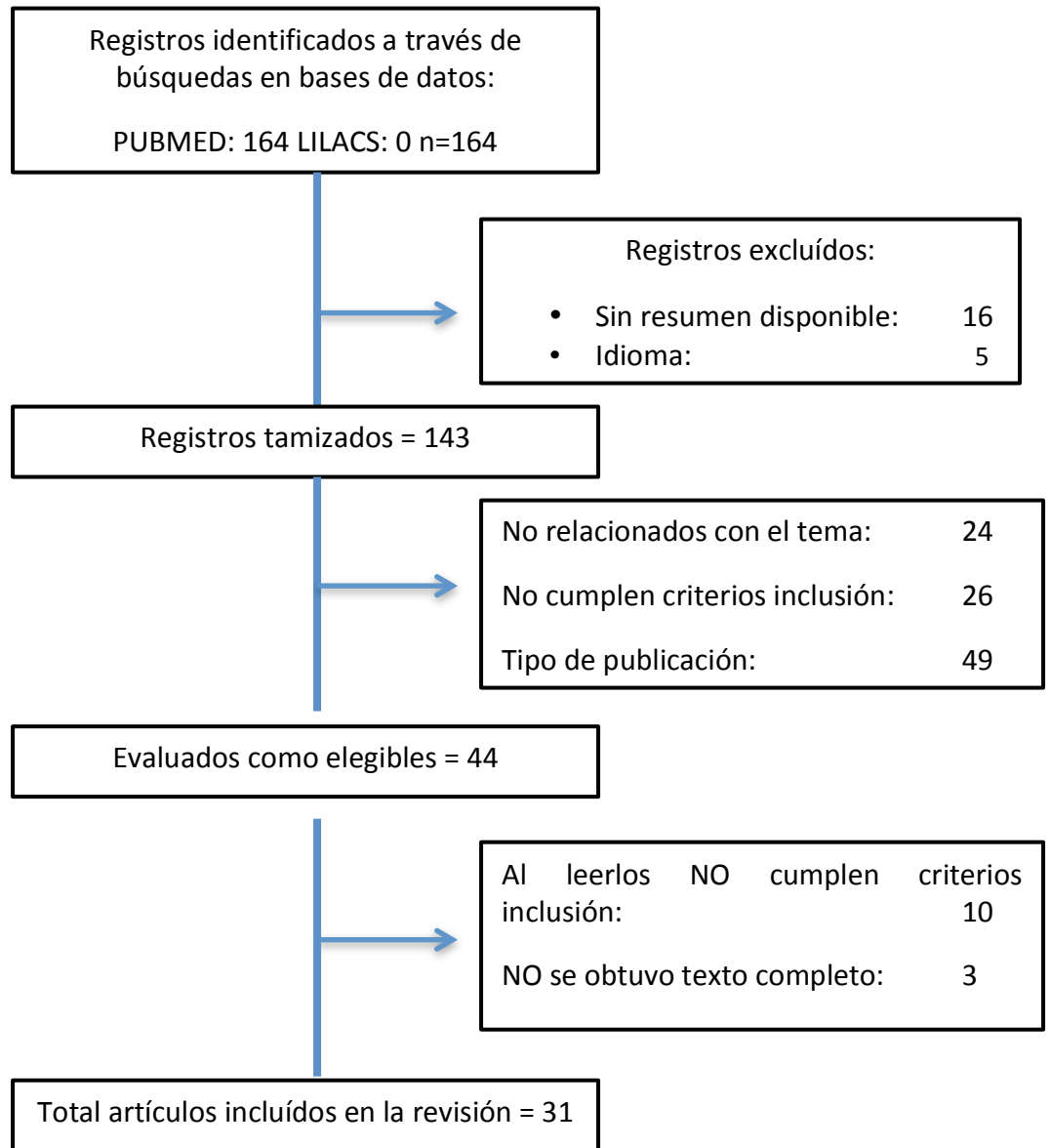


Figura 1. Diagrama de flujo de la selección de artículos para la revisión

## 6.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS

Los 31 artículos incluidos fueron publicados en idioma inglés, entre los años 2000 y 2014; 14 estudios fueron realizados en Estados Unidos, 4 en Australia, 3 en Canadá, 3 en el Reino Unido y uno en China, Noruega, Nueva Zelanda, Dinamarca, Filipinas, Grecia y España, respectivamente; como se describe en la tabla 2.

**Tabla 2 Estudios incluidos**

<b>Autor País, año</b>	<b>Dominio o Contexto</b>	<b>Herramienta</b>	<b>Quién Para quién</b>	<b>Resultados</b>
<b>Rong H, Tiang J (22)</b> China, 2014	Seguridad asistencial	Metodología STAMP (Systems theoretic accident model and processes) propuesta por Leveson, 2011	Análisis de accidentes / eventos adversos Recurso humano todos los niveles	Hallazgos de factores contribuyentes al error humano en accidentes que ocurren en sistemas socio-técnicos complejos. Recomendaciones para disminuir el riesgo de accidentes con base en lo encontrado
<b>Vogt H, Ulvestad E, Eriksen TE, Getz L (23)</b> Noruega, 2014	Filosofía de la práctica clínica: Atención centrada en la persona	Medicina de sistemas	Médico de atención primaria	La Medicina de sistemas es incapaz de cerrar la brecha entre la Medicina científica y la Medicina humanista. Si se complementa con otros métodos podría lograrlo.
<b>Walton M (24)</b> Nueva Zelanda, 2014	Evaluación de políticas y programas en Salud Pública	Revisión de literatura Menciona varias herramientas, ver en anexos tabla 4	Administradores y nivel directivo	46 artículos. Dos grupos de temas: 1. Implicaciones de aplicar conceptos de teoría de complejidad para definir el propósito, objetivos y unidades de análisis de la evaluación 2. Metodología de la evaluación aplicando conceptos de complejidad incluyendo

				estudios de caso, métodos mixtos y participativos
<b>Jolley G (25)</b> Australia, 2014	Cuidado primario: atención en salud comunitaria	Aplicación de un modelo combinado con características de complejidad	Comunidad	El modelo da respuesta en contextos cambiantes y con desenlaces emergentes provee rápida retroalimentación y facilita la práctica reflexiva
<b>Nielsen KJ(26)</b> Dinamarca, 2013	Seguridad y salud en el trabajo	Aplicación de un modelo combinado con características de complejidad	Comunidad	Mejora en la cultura de la seguridad y salud en el trabajo en la organización foco del estudio
<b>Lounsbury DW, Hirsch GB, Vega C, Schwartz CE (27)</b> USA, 2013	Efectividad clínica y Calidad de vida	Aplicación de un modelo con características de sistemas: Diagramas de asa incremental	Enfermedad crónica: diabetes	Las relaciones entre múltiples variables pueden generar variaciones en la enfermedad y en las trayectorias de Calidad de vida en personas con diabetes
<b>Huntington D, Banzon E, Recidoro ZD (28)</b> Filipinas, 2012	Efectividad clínica	Aplicación de un modelo con características de sistemas y comparación de los resultados según fases de implementación	Salud materna	La aplicación de reformas en todos los componentes del sistema sanitario para mejorar la salud materna demostraron tener un efecto sinérgico positivo sobre los desenlaces de salud materna.
<b>Curtis JR (29)</b> USA, 2011	Efectividad clínica	Aplicación de modelos en diferentes niveles del sistema	Enfermedad crónica: osteoporosis	Efecto positivo en tamización y tratamiento de pacientes con Osteoporosis. Incluir estos elementos en investigación de implementación

<b>Schmittziel JA, Grumbach K, Selby JV (30)</b> USA, 2010	Evaluación de políticas y programas en Salud Pública	Aplicación de modelos combinados de investigación con características de sistemas	Atención primaria en salud	Incorporar principios de investigación de participación comunitaria con investigación traslacional es fundamental para el éxito en el mejoramiento de la calidad del cuidado
<b>Wiegmann DA, Eggman AA, Elbardissi AW, Parker SH, Sundt TM 3<sup>rd</sup> (31)</b> USA, 2010	Seguridad asistencial	Metodología SEIPS (Systems Engineering Initiative to Patient Safety) propuesta por Carayon, 2006	Cirugía cardiaca	Existen factores del sistema de trabajo que afectan el desempeño quirúrgico y tienen relación con resultados adversos en cirugía cardiovascular. Intervenciones que reduzcan el impacto negativo de las fallas del sistema podrían mejorar los desenlaces
<b>Meyer RM, Wang S, Li X, Thomson D, O'Brien-Pallas L (32)</b> Canadá, 2009	Modelos de cuidado	Metodología PCDM (Patient care delivery Model) Obrien y Pallas 1997	Hospital enfermedad cardiovascular	Los desenlaces en los pacientes son influenciados por el paciente, la enfermera y las prácticas de dotación de personal de la organización
<b>Chuang S, Inder K (33)</b> Australia, 2009	Evaluación de sistemas de gestión de calidad	Aplicación de modelos combinados de investigación con características de sistemas. Modelo SIPOKS (Supply input process output key stakeholder)	Hospitales	Existen cuatro relaciones implícitas entre el sistema de acreditación y el de medición y reportes. A partir de ellas se genera un propuesta con visión sistémica



