

# Facultad de Medicina

**Big Data como fuente de información**



Trabajo Fin de Grado

**Rafael Silva Filipe**

Tutor

JA Mirón Canelo

# Facultad de Medicina

**Big Data como fuente de información**



**Trabajo Fin de Grado**

**Rafael Silva Filipe**

**Tutor**

**JA Mirón Canelo**

## Índice

1. Introducción.....	3
1.1. Justificación.....	4
2. Material y Métodos.....	7
2.1. Diseño.....	7
2.2. Selección de los artículos.....	7
2.3. Protocolo de evaluación de los artículos seleccionados.....	7
2.4. Revisión y análisis de los artículos.....	8
3. Resultados.....	9
4. Discusión.....	12
4.1. Diseño y características.....	12
4.2. Utilidades en el ámbito asistencial.....	12
4.3. Conclusiones .....	15
4.3.1. Generales.....	15
4.3.2. Específicas.....	15
5. Bibliografía.....	16
6. Anexos.....	18

## 1.-INTRODUCCIÓN

Los sistemas de información sanitaria (SIS) y las nuevas tecnologías de información y sus registros permiten gestión de los datos y la información obtenida para su utilización en Planificación Sanitaria y, para aplicar en un contexto clínico <sup>1</sup>. Un SIS se define como el conjunto de personas, procedimientos y equipos diseñados para almacenar y procesar los datos, que son requisitos para la organización y buen funcionamiento de los servicios sanitarios, la docencia, e investigación <sup>2,3</sup>.

El objetivo de la creación de un sistema de información se justifica en la necesidad de sistematizar y evaluar la situación sanitaria poblacional y Estado de la Salud de los distintos grupos poblacionales para decidir que programas e intervenciones sanitarios den realizarse en Promoción de la Salud, Prevención de la Enfermedad y en la Asistencia Sanitaria.

Los SIS son utilizados por distintos agentes, la gerencia los concibe como una herramienta que proporciona una información detallada y continua del estado de su gestión, y de la proporción y adecuación entre los recursos sanitarios proporcionados y recursos utilizados para analizar la eficiencia. El personal sanitario, utiliza los SIS para conocer el contexto sanitario y, como un instrumento con utilidad asistencial, docente, y de investigación. Por último, para los epidemiólogos, el SIS presenta una oportunidad de conocer el estado de salud de la población y de distintos grupos sociales analizando y valorando los factores de riesgo que hay que evitar y controlar.

La toma de decisiones es un procedimiento esencial en los cuidados de Salud, para cualquier profesional sanitario en relación con los pacientes y usuarios del sistema Sanitario, y que se basa oportunamente en la existencia de datos sólidos. Por lo tanto, los SIS tienen una finalidad de generar, analizar y difundir estos mismos datos, a pesar de que, en la práctica, rara es la vez en que funcionan sistemáticamente. Y teniendo en cuenta la importancia de estos datos, de la información, es muy importante saber si la información disponible respeta unos criterios de calidad, que se basan en su credibilidad, fiabilidad y rigor. En la actualidad, con las nuevas tecnologías de información y comunicación como internet, redes sociales y los smartphones o móviles, se dispone de una cantidad de información masiva, cantidad esa que no existía antes de

estos avances tecnológicos, y esta misma evolución hace que se hable de la *era digital de la información*. Con estos nuevos tipos de datos, se creó la posibilidad de manejar toda esta información de manera integral y adaptada, a través de nuevas bases de datos, que es lo que dio lugar a los Big Data (BD)<sup>4-7</sup>.

Los BD generan muchos datos e información que posee una gran variabilidad y, se pueden considerar “más reales” por el gran número de personas o usuarios que han generado esa información. La gran dificultad está en el procesamiento correcto y en el necesario análisis de estos datos para manejar este tipo de información. A pesar de esto, parece haber un consenso en el sector sanitario sobre los beneficios que los BD pueden suponer en el ámbito de la Salud, su prevención, la curación de la enfermedad, y a otros aspectos asistenciales y, de recuperación y rehabilitación de los problemas de Salud. Por tanto, los BD suponen una oportunidad de mejoría de la Calidad Asistencial y la Seguridad del paciente al disponer de mayor información y, más adecuada la gran variabilidad individual y social. También pueden suponer una mejora asistencial global de los Sistemas Sanitarios y de su sostenibilidad.