<b>Williams I, Dickinson H, Robinson S, Allen C. (34)</b> UK, 2009	Evaluación de sistemas de gestión de calidad	Aplicación de modelo combinados de investigación con características de sistemas	Instituciones de atención en salud del Reino Unido	Existen oportunidades de mejora y cambio en la aplicación de los microsistemas clínicos en UK
<b>Zai AH, Farr KM, Grant RW, Mort E, Ferris TG, Chueh HC (35)</b> USA, 2009	Planificación de los servicios de salud / satisfacción de usuarios	Aplicación de un modelo de colas para solucionar problemas de coordinación del cuidado post-egreso	Enfermedad crónica: Falla cardíaca	El uso de la herramienta permitió establecer la capacidad mínima, ideal y máxima en los servicios de cuidado post-egreso en pacientes con falla cardíaca
<b>Trojan L, Suter E, Arthur N, Taylor E (36)</b> Canadá 2009	Evaluación de estrategias y prácticas	Aplicación de modelo combinados de investigación con características de sistemas	Atención primaria en salud – Educación interprofesional a la comunidad	La aplicación de la teoría de sistemas en la evaluación de situaciones complejas y dinámicas como la Educación interprofesional a la comunidad, puede ser ventajosa y debe estudiarse más a fondo
<b>Varkey P, Karlapudi S, Rose S, Nelson R, Warner M (37)</b> USA, 2009	Formación talento humano en salud, médicos	Aplicación de modelos que incluyen competencias de mejoramiento y aprendizaje basado en la práctica y práctica basada en sistemas en educación médica	Mayo Clinic	Descripción de los hallazgos de la aplicación de las competencias de mejoramiento y aprendizaje basado en práctica y práctica basada en sistemas en tres sitios de Mayo Clinic En general positivos

<b>Tess AV, Yang JJ, Smith CC, Fawcett CM, Bates CK, Reynolds EE (38)</b> USA, 2009	Formación talento humano en salud, médicos	Aplicación de estrategias combinadas (microsistemas clínicos y currículo con competencias de mejoramiento) para la educación médica	Programa de Medicina Interna del Beth Israel Deaconess Medical Center	Descripción de los resultados de la aplicación de las estrategias combinadas en la formación de los médicos residentes. En general positivos
<b>Harrison MI, Kimani J (39)</b> USA, 2009	Evaluación de sistemas de salud	Análisis de una iniciativa de transformación	Sistema de salud integrado en red en Denver	Descripción de la evolución histórica y las capacidades que antecedieron la iniciativa de transformación y que pudieron determinar que fuera exitosa
<b>Graham MJ, Naqvi Z, Encandela JA, Bylund CL, Dean R, Calero-Breckheimer A, Schmidt HJ (40)</b> USA, 2009	Formación talento humano en salud, médicos	Análisis del concepto acerca de la competencia de Práctica Basada en Sistemas	Sistema de hospitales urbanos en NY.	Existe confusión en las percepciones del significado de la competencia de Práctica basada en sistemas entre diversos profesionales de la salud. Múltiples actores de diversas profesiones deben ser parte del proceso de desarrollo de la taxonomía de la misma
<b>Anaf S, Drummond C, Sheppard LA (41)</b> Australia, 2007	Evaluación de estrategias y prácticas	Aplicación de modelo combinados de investigación con características de sistemas	Fisioterapia en el servicio de urgencias	Se pueden utilizar los principios de la teoría de sistemas para explorar la innovación, el cambio y la complejidad de la prestación de servicios en el contexto de un estudio de caso

<p><b>Curry JM, McGregor C, Tracy S (42)</b> Australia, 2007</p>	<p>Evaluación de estrategias y prácticas</p>	<p>Aplicación de modelo combinado (Ciclo de vida del desarrollo de un sistema y Mejoramiento basado en paciente trazador)</p>	<p>Atención primaria en salud – Atención materna por comadronas</p>	<p>Introduce un marco de gestión de proyectos por medio del Ciclo de vida del desarrollo de un sistema que puede ser utilizado por profesionales de la salud o desarrolladores informáticos no profesionales. Se encontraron pasos lógicos y fáciles de seguir. Se produjeron resultados de mejora, junto con planes de acción enfocados a objetivos en curso</p>
<p><b>Targoutzidis A, Antonopoulou L (43)</b> Grecia, 2006</p>	<p>Evaluación de estrategias y prácticas</p>	<p>Aplicación de modelo combinado (modelos matemáticos y ejemplos cualitativos)</p>	<p>Seguridad y salud en el trabajo</p>	<p>El sitio de trabajo se comporta como un sistema complejo. El tiempo es una variable importante para la evaluación de riesgos; la identificación de peligros laborales debe tener lugar en una visión integral del sistema</p>
<p><b>Litaker D, Tomolo A, Liberatore V, Stange KC, Aron D (44)</b> USA, 2006</p>	<p>Aplicación modelos de gestión de calidad</p>	<p>Aplicación de estrategias combinadas (STEP UP: Study to enhance prevention by understanding practice, Goodwin 2001 y métodos cualitativos) para el mejoramiento de la calidad</p>	<p>Atención primaria en salud / Sistema de Veteranos USA</p>	<p>La aplicación de estas estrategias permitió identificar los puntos de interacción y soportar desde una perspectiva de sistemas las intervenciones para la mejora de la calidad</p>

<b>Joffe M, Mindell J (45)</b> UK, 2006	Aplicación de modelos o herramientas	Aplicación de diagramas causales para describir sistemas causales complejos	Enfermedades comunicables y de vigilancia epidemiológica	Esta revisión narrativa concluye que los diagramas causales son una herramienta que permite utilizar diferentes tipos de información para los expertos en salud pública y que podría ser utilizada en otros campos
<b>Abellán JJ, Armero C, Conesa D, et al (46)</b> España, 2005	Planificación de los servicios de salud / satisfacción de usuarios	Aplicación de un modelo de colas para analizar listas de espera de trasplante renal	Enfermedad crónica: Insuficiencia renal crónica; Lista de trasplante Valencia España	La dinámica de las listas de espera es compleja. El sistema podría alcanzar el equilibrio en algún momento en el futuro y el modelo muestra una disminución o enlentecimiento en el tamaño de la lista de espera en el corto y mediano plazo
<b>Tumiel-Berhalter LM, Hershey CO (47)</b> USA, 2005	Aplicación de guías de atención en atención primaria	Evaluación de herramientas necesarias para mejorar la adherencia a las guías	Enfermedad crónica: asma	Para asegurar la adherencia a las guías de asma es necesario fortalecer aspectos del sistema de salud y el contexto en el que se da la atención
<b>Bartell JM, Smith MA (48)</b> USA, 2004	Evaluación de estrategias y prácticas	Aplicación de prácticas basadas en teoría de sistemas para mantener el profesionalismo médico y su relación con el mejoramiento de la calidad	Médicos	Las prácticas basadas en sistemas podrían ser efectivas en mejorar la calidad de la atención mientras preservan el profesionalismo médico

<b>Rhydderch M, Elwyn G, Marshall M, Groi R (49)</b> UK, 2004	Aplicación de modelos para la gestión del mejoramiento	Aplicación de teorías (sistemas, desarrollo organizacional, complejidad, mundos sociales)	Atención primaria en salud	La teoría de sistemas ejerce la mayor influencia sobre el uso de indicadores; sin embargo, el marco estratégico para la mejora de la calidad debe tener en cuenta las cuatro teorías
<b>Ziegelstein RC, Fiebach NH (50)</b> USA, 2004	Formación talento humano en salud, médicos	Aplicación de estrategias combinadas (incorporación de actividades específicas y uso de metáforas) para la educación médica	Residentes de Johns Hopkins Bayview Medical Center	Las competencias de aprendizaje basado en la práctica y mejoramiento / práctica basada en sistemas, se han introducido con éxito en el programa de residencias, mediante la incorporación de las actividades específicas y el uso de las metáforas para ilustrar su importancia
<b>Hronek C1, Bleich MR (51)</b> USA, 2002	Planificación de los servicios / Seguridad asistencial	Aplicación de teoría de sistemas para el diseño y uso de un sistema	Servicio Farmacéutico o sistema de gestión y uso de medicación	La aplicación de la teoría de sistemas en la planificación del sistema de medicación, promueve la comunicación abierta entre las partes interesadas, la visión sistémica y podría favorecer la reducción de errores de medicación
<b>Lucas CE, Buechter KJ, Coscia RL, et al (52)</b> USA, 2001	Planificación de los servicios de salud / satisfacción de usuarios	Aplicación de modelo combinado (modelos matemáticos de colas y simulación)	Recurso humano en salas quirúrgicas en centros de trauma	Los centros de trauma que realizan menos de seis operaciones entre las 11:00pm y 7:00am por año podrían controlar el uso de recursos mediante un equipo de disponibilidad permanente con

				respuestas monitorizadas por el programa de mejora del desempeño.
--	--	--	--	---

Dada la heterogeneidad de los diseños incluidos no aplica la síntesis de los resultados en un metanálisis. La tabla 5, en anexos, contiene la información detallada sobre los estudios excluidos luego de su tamización como elegibles.

### 6. 3. RESUMEN DE LAS HERRAMIENTAS

A continuación, se hace una descripción de las herramientas y métodos encontrados.

#### 6.3.1 Medicina de sistemas

Se define como la aplicación de la biología de sistemas a la investigación y la práctica médica. En la primera, convergen la biología molecular y la teoría de sistemas.; por tanto, en la Medicina de sistemas se incluyen los componentes de complejidad de la enfermedad de predominio biológico y algunos sociales; se describe como una opción integradora, personalizada y compatible con la medicina centrada en el paciente. Esta propuesta ha sido dirigida a la Atención Primaria en Salud de forma que se aplica en asuntos como la tamización genética en control prenatal o en enfermedades oncológicas como manifestaciones heredofamiliares, para señalar los más frecuentes (23).

#### 6.3.2 Microsistemas clínicos

Un microsistema clínico es un grupo pequeño de personas que trabajan para proveer el cuidado a subpoblaciones discretas de pacientes. Los microsistemas clínicos son el punto donde se encuentran el paciente y el personal de salud; por ejemplo: la clínica de cuidado primario, la unidad de hospitalización o la sala de cuidado intensivo, el quirófano, etc. En ellos se tienen objetivos clínicos definidos, procesos interrelacionados e información compartida; también son el escenario donde se ejercen la calidad, la seguridad y se producen los desenlaces de desempeño y de costos. Los microsistemas clínicos son un nivel crítico para las intervenciones en seguridad de paciente (11) (53) (54).

Los microsistemas clínicos evolucionan en el tiempo y generalmente hacen parte de grandes organizaciones. Ellos son sistemas complejo adaptativos en los que la impredecibilidad crea retos para su entendimiento y gestión. (34)

### **6.3.3 Aplicación de métodos y modelos únicos**

- Metodología STAMP (Systems theoretic accident model and processes) propuesta por Leveson en el 2011 es un modelo sistémico típico. Permite una aproximación al análisis del error humano, la falla en los equipos y los otros componentes que podrían causar accidentes y es particularmente útil para sistemas socio-técnicos complejos, como lo es la atención en salud (22).

- Metodología SEIPS (Systems Engineering Initiative to Patient Safety) propuesta por Carayon en el 2006, es un modelo descriptivo, enfocado en el análisis del diseño de los sistemas y su influencia sobre los procesos y los resultados (55). Indica que además de los factores de la persona, el desempeño y los desenlaces en seguridad asistencial están determinados por factores como el trabajo en equipo, la comunicación, el ambiente físico, el diseño de la tecnología y las herramientas, las características de la tarea que se desempeña, las cargas de trabajo y las variables organizacionales (31).

- Metodología PCDM (Patient care delivery Model) Definida para la aplicación en el contexto hospitalario por O'Brien y Pallas en 1997; se basa en la teoría de sistemas abiertos. Su propósito global es entender las relaciones entre los desenlaces y los factores que se conoce que influyen la variabilidad en el trabajo de enfermería tales como: las características de los pacientes y de los equipos de enfermeras y los factores relacionados con el ambiente en el que se entrega el cuidado (32).

- Modelo de colas: método matemático y estadístico que fue utilizado para analizar listas de espera para pacientes con enfermedades crónicas que requieren cuidado postgreso hospitalario (35) o que están incluidos en listas para trasplante renal (46); así como en el análisis de distribución del recurso humano en las salas de cirugía de centros de trauma (52). Este método también se conoce como de líneas de espera dentro de un sistema, es predictivo, se engloba en la investigación de operaciones o logística, es un complemento importante a la teoría de sistemas y permite modelar los sistemas en los que varias personas que demandan un servicio o prestación confluyen en un mismo servidor. (56)

- Diagramas causales son herramientas que resumen información para el análisis, permiten controlar la confusión y son una base útil para la elaboración y comprensión de los modelos (45).

- Diagramas de asa de retroalimentación incremental: ocurren realimentaciones que pueden incrementar o desacelerar fenómenos; en el caso de investigación

definen la calidad de vida relacionada con salud en pacientes con diabetes (27). Estas interacciones aplican conceptos de teoría de sistemas.

#### **6.3.4 Aplicación de la combinación de modelos**

En los estudios, algunos métodos se aplicaron en uso combinado:

- Mezcla de estudios teóricos y de literatura empírica. El estudio basado en teorías combinó conceptos básicos de la teoría de sistemas y el flujo general en los mismos con el modelo de proceso SIPOKS (Supply input process output key stakeholder) que separa el flujo de los sistemas en proveedores, entradas, proceso, salidas y stakeholders clave para un análisis a conveniencia (33). Con el objetivo de proponer un modelo de investigación integrado y demostrar la utilidad del modelo resultante para la planeación de investigación estratégica.

-Combinación de la Metodología STEP UP (Study to enhance prevention by understanding practice) desarrollada por Goodwin en el año 2001 con los métodos cualitativos para el mejoramiento de la calidad en la Atención Primaria en Salud del sistema de veteranos de los Estados Unidos (44).

-En dos publicaciones usaron combinación de metodologías cualitativas incluyendo estudio de caso (24)(41).



## 7. DISCUSIÓN

El cuidado de la salud no ocurre en condiciones controladas de laboratorio. Existen múltiples elementos, participantes y factores que interactúan para que la atención en salud sea posible; hasta la enfermedad como entidad nosológica puede mediar la forma en la que una intervención influencia el cuidado de un paciente. Esta multiplicidad y sus interacciones determinan que la atención sanitaria constituya un sistema complejo con comportamientos de dinámica no lineal y fundamenta la necesaria interpretación desde la teoría de sistemas.

Se encontraron herramientas que utilizan elementos comunes de teoría de sistemas aplicadas a diferentes dominios de la calidad en la atención en salud: en efectividad clínica, seguridad asistencial y satisfacción de los usuarios. Además, en otras áreas relacionadas con sistemas de salud como: los modelos de atención, la planificación de los servicios, la evaluación de prácticas y de sistemas, la formación de competencias profesionales del talento humano en salud y la investigación. En su orden y relevancia se amplían adelante en este apartado de la revisión.

Los contextos en los que se encontraron aplicadas las estrategias incluyeron: Atención Primaria en Salud (personal sanitario, pacientes y comunidad); servicios de hospitalización y urgencias; así como gestión integral en enfermedades crónicas desde la prevención, hasta el tratamiento y la calidad de vida como se registró en la tabla 2.

Se han observado diferencias entre las recomendaciones dadas por las guías de atención y su aplicación en la práctica clínica en enfermedades crónicas y situaciones de salud prevenibles (57)(58). Intervenciones en los diferentes niveles del sistema de salud y contextos de atención, empleando principios de la teoría de sistemas impactan los desenlaces para los pacientes (59); en esta revisión se encontraron ejemplos de ello en salud materna, asma, diabetes y osteoporosis, como se relata a continuación.

La aplicación de un modelo que intervino en todos los niveles del sistema de salud de Filipinas favoreció el descenso del número de muertes maternas entre los años 2006-2009, en la provincia que lo implementó tempranamente.(28)

Tumiel-Berhalter y O.Hershey (47) en su investigación sobre las barreras para la adherencia a las guías nacionales de Asma en EEUU encontraron que aunque los médicos estaban de acuerdo en las instrucciones sugeridas por la guía, la mayoría de las instituciones no contaban con las herramientas para seguirlas; de tal manera que es necesario que las acciones se den en todo el sistema de organizaciones de salud que atienden los pacientes con la enfermedad para la cabal aplicación de las mejores prácticas en su atención.

Construyendo diagramas de asa causal que introducen variables y sus relaciones dinámicas en cada etapa, Lounsbury y colaboradores (27) muestran cómo un conjunto común de las relaciones entre estas variables puede generar diferentes trayectorias de la enfermedad y de calidad de vida para las personas con diabetes; así mismo, concluyen que es necesario considerar los factores sociales y de comportamiento que pueden tener implicaciones para la formulación de políticas y el diseño de programas en enfermedades crónicas.

El estudio publicado por Curtis (29), mostró un efecto positivo en la tamización y el tratamiento de pacientes con Osteoporosis a través de la aplicación de intervenciones multimodales como la tele-educación a los proveedores del cuidado; la tamización voluntaria de pacientes detectados por datos demográficos disponibles en la base del Departamento del Tesoro de EEUU y el seguimiento de los pacientes al egresar de los hospitales tras sufrir fracturas de fragilidad con un plan integrado de cuidado ejercido por un equipo de salud en casa como medida que impacta el sistema en general. Sugiere que en una investigación de implementación de las prácticas deben incluirse todos los elementos susceptibles de intervención para obtener mejoría en la adherencia a las mismas.