Al disponer de unas bases de datos con gran variabilidad individual y poblacional permite manejar una información más específica y válida sobre las personas y la Sociedad a la que se tiene que atender, dado que proporciona una mejora en la toma de decisiones. Esta información con gran variabilidad poblacional es importantísima para tomar decisiones lo más adecuadas posible para cada paciente, y supone un gran avance en muchos aspectos de la Salud digital y, su utilización no está exenta de riesgos, como puede ser automedicación irresponsable<sup>8</sup>.

### **1.1- Justificación**

Se elaboró este trabajo en un contexto general y global en el que las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación, las denominadas TICs están siendo la fuente de datos e información más utilizada por la población general y, por los profesionales en general y, sanitarios. El BD puede suponer una buena fuente de información por sus características y, su potencial impacto en la asistencia con una utilidad clínica y científica importante al poder disponer de datos con mayor representatividad y, por proporcionar una visión más global.

BD se basa en el procesamiento, análisis, compilación y utilización de las grandes bases de datos descritas en este TFG, que no necesariamente estructuradas, y cuyo objetivo es la toma de decisiones por parte de los profesionales sanitarios. Este enfoque, relativamente reciente, viene de la necesidad de tener datos e información sobre la gran variabilidad individual, poblacional y social que existe en la Sociedad.

Todo comenzó con el impulso de las empresas del ámbito tecnológico y comercial y, de este empuje ha llegado al sector sanitario. Gracias a internet, las redes social y popularización masiva de los móviles y otros recursos tecnológicos se pueden obtener cada vez más datos y, por tanto, manejar información de muestras muy grandes, que incluyen no sólo registros clínicos y operacionales sino también texto, audio o vídeo y multitud de registros biométricos que son susceptibles de ser analizados para proporcionar información nueva y útil para los sistemas de salud y, sus profesionales sanitarios. Debido a este uso masivo de las TICs el volumen de información digitalizada supera desde principios de siglo la cantidad de información almacenada de forma analógica y, en consecuencia, se puede hablar de que se ha la era digital de la información <sup>8</sup>.

En este sentido, Big Data abre una nueva era para mejorar la toma de decisiones en relación con la prestación de servicios de salud. Nuevas oportunidades para la gestión y la planificación sanitaria, para el procedimiento asistencial, en el diagnóstico y en el tratamiento de los problemas de salud y la capacidad, aún incipiente, de proporcionar nuevos servicios personalizados mediante su detección en tiempo real y la adecuación de los tratamientos desde una perspectiva individualizada o personalizada.

Entre los expertos y profesionales existe un elevado consenso sobre los beneficios teóricos de la aplicación del Big Data al mundo de la salud y, en general, de todos los aspectos de salud digital, configurándose como la gran esperanza para mantener la calidad asistencial sociosanitaria y, especialmente para la sostenibilidad de los Sistemas Sanitarios en la Unión Europea.

Siendo consciente de que hasta el momento actual no se tienen evidencias suficientes sobre la cuantificación de los beneficios y la utilidad de los Big Data, el disponer de enormes bases de datos obtenidos del mundo real que se expresa en las diferentes TICs tiene una gran potencialidad en la investigación para descubrir nuevas asociaciones entre variables que hasta ahora no creíamos relacionadas porque se dispone de Bases de

Datos estructurados y desarrollados con unos objetivos específicos, registros de mortalidad, morbilidad, etc. también nos permitirá dar respuesta a preguntas e hipótesis para las que actualmente no tenemos respuesta. Toda esta información posibilitará la mejora de atención a los pacientes de los Sistemas Sanitarios y, por tanto, supondrá una mejora de la Calidad Asistencias y mayor Seguridad del Paciente al disponer de tratamientos más específicos y personalizados por aumentar la mejora en el conocimiento de la variabilidad poblacional.

Por estos motivos y razones se propuso este estudio como TFG y, cuyo **objetivo** general ha sido tratar de analizar y valorar la situación de los BD en el ámbito sanitario y, de la Salud para tratar de conocer el impacto que puede tener la disponibilidad de una mayor cantidad de datos e información que se aproxime de una manera más real a la gran variabilidad clínica poblacional y, por tanto, estar en condiciones de valorar su impacto potencial en la toma de decisiones que los médic@s tienen que tomar para mejorar efectividad clínica en la consecución de una buena Atención a los pacientes.