De acuerdo con la teoría de sistemas, la seguridad del paciente y la calidad son propiedades emergentes de la atención sanitaria; en consecuencia, los desenlaces en mejoramiento necesitan basarse en una apreciación sistémica (33).

El pensamiento sistémico es el concepto dominante en la investigación de accidentes y puede extrapolarse en calidad de la atención al análisis de los eventos de seguridad asistencial (60).

En nuestra revisión, encontramos registros de métodos para analizar eventos adversos, accidentes en ambiente laboral; planear servicios con alto impacto en seguridad asistencial como los sistemas de medicación, entre otros.

Se ha estimado que en cualquier industria, entre 60-80% de los accidentes involucran el error humano; la atención en salud no se aleja mucho de esta proporción(61). El análisis de confiabilidad humana, trabaja para identificar el error humano, predecir la probabilidad de daño asociada con él y reducir dicha probabilidad si se requiere. En esta tarea, el método STAMP (Systems Theoretic Accident Model and Processes) es un modelo sistémico típico, que puede ser de utilidad en el análisis de eventos de seguridad asistencial por que permite identificar de forma integral factores contribuyentes al error humano en accidentes que ocurren en sistemas socio-técnicos complejos y entrega recomendaciones para disminuir el riesgo de accidentes con base en lo encontrado(22). En el año 2013, Underwood y colegas publicaron un estudio en el que se analizó un accidente con tres modelos diferentes y compararon lo obtenido con cada uno de ellos encontrando que el método STAMP incluye y presenta con mayor claridad los conceptos de la teoría de sistemas en contraste con los otros (60).

La Metodología SEIPS (Systems Engineering Initiative to Patient Safety) fue utilizada por Wiegmann y colaboradores (31) para dar una visión integrada de los factores del sistema de trabajo específico en los quirófanos que podrían influir el proceso quirúrgico en cirugía cardiovascular y generar desenlaces adversos para los pacientes. Surge la consideración de que las intervenciones que reduzcan el impacto negativo de las fallas del sistema podrían mejorar los resultados del proceso de atención en cirugía cardíaca.

El informe *To Err is human* concluye que los errores de medicamentos producen daño a los pacientes e incrementan los costos en la atención, por lo tanto recomienda que las organizaciones de salud implementen prácticas seguras con efectividad probada en los subsistemas de medicamentos(61). En el artículo de la doctora Carla Hronek (50) se presenta un ejemplo del uso de la Teoría General de Sistemas en el diseño y la evaluación de sistemas de medicación con énfasis en la reducción de errores; señala que enfocarse en todo el sistema más que en las partes puede generar cambios y mejoras sustanciales; además, se valora la interacción, lo que permite mejorar la comunicación entre los pacientes, el equipo clínico y el administrativo para reducir la posibilidad de eventos adversos.

Los sistemas de gestión de calidad utilizados en la atención en salud provienen de sus homólogos en la industria y aplican herramientas como la estandarización para normalizar la atención, con una concepción mecanicista. Esta visión lineal, limita la detección de las adaptaciones únicas deseables, que pueden aprovecharse como configuraciones adaptadas de la práctica, asociadas a mejor salud y desenlaces (desviación positiva).

Los indicadores de oportunidad, tiempos de espera y satisfacción global son los que se miden por lo general cuando se evalúa la experiencia de atención por parte de los pacientes (5). En ninguno de los estudios encontrados se evalúa de forma directa la satisfacción de los pacientes; sin embargo, podrían relacionarse en lo manifiesto con modelos matemáticos para reducir tiempos en las listas de espera como amplio a continuación.

En lo publicado por Zai y colaboradores (35) utilizaron un modelo basado en la teoría de colas para simular tres soluciones diferentes con el fin de disminuir el retraso de la identificación de los pacientes con falla cardíaca que tenían indicación de referencia a un servicio de cuidado post-egreso al momento del alta de una hospitalización. El uso de la herramienta permitió establecer la capacidad mínima, ideal y máxima en los servicios de cuidado post-egreso en pacientes con falla cardíaca en los Estados Unidos, así como el personal necesario para favorecer el cumplimiento oportuno del proceso.

De forma similar, en otros dos de los artículos encontrados, citan el uso de la teoría de colas para caracterizar listas de espera en trasplante renal en una comunidad española (46) y para establecer el recurso humano necesario y su rotación en un centro de trauma(52).

En varios artículos se recogen aspectos relacionados con el factor humano, tanto personal en formación, como profesionales o técnicos en ejercicio que tienen un impacto potencial sobre la calidad asistencial.

En Estados Unidos, Canadá y el Reino Unido, se han incluido en los currículos de formación de los médicos, competencias de aprendizaje y mejoramiento basado en sistemas(38)(40).

En nuestro país, tradicionalmente los estudiantes de Medicina y sus especialidades han sido sujetos pasivos en casi todas los momentos y áreas de su formación; la introducción de la visión sistémica puede acercar las brechas existentes entre la academia y el ejercicio profesional; así como modificar este último al darle un entorno de la vida real a la educación.

La aplicación de principios de la teoría de sistemas admite la combinación con otros métodos y herramientas para la investigación(41). La naturaleza de los sistemas complejos sugiere que la evaluación de los procesos de implementación de políticas, programas y prácticas en salud y en atención de la salud, podría beneficiarse tanto del uso de métodos cualitativos como cuantitativos.

Usar modelos de dinámica de sistemas permite entender cómo y por qué las cosas cambian. Tales análisis son críticos para generar políticas y programas robustos con los que se pueda trabajar para influenciar la mejora continua en todos los niveles del sistema de salud dado que la transformación del mismo necesita ser sistemática.

Concebir los contextos de atención en salud como microsistemas clínicos puede lograr que nuestros esfuerzos en mejorar la atención de pacientes sean más efectivos.

Los sistemas complejo adaptativos (SCA) son el marco aplicado a los microsistemas clínicos como un modelo teórico para entenderlos mejor. Es en el contexto clínico donde los individuos (los pacientes y el personal asistencial) se interrelacionan, aprenden, se auto-organizan y coevolucionan en respuesta a los cambios en su ambiente interno y externo. Como las entradas y las salidas en un SCA podrían no ser proporcionales, intervenciones que son exitosas en un contexto podrían no serlo en otro.

A pesar de ser impredecibles, los SCA desarrollan algunos patrones, llamados atractores. Ejemplos de ellos en sistemas de salud y calidad asistencial los constituyen: el modelo de atención centrado en el paciente, las herramientas de humanización en la atención y la política de seguridad en la atención sanitaria (8).

La práctica médica habitualmente se ha basado en la teoría mecanicista, que reduce el paciente a las piezas por reparar y se traduce en la fragmentación de la atención en el macrosistema y en todos los subsistemas. En el modelo centrado en el paciente, el humano sano o enfermo es más que la suma de sus partes, se

tienen en cuenta las interacciones y los determinantes de salud como fenómenos emergentes de naturaleza trascendente para el cuidado; además, el paciente pasa a ser un sujeto activo parte del sistema.

El poder de los sistemas radica en la forma en que sus partes se interrelacionan y como juntas pueden cumplir los propósitos comunes. Los sistemas de salud son ricos en interacciones, lo cuál los hace el medio ideal para aplicar los conceptos de la teoría de sistemas en la mejora de la gestión y de la calidad de la atención en salud; por ejemplo, entre el contexto, la estructura y el proceso, existen relaciones que constituyen un antecedente necesario para el diseño e implementación de intervenciones que buscan mejorar los resultados(44).

La Política de Atención Integral en Salud (PAIS) propuesta en febrero del 2016 por el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia tratando de poner en marcha la Ley 1751 del 2015 o Estatutaria de Salud, busca mejorar la integralidad en la atención e incluye algunos principios del modelo centrado en la persona.

De los 31 trabajos incluidos en esta revisión, solo uno estaba dirigido a quienes elaboran políticas en salud y a personal del nivel directivo; siendo ésta la esfera en la que se diseñan planes e intervenciones en la atención en salud, sus miembros requieren de una visión integradora del sistema y sus partes, que tenga en cuenta las múltiples interacciones potenciales, las asas de realimentación que pueden generar perturbaciones favorables o desfavorables, la sensibilidad a las condiciones iniciales y el impacto de los cambios grandes o pequeños en el mismo; claro está, es lo esperado acorde a los resultados encontrados en esta investigación.

Continúa siendo un supuesto que diseñar estrategias de mejora de calidad de la atención en salud con una visión de pensamiento sistémico pueda impactar de alguna manera la paradoja costos – calidad en los sistemas de salud que está vigente en el mundo y fue planteada en la formulación del problema de investigación, pues no se encontró ningún estudio relacionado con el efecto costo / beneficio de la aplicación de herramientas basadas en TGS en calidad de la atención sanitaria.

Esta investigación, se mueve entre dos mundos; lo relacionado con aspectos biológicos o clínicos que supone la salud y el cuidado de la misma y el conocimiento matemático necesario para la conceptualización, elaboración de modelos y el análisis de complejidad y sistemas complejos; conciliar estos dos mundos es una tarea por hacer; sin pretensiones, este puede ser uno de los puntos de partida para ello.

Dada la heterogeneidad de los estudios incluidos en nuestra revisión, tanto en naturaleza, diseño, tema, objetivo, contexto, desenlaces y calidad, pueden generarse sesgos y dificultades para la aplicación de los resultados en la práctica.

Adicionalmente, es posible que aún exista literatura oculta, de forma que la información brindada sea incompleta.

Existe preocupación sobre la posibilidad de omitir detalles importantes en alguno de los artículos y el dominio restringido de los métodos de investigación cualitativa que se imponen en la literatura revisada, por desconocimiento o sesgo cognitivo del investigador.

Al ser un tema de reciente introducción en el campo de la salud y la calidad asistencial, puede ocurrir confusión en la interpretación de los conceptos: teoría de sistemas, aplicación del pensamiento sistémico y complejidad; por tal razón es posible que en el contexto latinoamericano muy pocos hayan trabajado en ello.

Los hallazgos en esta revisión, tienen fundamentalmente una perspectiva de aplicación teórica, en la conceptualización de métodos para resolver problemas de calidad en la atención en salud. La aplicación de los elementos de la teoría de sistemas constituye un paradigma alterno con gran potencial en la producción de conocimiento científico.

## **8. CONCLUSIONES**

Existen herramientas basadas en la teoría de sistemas que han sido aplicadas en diferentes dominios de la calidad en salud; las evidencias de su impacto aún resultan insuficientes pues constituyen un tema de reciente abordaje, fuente para futuras investigaciones.

La dinámica de sistemas se ha utilizado para examinar el mejoramiento de la calidad del cuidado de la salud; el flujo de pacientes, el uso de los servicios de urgencias y la optimización de los tiempos de espera; la demanda de la fuerza de trabajo clínica; los sistemas de cuidado basados en la comunidad; la evaluación de los pacientes; la epidemiología y la vigilancia de las enfermedades; la gestión global del cuidado de la salud y las intervenciones sobre el comportamiento en las enfermedades crónicas.

Es valioso encontrar como los métodos cualitativos que se utilizan de forma frecuente en las ciencias sociales y humanas agregan valor y profundidad en el análisis de preguntas y fenómenos complejos en sistemas de salud.

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. [OMS | 10 datos sobre seguridad del paciente \[Internet\]. \[citado 3 de mayo de 2016\]. Disponible en: http://www.who.int/features/factfiles/patient\\_safety/es/](http://www.who.int/features/factfiles/patient_safety/es/)
2. [Kelly DL. A systems perspective of quality management. En: Applying quality management in health care. 2nd ed. Chicago: Health Administration Press; 2007.](#)
3. [Toro-Palacio LF, Ochoa-Jaramillo FL. Salud: un sistema complejo adaptativo. Rev Panam Salud Publica. 2012;161-5.](#)
4. [Bernal Lopera C. Desarrollo histórico de la calidad en salud. \[Internet\] \[Tesis\]. \[Medellín\]: CES; 2015 \[citado 5 de mayo de 2016\]. Recuperado a partir de: http://bdigital.ces.edu.co:8080/repositorio/handle/10946/1855](http://bdigital.ces.edu.co:8080/repositorio/handle/10946/1855)
5. [Informe Nacional de Calidad de la Atención en Salud. Ministerio de Salud y Protección Social, Colombia 2015. 220p](#)
6. [Teoría de sistemas. En: Wikipedia, la enciclopedia libre \[Internet\]. 2016 \[citado 7 de mayo de 2016\]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Teor%C3%ADa\\_de\\_sistemas&oldid=90719051](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Teor%C3%ADa_de_sistemas&oldid=90719051)
7. [Don de Savigny TA, editor. Aplicación del pensamiento sistémico al fortalecimiento de los sistemas de salud. Alianza para la Investigación en Políticas y Sistemas de Salud. OMS \[Internet\]. 2009 \[citado 7 de mayo de 2016\]. Disponible en: http://www.who.int/alliance-hpsr/AllianceHPSR\\_flagship\\_report\\_Spanish.pdf](http://www.who.int/alliance-hpsr/AllianceHPSR_flagship_report_Spanish.pdf)
8. [Plsek PE, Greenhalgh T. The challenge of complexity in health care. BMJ. 15 de septiembre de 2001;323\(7313\):625-8.](#)
9. [Teoría general de sistemas de Ludwig von Bertalanffy • GestioPolis \[Internet\]. \[citado 8 de agosto de 2016\]. Disponible en: http://www.gestiopolis.com/teoria-general-de-sistemas-ludwig-von-bertalanffy/](http://www.gestiopolis.com/teoria-general-de-sistemas-ludwig-von-bertalanffy/)
10. [Carlos Maldonado. Ciencias de la complejidad. Ciencias de los cambios súbitos. ODEON. 2005;85-125.](#)
11. [Joachim P. Stumberg, Carmel M. Martin, editores. Handbook of Systems and Complexity in Health. Springer; 2013. 940 p.](#)
12. [Carlos Eduardo Maldonado. La complejidad de la salud. Interacciones entre lo](#)



biológico y lo social. En: Maria Carolina Morales, editor. Repensando la naturaleza social de la salud en las sociedades contemporáneas Perspectivas, retos y alternativas. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2008. p. 96-108.

13. Ziegenfuss JT, Biancaniello T. Organization design and management. En: Varkey P, editor. Medical quality management: Theory and practice. Sudbury (Massachusetts): American College of Medical Quality; 2010.

14. Enrique Ruelas, Ricardo Mansilla, Javier Rosado, Luis García Barrios. Las ciencias de la complejidad y la innovación médica: ensayos y modelos [Internet]. 2006 [citado 5 de mayo de 2016]. Recuperado a partir de: <https://books.google.com.co>

15. Luis Fernando Toro Palacio. Anotaciones sobre las leyes del caos y la ciencia de la complejidad. En: Libro «Administración en salud». 1.ª ed. Medellín: CES y Biblioteca Jurídica Dike; 2015. p. 67-117.

16. Gómez CAP, Jaramillo FLO. Complejidad: una introducción. Ciênc Saúde Coletiva. 2011;831-6.

17. Adam T. Advancing the application of systems thinking in health. Health Res Policy Syst [Internet]. 26 de agosto de 2014 [citado 6 de junio de 2016];12. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4245197/>

18. Cuidados innovadores para las condiciones crónicas: Organización y prestación de atención de alta calidad a las enfermedades crónicas no transmisibles en las Américas. Washington, DC: OPS; 2013.

19. Martin C, Sturmburg J. Complex adaptive chronic care. J Eval Clin Pract. junio de 2009;15(3):571-7.

20. Lundberg PW, Korndorffer JR. Using Simulation to Improve Systems. Surg Clin North Am. agosto de 2015;95(4):885-92.

21. Emanuel EJ, Wendler D, Grady C. What makes clinical research ethical? JAMA. 24 de mayo de 2000;283(20):2701-11.

22. Rong H, Tian J. STAMP-Based HRA Considering Causality Within a Sociotechnical System: A Case of Minuteman III Missile Accident. Hum Factors. mayo de 2015;57(3):375-96.

23. Vogt H, Ulvestad E, Eriksen TE, Getz L. Getting personal: can systems medicine

integrate scientific and humanistic conceptions of the patient? J Eval Clin Pract. diciembre de 2014;20(6):942-52.

24. Walton M. Applying complexity theory: a review to inform evaluation design. Eval Program Plann. agosto de 2014;45:119-26.

25. Jolley G. Evaluating complex community-based health promotion: addressing the challenges. Eval Program Plann. agosto de 2014;45:71-81.

26. Nielsen KJ. Improving safety culture through the health and safety organization: a case study. J Safety Res. febrero de 2014;48:7-17.

27. Lounsbury DW, Hirsch GB, Vega C, Schwartz CE. Understanding social forces involved in diabetes outcomes: a systems science approach to quality-of-life research. Qual Life Res Int J Qual Life Asp Treat Care Rehabil. abril de 2014;23(3):959-69.

28. Huntington D, Banzon E, Recidoro ZD. A systems approach to improving maternal health in the Philippines. Bull World Health Organ. 1 de febrero de 2012;90(2):104-10.

29. Curtis JR. Improving osteoporosis care through multimodal interventions: insights from the University of Alabama at Birmingham Center for Education and Research on Therapeutics. Osteoporos Int J Establ Result Coop Eur Found Osteoporos Natl Osteoporos Found USA. agosto de 2011;22 Suppl 3:445-50.

30. Schmittziel JA, Grumbach K, Selby JV. System-based participatory research in health care: an approach for sustainable translational research and quality improvement. Ann Fam Med. junio de 2010;8(3):256-9.

31. Wiegmann DA, Eggman AA, Elbardissi AW, Parker SH, Sundt TM 3rd. Improving cardiac surgical care: a work systems approach. Appl Ergon. septiembre de 2010;41(5):701-12.