## **2.-MATERIAL Y MÉTODOS**

### **2.1.-Diseño**

Esta revisión bibliográfica y sistemática está basada en artículos online, que pretende conocer la utilidad de los Big Data como fuente de información profesional en el ámbito sanitario.

### **2.2.-Selección de los artículos**

Los artículos se recogieron a través de una búsqueda en PubMed, con los términos “*Big Data Healthcare*” y “*Clinical Big Data Healthcare*” entre 2013 y 2017, que hacen un total de 25 estudios.

### **2.3.-Protocolo de Evaluación de los artículos seleccionados**

Para valorar, analizar y revisar los artículos se ha utilizado el protocolo STROBE, que consta de 22 criterios que pueden observarse en la siguiente tabla 1. Como puede observarse los criterios están clasificados en 7 grupos y, tratan de valorar las principales características que tiene que desarrollar los estudios observacionales analíticos ya sean prospectivos o retrospectivos. El grupo más importante es el grupo de criterios número tres que hace referencia a la metodología de los estudios que es el que determina la calidad, el rigor del proceso seguido y, por tanto, la validez, fiabilidad y rigor científico de las observaciones conseguidas con el estudio. Este protocolo se utiliza para revisar la calidad de los artículos que han sido publicados y cuyos diseños son observacionales de tipo analítico, como son los estudios de cohortes y los Casos y Controles. Los primeros son diseños que comparan dos grupos, *cohortes expuesta y cohortes no expuesta o grupo de control* que son estudios prospectivos. Es decir van de la causa o factor de riesgo al efecto o enfermedad y, *los casos y controles* que estudios retrospectivos que van de la enfermedad/es a la causa o factores de riesgo.



<b>Criterios del Protocolo de Revisión</b>
<b>C1.- Título y resumen</b>
<b>C2.- Introducción</b>
1. Contexto/fundamentos
2. Objetivos
<b>C3.- Métodos</b>
1. Diseño del estudio
2. Contexto
3. Participantes
4. Variables
5. Fuentes de datos/medidas
6. Sesgos
7. Tamaño muestral
8. Variables cuantitativas
9. Métodos estadísticos
<b>C4.- Resultados</b>
1. Participantes
2. Datos descriptivos
3. Datos de las variables de resultados
4. Resultados principales
<b>C5.- Otros análisis</b>
<b>C6.- Discusión</b>
1. Resultados clave
2. Limitaciones
3. Interpretación
4. Generabilidad
<b>C7.- Otra información</b>
1. Financiación

**Tabla 1.- Criterios del Protocolo de Revisión STROBE**

### **2.3.- Revisión y Análisis de los artículos**

Para completar el análisis y la valoración de los resultados de la revisión sistemática se realizó una valoración cualitativa con una técnica tipo DAFO que como está establecido se trata de analizar las Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades. Relaciona por tanto las fortalezas de los BD con las oportunidades desde el punto de vista asistencial y de la Salud. También relaciona las Debilidades con las Amenazas.

### 3.-RESULTADOS

Los artículos seleccionados para este estudio constan de dos tipos de publicaciones: revisiones bibliográficas clásicas o narrativas y de opiniones de expertos. Ambos diseños son los utilizados con mayor frecuencia para publicar observaciones y reflexiones sobre el impacto y las utilidades de los BD.

Sus principales *objetivos* son: describir el impacto y las oportunidades de la aplicación de los BD en el ámbito sanitario asistencial dado su gran potencial como herramienta para disponer de gran cantidad de datos e información y sus posibles áreas de aplicación: también reflexionar para proponer algunos sistemas, modelos analíticos o combinación de modelos para el análisis y procesamiento de los datos. Referir las limitaciones y los desafíos y, así como los problemas inherentes a la utilización de BD. Así como las limitaciones en materia de privacidad, seguridad y problemas éticos (**Ver tabla 2**).