32. Meyer RM, Wang S, Li X, Thomson D, O'Brien-Pallas L. Evaluation of a patient care delivery model: patient outcomes in acute cardiac care. J Nurs Scholarsh Off Publ Sigma Theta Tau Int Honor Soc Nurs Sigma Theta Tau. 2009;41(4):399-410.

33. Chuang S, Inder K. An effectiveness analysis of healthcare systems using a systems theoretic approach. BMC Health Serv Res. 2009;9:195.

34. Williams I, Dickinson H, Robinson S, Allen C. Clinical microsystems and the NHS: a sustainable method for improvement? J Health Organ Manag. 2009;23(1):119-32.

35. [Zai AH, Farr KM, Grant RW, Mort E, Ferris TG, Chueh HC. Queuing theory to guide the implementation of a heart failure inpatient registry program. J Am Med Inform Assoc JAMIA. agosto de 2009;16\(4\):516-23.](#)
36. [Trojan L, Suter E, Arthur N, Taylor E. Evaluation framework for a multi-site practice-based interprofessional education intervention. J Interprof Care. julio de 2009;23\(4\):380-9.](#)
37. [Varkey P, Karlapudi S, Rose S, Nelson R, Warner M. A systems approach for implementing practice-based learning and improvement and systems-based practice in graduate medical education. Acad Med J Assoc Am Med Coll. marzo de 2009;84\(3\):335-9.](#)
38. [Tess AV, Yang JJ, Smith CC, Fawcett CM, Bates CK, Reynolds EE. Combining clinical microsystems and an experiential quality improvement curriculum to improve residency education in internal medicine. Acad Med J Assoc Am Med Coll. marzo de 2009;84\(3\):326-34.](#)
39. [Harrison MI, Kimani J. Building capacity for a transformation initiative: system redesign at Denver Health. Health Care Manage Rev. marzo de 2009;34\(1\):42-53.](#)
40. [Graham MJ, Naqvi Z, Encandela JA, Bylund CL, Dean R, Calero-Breckheimer A, et al. What indicates competency in systems based practice? An analysis of perspective consistency among healthcare team members. Adv Health Sci Educ Theory Pract. mayo de 2009;14\(2\):187-203.](#)
41. [Anaf S, Drummond C, Sheppard LA. Combining case study research and systems theory as a heuristic model. Qual Health Res. diciembre de 2007;17\(10\):1309-15.](#)
42. [Curry JM, McGregor C, Tracy S. A systems development life cycle approach to patient journey modeling projects. Stud Health Technol Inform. 2007;129\(Pt 2\):905-9.](#)
43. [Targoutzidis A, Antonopoulou L. Interference phenomena in temporal evolution of accident probability in workplaces. Risk Anal Off Publ Soc Risk Anal. junio de 2006;26\(3\):671-82.](#)
44. [Litaker D, Tomolo A, Liberatore V, Stange KC, Aron D. Using complexity theory to build interventions that improve health care delivery in primary care. J Gen Intern Med. febrero de 2006;21 Suppl 2:S30-34.](#)
45. [Joffe M, Mindell J. Complex causal process diagrams for analyzing the health impacts of policy interventions. Am J Public Health. marzo de 2006;96\(3\):473-9.](#)

46. Abellan JJ, Armero C, Conesa D, Perez-Panades J, Martinez-Beneito MA, Zurriaga O, et al. Analysis of the renal transplant waiting list in the Pais Valencia (Spain). Stat Med. 30 de enero de 2006;25(2):345-58.
47. Tumiel-Berhalter LM, Hershey CO. Encouraging a systems approach for adherence to national asthma guidelines. J Asthma Off J Assoc Care Asthma. septiembre de 2005;42(7):593-5.
48. Bartell JM, Smith MA. Physician professionalism and organizational efforts to improve quality: a systems perspective. WMJ Off Publ State Med Soc Wis. 2004;103(3):66-70.
49. Rhydderch M, Elwyn G, Marshall M, Grol R. Organisational change theory and the use of indicators in general practice. Qual Saf Health Care. junio de 2004;13(3):213-7.
50. Ziegelstein RC, Fiebach NH. «The mirror» and «the village»: a new method for teaching practice-based learning and improvement and systems-based practice. Acad Med J Assoc Am Med Coll. enero de 2004;79(1):83-8.
51. Hronek C, Bleich MR. «The less-than-perfect medication system»: a systems approach to improvement. J Nurs Care Qual. julio de 2002;16(4):17-22.
52. Lucas CE, Buechter KJ, Coscia RL, Hurst JM, Meredith JW, Middleton JD, et al. Mathematical modeling to define optimum operating room staffing needs for trauma centers. J Am Coll Surg. mayo de 2001;192(5):559-65.
53. Leykum LK, Palmer R, Lanham H, Jordan M, McDaniel RR, Noël PH, et al. Reciprocal learning and chronic care model implementation in primary care: results from a new scale of learning in primary care. BMC Health Serv Res. 2011;11:44.
54. Nelson EC, Batalden PB, Huber TP, Mohr JJ, Godfrey MM, Headrick LA, et al. Microsystems in health care: Part 1. Learning from high-performing front-line clinical units. Jt Comm J Qual Improv. septiembre de 2002;28(9):472-93.
55. Carayon P, Schoofs Hundt A, Karsh B-T, Gurses AP, Alvarado CJ, Smith M, et al. Work system design for patient safety: the SEIPS model. Qual Saf Health Care. diciembre de 2006;15 Suppl 1:i50-58.
56. Teoría de colas. En: Wikipedia, la enciclopedia libre [Internet]. 2016 [citado 14 de junio de 2016]. Disponible en: [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Teor%C3%ADa\\_de\\_colas&oldid=90995950](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Teor%C3%ADa_de_colas&oldid=90995950)

57. Sevestre M-A, Belizna C, Durant C, Bosson J-L, Vedrine L, Cajfinger F, et al. Compliance with recommendations of clinical practice in the management of venous thromboembolism in cancer: the CARMEN study. J Mal Vasc. mayo de 2014;39(3):161-8.
58. Abete P, Testa G, Della-Morte D, Gargiulo G, Galizia G, de Santis D, et al. Treatment for chronic heart failure in the elderly: current practice and problems. Heart Fail Rev. julio de 2013;18(4):529-51.
59. Leykum LK, Pugh J, Lawrence V, Parchman M, Noël PH, Cornell J, et al. Organizational interventions employing principles of complexity science have improved outcomes for patients with Type II diabetes. Implement Sci IS. 2007;2:28.
60. Underwood P, Waterson P. Systems thinking, the Swiss Cheese Model and accident analysis: a comparative systemic analysis of the Grayrigg train derailment using the ATSB, AcciMap and STAMP models. Accid Anal Prev. julio de 2014;68:75-94.
61. Richardson WC, Berwick DM, Bisgard C, Bristow L, Buck CR, Coye J, et al. To Err is Human: Building A Safer Health System - Institute of Medicine 2000 [Internet]. Disponible en: <http://www.iom.edu/Reports/1999/To-Err-is-Human-Building-A-Safer-Health-System.aspx>
62. Ip EH, Rahmandad H, Shoham DA, Hammond R, Huang TT-K, Wang Y, et al. Reconciling statistical and systems science approaches to public health. Health Educ Behav Off Publ Soc Public Health Educ. octubre de 2013;40(1 Suppl):123S-31S.
63. Jukkala AM, Patrician PA, Northen A, Block V. Readability and usefulness of the clinical microsystem assessment tool. J Nurs Care Qual. junio de 2011;26(2):186-91.
64. Anderson CA, Whall AL. A philosophical analysis of agent-based modelling: a new tool for theory development in nursing. J Adv Nurs. abril de 2011;67(4):904-14.
65. Woodhouse LD, Auld ME, Miner K, Alley KB, Lysoy L, Livingood WC. Crosswalking public health and health education competencies: implications for professional preparation and practice. J Public Health Manag Pract JPHMP. junio de 2010;16(3):E20-28.
66. Ellis DA, Yopp J, Templin T, Naar-King S, Frey MA, Cunningham PB, et al. Family mediators and moderators of treatment outcomes among youths with poorly controlled type 1 diabetes: results from a randomized controlled trial. J Pediatr Psychol. marzo de 2007;32(2):194-205.
67. Suba EJ, Murphy SK, Donnelly AD, Furia LM, Huynh MLD, Raab SS. Systems analysis

of real-world obstacles to successful cervical cancer prevention in developing countries. Am J Public Health. marzo de 2006;96(3):480-7.

68. Ume-Nwagbo PN, DeWan SA, Lowry LW. Using the Neuman systems model for best practices. Nurs Sci Q. enero de 2006;19(1):31-35; discussion 30.

69. Bauer G, Davies JK, Pelikan J. The EUHPID Health Development Model for the classification of public health indicators. Health Promot Int. junio de 2006;21(2):153-9.

70. Meyer T, Xu Y. Academic and clinical dissonance in nursing education: are we guilty of failure to rescue? Nurse Educ. abril de 2005;30(2):76-9.