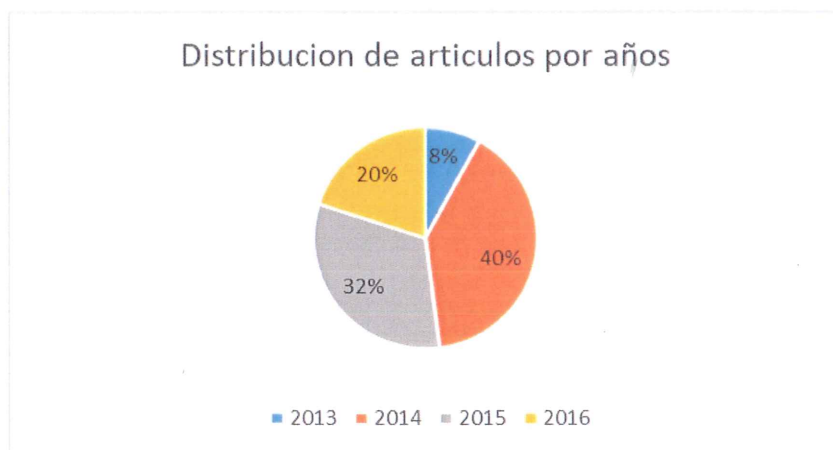
Los artículos en los que se basan este trabajo refieren varias áreas principales de aplicación de los BD: las “-ómicas” (genómicas, proteómicas, metabolómicas), la imagenología, y telemetría/constantes vitales, pero se incluyen otras como la Biomedicina computacional, o para fines epidemiológicos y de Salud Pública<sup>9-12</sup>. Se comenta también su especial utilidad en la toma de decisiones, y en la Medicina Preventiva y Predictiva, siendo extremadamente útil en la elaboración de diagnósticos o pronósticos<sup>13-15</sup>.

Los BD surgen de distintas fuentes y se tornaron posibles por cosas como la conectividad tecnológica propia de la Sociedad actual, época de avances de las TICs y de modernidad con dispositivos o sensores portátiles y sistemas electrónicos de monitorización, y la creación de registros médicos electrónicos (RME)<sup>16-18</sup>. Los BD tienen un gran potencial de mejorar los cuidados de Salud, la efectividad y la Calidad de la Atención Sanitaria, así como la gestión de la Salud Pública. Se refiere también su utilidad en la reducción de costes, en particular, en las readmisiones, los eventos adversos, u optimización del tratamiento para enfermedades que afecten a múltiples aparatos de órganos<sup>19-22</sup>.

Hay numerosos aspectos que todavía se tienen que evaluar y explorar que pueden impactar negativamente el uso de BD en el sistema de salud, como lo relacionado con la

privacidad, la seguridad, la reproductibilidad de los datos, o la administración<sup>14</sup>. Algunos estudios piden consideración de los contextos individuales, sociales y organizacionales del uso de los datos para la implementación de los BD. Se refiere también la importancia de las historias clínicas electrónicas (HCE), o los registros médicos electrónicos (RME) en la creación de bases de datos de BD, y el hecho de que su estandarización y centralización es esencial para que los BD puedan realmente tener un impacto positivo y revolucionario en los cuidados de salud<sup>11; 23; 24</sup>.

En la figura 1 se puede valorar la distribución de los artículos publicados en cada uno de los años en los que se ha realizado la revisión. Como puede observarse el año con mayor número ha sido el 2014 y el 2015, con 15 y 12 respectivamente.



**Figura 1.- Distribución de los Artículos según año de publicación**

También se ha realizado un análisis de la Calidad de los artículos publicados en base al cumplimiento de los criterios del protocolo STROBE. Este tiene 22 criterios y, de ellos los más importantes porque son el factor determinante de la calidad, son 9 (c4-c12) que están clasificados como Métodos. Como puede observarse en la **tabla 3**, los artículos que más cumplen estos criterios son dos, que cumplen 7 criterios, le siguen tres que cumplen 6 y 2 que cumplen 5. En el lado negativo resaltar que existen tres que sólo cumplen 1.

Por último y, dado que en este trabajo se ha basado en una valoración cuantitativa de revisión se ha estimado adecuado añadir una valoración cualitativa tipo DAFO para hacer una reflexión sobre los BD. Dicha reflexión se presenta en la **tabla 4**.

ASPECTOS A VALORAR	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<b>Pacientes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Son datos de fácil obtención</li> <li>✓ En la práctica clínica, se manejará un gran volumen de datos</li> <li>✓ Los datos obtenidos en un contexto clínico van de encuentro a las 3 V's clásicas de los Big Data (BD)</li> <li>✓ Los BD tienen un bajo coste.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Una fácil introducción de los BD en los Sistemas de salud</li> <li>✓ Un gran potencial de utilidad y capacidad predictiva, exclusivo a los BD</li> <li>✓ Un toma de decisiones más real, efectiva y rigurosa</li> </ul>
<b>Sociedad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los avances tecnológicos han permitido un aumento general en la producción de datos referente a la población general.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mejora de calidad de la información sobre la Situación sanitario y de Salud</li> </ul>
<b>Resultados clave para la Sociedad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Disponibilidad de información más real, con gran variabilidad y disponibilidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pacientes activos y participativos en relación con su Salud</li> </ul>
ASPECTO A VALORAR	DEBILIDADES	AMENAZAS
<b>Deficiencias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Necesidad de plataformas informáticas que tengan la capacidad de procesar la gran cantidad de datos</li> <li>✓ Dificultad en trabajar con BD y, específicamente en el procesamiento de los datos y la información generada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La falta recursos y de programas o sistemas que permitan el tratamiento, procesamiento o análisis de los datos puede hacer con que sea imposible de retirar alguna utilidad de los Big Data</li> </ul>
<b>Restricciones a participar por el entorno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Las cuestiones legales y éticas relacionadas con su almacenamiento y seguridad todavía no han sido reguladas. <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Relacionada con la Privacidad de los datos y la información</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La falta de seguridad podrá ser una amenaza al establecimiento de BD como una poderosa herramienta en la práctica clínica</li> </ul>
<b>Resultados por sus limitaciones y barreras</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Falta de representatividad en grupos poblaciones que no accedan a las nuevas TICs com Personas Mayores, Personas con Discapacidad y Desfavorecidos y Excluidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Que los Grupos poblacionales más vulnerables por la no utilización de las nuevas TICs queden fuera del conocimiento y, por tanto, de la Atención efectiva del Sistema Sanitario y, de la Atención Sociosanitaria</li> </ul>
<b>Otros</b>		

Tabla 4.- Valoración cualitativa tipo DAFO sobre los BD



## 4.-DISCUSIÓN

### 4.1.- Diseños y características

Con respecto a los diseños de los artículos que se han seleccionado para esta revisión sistemática, mencionar que la mayoría de los manuscritos publicados están basados en revisiones bibliográficas 9 y 16 en Opiniones de Expertos. Por tanto, ambos diseños son observacionales con un perfil bajo en las escalas de evidencias científicas utilizadas en la Medicina Basada en la Evidencia (MBE). Esto es bastante normal dado que se trata de diseños con los que se comienza generalmente cualquier campo y tema relacionado con la Medicina y, su investigación. También porque se trata de analizar y valorar una herramienta que en estos momentos se está empezando a desarrollar y, por tanto, existen pocos estudios e investigaciones sobre sus utilidades en el ámbito asistencial y sanitario.

### 4.2.- Utilidades en el ámbito asistencial y sanitario

Entre los beneficios probables que puede aportar la implantación de los Big Data están los siguientes:

**1º.-Mejorar la Calidad Asistencial** tanto por lo que aportará a la investigación clínica, aplicada o de Salud Pública como a la Atención Sanitaria que tiene que hacer los profesionales sanitarios y, específicamente los médicos. El disponer de más información ayudará a tomar decisiones basadas en evidencias más reales. La Medicina Basada en Evidencias o en pruebas se basa en la investigación clínica de Ensayos Clínicos Aleatorizados (ECA) que suponen los estudios de mayor rigor científico y, por los que se han producido los mayores avances en la Medicina; pero es cierto que estos estudios tienen una gran debilidad metodológica, la de realizar el estudio en una muestra muy homogénea de pacientes que siendo representativos en base a características epidemiológicas, no se contemplan todas, sobre todo las sociales y medioambientales. Además, este tipo de estudios deja fuera de su investigación a enfermos pluripatológicos para evitar la influencia de otras enfermedades y otras variables que pueden suponer un factor de confusión de los resultados. Tampoco en un ECA se analiza la adherencia farmacológica porque se presupone frente a realizada que es un fenómeno que existe.

Este es el gran beneficio, mejora en los cuidados de la Salud de los paciente, tanto a nivel individual como en el conjunto de los Sistemas Sanitarios, que la mayoría de los autores reflejan en sus artículos (13/52%) y que ha sido objeto de esta revisión <sup>10,13-15,17,20-23,26,28,31,33</sup>.