71. Green LV. How many hospital beds? Inq J Med Care Organ Provis Financ. 2003 Winter de 2002;39(4):400-12.

72. Sharit J. A modeling framework for exposing risks in complex systems. Risk Anal Off Publ Soc Risk Anal. agosto de 2000;20(4):469-82.

73. Reinus WR, Enyan A, Flanagan P, Pim B, Sallee DS, Segrist J. A proposed scheduling model to improve use of computed tomography facilities. J Med Syst. abril de 2000;24(2):61-76.

## 10. ANEXOS

**Tabla 3 Estrategia de búsqueda para identificar estudios**

	<b>Historial de búsqueda</b>	<b>Resultados</b>
<b>1</b>	(Quality of health care[MeSH Terms]) OR Quality improvement[MeSH Terms]	5477757
<b>2</b>	(Quality of health care[MeSH Major Topic]) OR Quality improvement[MeSH Major Topic]	691054
<b>3</b>	systems theory[MeSH Major Topic]	1158
<b>4</b>	systems theory[MeSH Terms]	2768
<b>5</b>	((Quality of health care[MeSH Terms]) OR Quality improvement[MeSH Terms]) AND systems theory[MeSH Terms]	886
<b>6</b>	((Quality of health care[MeSH Terms]) OR Quality improvement[MeSH Terms]) AND systems theory[MeSH Terms] Filters: Humans	595
<b>7</b>	((Quality of health care[MeSH Major Topic]) OR Quality improvement[MeSH Major Topic]) AND systems theory[MeSH Major Topic] Filters: Humans"	65
<b>8</b>	((Quality of health care[MeSH Major Topic]) OR Quality improvement[MeSH Major Topic]) AND systems theory[MeSH Terms] Filters: Humans	164

**Tabla 4 Estudios incluidos en la revisión de Walton (24), tomado de su publicación**

<b>Referencia</b>	<b>Descripción / herramientas</b>
<b>Adam et al, 2012</b>	Revisa evaluaciones recientes de las iniciativas de fortalecimiento del sistema de salud en países de bajos y medianos ingresos. Concluye que es necesario hacer evaluaciones más completas de una gama más amplia de efectos, no explora los efectos del sistema que reflejan los sistemas adaptativos complejos.
<b>Barnes et al, 2003</b>	Describe los retos que la complejidad adiciona a la evaluación utilizando la Zona de Acción de la Salud como un ejemplo. Discute el uso y las limitaciones de la teoría del cambio en el método de cara a la complejidad
<b>Blackman et al, 2010</b>	Discute si la comparación de las desigualdades en objetivos y políticas de salud entre Inglaterra, Gales y Escocia pueden ser considerados de evaluación, como la variabilidad entre los sitios hace que sea difícil de decir "lo que funciona". Pregunta las limitaciones de la perspectiva de los sistemas y destaca discursos y sugiere que una nueva teoría institucional podría ser útil.
<b>Blackman et al, 2011</b>	Emplea Análisis comparativo cualitativo (QCA) para examinar los esfuerzos para reducir las desigualdades en salud. Los autores se basan explícitamente en la teoría de la complejidad para ver QCA como un método para comparar los casos e identificar combinaciones de condiciones que contribuyen a un resultado.
<b>Blackman et al, 2013</b>	Evalúa el uso de QCA como metodología de evaluación consistente con la teoría de la complejidad para la comprensión de las combinaciones de condiciones causales. Proporciona un ejemplo de la aplicación de QCA para evaluar las intervenciones basadas en las autoridades locales para reducir concepciones de adolescentes.
<b>Boustani et al, 2010</b>	Considera cómo diseñar, implementar y evaluar una innovación en los servicios de atención médica. Discute proceso de RAP (un proceso cualitativo de colaboración) para el diseño
<b>Brousselle and Lessard, 2011</b>	Discute los retos con los métodos de evaluación económica actuales, incluyendo las limitaciones y el grado en que se utilizan y son útiles los métodos para quienes toman las decisiones. los métodos y útil para los tomadores de



	decisiones. Sugiere algunas innovaciones en la evaluación económica bajo la visión de la teoría de la complejidad.
<b>Burgoyne, 2010</b>	Argumenta a favor de un enfoque crítico de los sistemas complejos para la evaluación en el aprendizaje activo
<b>Byrne, 2013</b>	Proporciona un resumen de la teoría de complejidad de Byrne y esboza implicaciones para la comprensión de la causalidad compleja a través de métodos de comparación de casos.
<b>Cabrera, Colosi, y Lobdell, 2008</b>	Discute sobre el pensamiento sistémico en la evaluación y propone cuatro reglas para fomentarlo. Sostiene que en lugar de aprender nuevos métodos para la evaluación, podemos aplicar el pensamiento sistémico a los existentes.
<b>Callaghan, 2008</b>	Argumenta a favor de un enfoque que utiliza la teoría de la complejidad y la idea de orden negociado en la evaluación. Centrándose en el papel de la agencia en la creación de cambios en un sistema complejo, el orden negociado utilizado para comprender cómo las políticas se implementan a nivel local y su interacción con las estructuras existentes de organización, las políticas, las relaciones de poder, agendas profesionales, etc.
<b>Datte y Barlow, 2010</b>	La evaluación de los intentos para resolver Accidentes y Emergencias en Escocia. Se emplea el método de comparación caso. Solo tuvo en cuenta el nivel del subsistema de Accidentes y Emergencias, lo que significó que el cambio que el hospital necesitaba era difícil de lograr
<b>Dickinson, 2006</b>	Se centra en la evaluación de las asociaciones de servicios sociales y de salud para la identificación de socios que permitan hacer frente a problemas. Sugiere que tanto la teoría de cambio y la evaluación crítica realista sería útil para evaluar las asociaciones
<b>Dyson y Todd, 2010</b>	Discute el uso de la teoría del cambio en la aproximación a una intervención compleja en un entorno complejo. Se consideran las ventajas y desventajas de los métodos, implicaciones para el proceso de políticas implícitas, papel de los evaluadores, y evidencia disponible
<b>Hawe et al, 2009</b>	Considera ventajas que un marco de complejidad podría ofrecer: un cambio de enfoque desde el conocimiento de la capacidad, con consecuencias para la medición; los medios de evaluación de la ejecución y un mayor uso de los enfoques cualitativos y narrativos; un enfoque en las estructuras en las que está integrado el conocimiento (por

	ejemplo, mediante el uso de análisis de redes sociales); incorporar la posibilidad de transiciones de fase del sistema; medición en múltiples niveles; más la observación y el análisis del contexto previo a la intervención y los procesos naturales de cambio dentro de ella; ninguna razón para abandonar los estudios aleatorizados por grupos diseños de ensayo, siempre y cuando las intervenciones se adhieren a una teoría reconocible de la acción y que permanece replicable en todos los sitios.
<b>Hawe et al, 2004</b>	Discute los métodos utilizados para el contexto y la evaluación del proceso dentro del estudio PRISM en Victoria, Australia. Esboza el uso de múltiples métodos para evaluar los cambios en el contexto en el tiempo, de retroalimentación y de adaptación de intervenciones
<b>Haynes, 2008</b>	Proporciona un ejemplo de un método de tres etapas para evaluar los cambios de sistema de políticas en el tiempo. El método utiliza los datos tanto cualitativos como cuantitativos, pero es esencialmente un análisis cualitativo. Identifica los cambios de fase en las políticas del sistema en un período más largo de tiempo
<b>Hoffer et al, 2009</b>	Basado en un estudio de caso etnográfico, desarrolla un modelo de agentes del mercado de la heroína.
<b>Israel y Wolf-Branigin, 2011</b>	Sugiere que Agent Based Modelling (ABM) es útil para la toma de decisiones con respecto a las futuras orientaciones de los programas. Pero necesitan una evaluación previa al desarrollo para proporcionar datos al modelo
<b>Kania et al, 2013</b>	Desarrolló indicadores de una evaluación de enfoque de sistemas adaptativos complejos contra los que se compararon 54 evaluaciones de promoción de la salud. No se identificó una evaluación del sistema adaptativo complejo explícita, a pesar que los aspectos de la complejidad se incorporaron en la mayoría de las evaluaciones.
<b>Lessard, 2007</b>	Afirma que la evaluación económica debería basarse en la teoría de la complejidad para tratar los temas relacionados de la complejidad y la reflexividad.
<b>Levi et al, 2010</b>	Se aplica el modelo de dinámica de sistemas SimSmoke para evaluar el efecto de las políticas de control del tabaco en la República de Corea sobre la prevalencia del tabaquismo y las muertes por el mismo.
<b>Marchal et al, 2009</b>	Un ejemplo de la aplicación de los conceptos de la teoría de la complejidad de la evaluación de las políticas de exención

	de pago en los servicios de obstetricia. Sostiene que una evaluación de la intervención compleja debe evaluar la efectividad del programa y descubrir los mecanismos causales.
<b>Mason y Barnes, 2007</b>	Considera cómo construir la teoría del cambio en la intervención compleja y sugiere que debería ser narrativa (en lugar de diagramas lógicos) y se utilizan para promover el aprendizaje y el refinamiento de la intervención, en lugar de dar pruebas de lo que funciona
<b>Matheson et al, 2009</b>	Estudio comparativo de dos intervenciones basadas en la comunidad que de manera explícita utiliza una lente de complejidad para entender los resultados. Estudio evalúa la eficacia en el logro de objetivos, y se centra en los mecanismos para entender el éxito variable.
<b>Mclean et al, 2009</b>	Proporciona detalle del método para evaluar la estrategia de acción Comer-sana. No específicamente informado por la teoría de complejidad, pero con referencias de artículos que lo son
<b>Morell et al, 2010</b>	Propone un enfoque de evaluación en los sistemas complejos que utiliza Agent Based Modelling (ABM) junto con los enfoques tradicionales de evaluación. Sugieren que el método ABM puede convertirse en una herramienta de monitorización.
<b>Munda, 2004</b>	Centrarse en el desarrollo de más políticas de evaluación. Identifica los problemas de valores en competencia y las escalas (local, regional, etc.) en la definición de los problemas de política, y sugiere que estos puntos de vista opuestos de la necesidad del sistema / política para ser identificados y considerados dentro del análisis de forma transparente. Para ello necesitan procesos participativos. El uso de criterios múltiples herramientas de toma de decisiones apropiado
<b>Nordtveit, 2010</b>	Se centra en el diseño y evaluación de programas de desarrollo. Argumenta en contra de los programas de pre-ensados. Sugiere un enfoque de tres fases. (1) definir localmente el foco y en enfoque del programa; (2) Analizar los sistemas complejos en los que se ejecutará el programa. (3) Utilice las ideas de la Nueva Economía Institucional para evaluar la costo-efectividad del programa.
<b>Olney, 2005</b>	Se centra en la evaluación de la extensión de la biblioteca a la comunidad. Utiliza la evaluación como una herramienta

	de planificación de la intervención (formativa) y tiene en cuenta los resultados.
<b>Parsons, 2007</b>	Analiza los sistemas y las teorías de la complejidad y herramientas y métodos para el estudio de sistemas complejos. Sugiere que los métodos deben centrarse en las relaciones, en cómo las personas reconocen un nuevo fenómeno emergente y los valores y las creencias de los que están dentro del sistema en estudio.
<b>Radej, 2011</b>	Se centra en el problema de la agregación de los resultados de la evaluación de los sistemas complejos. La agregación de micro-variables no es apropiada ya que no capturarán los resultados de todo el sistema. La agregación a nivel macro no nos dirá mucho acerca de lo que está llevando a los resultados. Argumenta a favor de la agregación de nivel medio.
<b>Rametsteiner y Weiss, 2006</b>	El documento describe un método para evaluar la aplicación de una política en todos los niveles (nacional, local, organización) y la interacción entre los niveles. Utiliza como ejemplo la política de innovación forestal en Austria. También hace hincapié en los métodos participativos
<b>Rog, 2012</b>	Se analiza el papel del contexto en la evaluación y propone un marco que pone de relieve cinco tipos de contexto a considerar en la evaluación. No informados explícitamente por la teoría de la complejidad, sino nociones similares de contexto utilizados en el marco.
<b>Roggers, 2008</b>	Discute el uso de la intervención lógica para su evaluación. Distingue entre las intervenciones complicadas y complejas
<b>Rothwell et al, 2010</b>	No se necesita una perspectiva de teoría de la complejidad como tal, sino basarse en la teoría social-ecológico a la que se refieren a los sistemas adaptativos complejos. Evalúa la implementación de la Red de Sistemas de escuelas saludables de Welsh
<b>Sanderson, 2009</b>	Investigación teórica que propone combinar los puntos de vista de la teoría de la complejidad y el pragmatismo de Dewey para desarrollar un enfoque práctico basado en la evidencia de la racionalidad política. Este enfoque difumina la distinción entre la formulación de políticas y la evaluación, lo que sugiere un proceso de aprendizaje utilizando los ensayos, los pilotos y la experimentación de políticas dentro de un proceso de deliberación que combina conocimiento de los investigadores sociales y de quienes ejecutan o están

	afectados por la política
<b>Schensul, 2009</b>	Argumenta que la combinación de modelado de sistemas complejos con el conocimiento local es necesaria para la implementación y evaluación de intervenciones de los sistemas dinámicos de varios niveles. Destaca el uso de la etnografía y la investigación acción participativa combinada con el análisis de redes y análisis comparativo cualitativo
<b>Simpson et al, 2013</b>	Describe el desarrollo y la aplicación de una herramienta de teoría de la complejidad informada para evaluar las dificultades de su aplicación. La herramienta utiliza los conceptos de la teoría de la complejidad como una lente para ver los datos y un proceso de toma de decisiones en grupo para considerar el análisis y posibles soluciones
<b>Ssengooba, McPake, y Palmer, 2012</b>	Basándose en las teorías de expectativa y de sistemas complejo adaptativos el artículo detalla un enfoque de evaluación que apoya la aplicación de la iniciativa de contratación basada en el desempeño en Uganda. El enfoque de la evaluación fue basado en la teoría de la utilización de múltiples métodos a través de diferentes niveles del sistema bajo estudio.
<b>Stewart y Ayres, 2001</b>	Se centra en los sistemas de pensamiento para el diseño de políticas. No informado explícitamente por la teoría de la complejidad, pero relevante.
<b>Trenholm y Ferlie, 2013</b>	Utilizados teoría de la complejidad en un diseño de estudio de caso cualitativo para examinar la respuesta de la organización a la epidemia de TB en Londres. Los hallazgos resaltan gran número de organizaciones que participan en el sistema TB, con diferentes dinámicas e influencias en diferentes niveles dentro del sistema (pan-Londres vs autoridad local). Es útil tener en cuenta la teoría de la complejidad en la perspectiva de la respuesta de las organizaciones y en la comprensión del contexto político más amplio.
<b>Verweij y Gerrits, 2013</b>	Sostiene que se requiere un enfoque de sistemas complejos para la evaluación de proyectos de infraestructura, se basa en Byrne y Ragin para poner de relieve el análisis comparativo cualitativo como base para la comprensión de combinaciones de condiciones causales en sistemas complejos.
<b>Walker, 2007</b>	Proporciona un experimento de cómo habría sido evaluado el Reino Unido en la iniciativa local de empleo en caso de

	utilizar las ideas de complejidad contrastando con la evaluación real
<b>Westhorp, 2012</b>	Sostiene que una teoría tradicional realista y de complejidad son compatibles en las metodologías de evaluación pues la teoría de la complejidad proporciona una mirada teórica acerca de cómo se comportan los sistemas complejos

**Tabla 5 Estudios excluidos**

<b>Autor País, año</b>	<b>Motivo de exclusión</b>
<b>Ip EH, Rahmandad H, Shoham DA, Hammond R, Huang TT, Wang Y, Mabry PL (62)</b> USA, 2013	Revisión teórica. Habla de la inclusión de métodos estadísticos en la teoría de sistemas para su aplicación en salud pública. No menciona calidad en la atención. Algunos de sus elementos constituyen marco teórico
<b>Underwood P, Waterson P (60)</b> UK, 2013	Comparación teórica de modelos de análisis de accidentes, constituye marco teórico
<b>Jukkala AM, Patrician PA, Northen A, Block V (63)</b> USA, 2011	Corresponde a la evaluación de un instrumento, no aplica a calidad en salud ni a mejoramiento.
<b>Anderson CA, Whall AL (64)</b> USA, 2010	Evalúa una herramienta para el desarrollo teórico en enfermería, no aplica a calidad en la atención sanitaria ni al mejoramiento
<b>Woodhouse LD, Auld ME, Miner K, Alley KB, Lysoby L, Livingood WC. (65)</b> USA, 2010	Comparación competencias profesionales entregadas por dos sistemas educativos diferentes
<b>Ellis DA, Yopp J, Templin T, Naar-King S, Frey MA, Cunningham PB, Idalski A, Niec LN. (66)</b> USA, 2007	Investiga la aplicación de terapia multisistémica en psicoterapia en diabetes tipo 1, no tiene que ver con la calidad del cuidado
<b>Suba EJ, Murphy SK, Donnelly AD, Furia LM, Huynh ML, Raab SS (67)</b> USA, 2006	Este trabajo aplica a un aspecto muy específico de una entidad única como es el cáncer de cervix
<b>Ume-Nwagbo PN, DeWan SA, Lowry LW (68)</b> USA, 2006	Tema específicamente aplicado a modelos en enfermería
<b>Bauer G, Davies JK, Pelikan J (69)</b> Suiza, 2006	No se encuentra aplicación de los conceptos de teoría de sistemas
<b>Meyer T, Xu Y.(70)</b> USA, 2005	Tema específicamente aplicado a modelos en enfermería
<b>Green LV (71)</b> USA, 2002-2003	No se encontró el texto completo
<b>Sharit J (72)</b> USA, 2000	No se encontró el texto completo
<b>Reinus WR, Enyan A, Flanagan P, Pim B, Sallee DS, Segrist J.(75)€</b>	No se encontró el texto completo