**2º.-Mejorar la Gestión, la Planificación y la Sostenibilidad de los Sistemas Sanitarios** dado que las decisiones será más rigurosas al estar basadas en evidencias reales teniendo presente la gran variabilidad de los pacientes debido a variables sociales. Se dispondrá de datos e información real de los pacientes y los grupos sociales tal y como se desenvuelven en la vida diaria real. Tendrá una influencia significativa y de gran impacto en la Atención Sociosanitaria porque mejorará la coordinación y la colaboración entre sus profesionales al poder compartir información. Los costes se reducirán por realizar procedimientos y pruebas más adecuadas a los problemas y necesidades de los pacientes. Además, se reducirán las duplicaciones de pruebas diagnósticas por compartir información en las grandes Bases de Datos (BIG Data). También se compartirá más y mejor las buenas prácticas dado lugar a Guías Clínicas basadas en evidencias reales y, se reducirán los efectos adversos de los medicamentos y pruebas diagnósticas por problemas inmunológicos. Estos beneficios los reflejan los autores de esta revisión <sup>15,17,21,23,26,32,33</sup>.

**3º.-Impulso de la nueva Medicina, la Medicina del Siglo XXI, la denominada M. de las 4 p.**

*Medicina Personalizada:* aquella que se basa en el conocimiento biológico, genómico y otras variables del entorno social y del comportamiento de los pacientes. Los médicos somos conscientes que los pacientes no son tan homogéneos como los son las muestras incluidas en los diversos diseños epidemiológicos. Esto se debe a la existencia de variables genéticas, del entorno social y del estilo de vida. Actualmente, se instauran tratamientos en base a la enfermedad y, no en base a los enfermos. Me refiero aquel axioma o principio de Gregorio Marañón que decía que *el fundamento para ser un buen médico es tener presente que no hay enfermedades sino enfermos*. El Big Data es una herramienta fundamental para obtener información que facilite la toma de decisiones personalizadas y, por tanto, es un factor determinante para la *Medicina Personalizada*.

Los epidemiólogos y salubristas solemos decir que es más importante y determinante el código postal que el código genético, dado que son pocas las enfermedades que se presentan sólo por el contenido genético. Este sólo supone una mayor vulnerabilidad. Donde vive uno es más determinante que el DNA, la mayor parte de la morbilidad y la mortalidad está determinada por variables del entorno social, vivienda, nivel socioeconómico, estilo de vida, relaciones interpersonales, tipo de trabajo y sus condiciones, etc.

**Medicina Preventiva:** Si se dispone más información es más fácil determinar con mayor precisión las enfermedades que pueden acontecer y producirse en cada individuo concreto y, por tanto, este fundamento también se puede extrapolar a la población. *Si somos capaces de entender mejor la historia natural de las enfermedades, -fase pre patogénicas, patogénica y de resultados-*, estaremos en condiciones de realizar intervenciones preventivas primarias para evitar su aparición y reducir sus posibilidades de ocurrir. El Big Data puede y debe suponer un impulso significativo y determinante en relación con la Medicina Preventiva y la Promoción de la Salud. Esta aportación de los BD sólo se menciona específicamente en una artículo <sup>18</sup>. Observación que no nos parece rara porque entre adentro del contexto y, la realidad actual.

**Medicina Predictiva:** relacionadas con las dos formas de entender y actuar con los datos y la información del Big data se podrán realizar predicciones efectivas dado que se puede monitorizar a los pacientes con parámetros médicos y, correlacionarlos con la información disponible en el Big data. Se planificará y programará mejor la atención de los pacientes en base a los problemas probables y las necesidades previsibles. Esta posibilidad de predecir las enfermedades sólo se menciona específicamente en una artículo <sup>18</sup>.

**Medicina Participativa:** se trata de poner al paciente en el centro de la Medicina y del Sistema Sanitario. Este proceder será posible cada día más debido a la Salud digital y a las TICs que les hace estar más informados y, que ha supuesto un cambio de dinámicas de los pacientes con la aparición del denominado *e-Paciente*. La Medicina basada en el paciente como eje central y prioritario nos llevará a una atención sanitaria basada en la comunicación, la empatía y asertividad con una mayor colaboración y empoderamiento de los pacientes que mejorará los resultados y, probablemente la sostenibilidad del Sistema sanitario al reducirse las demandas utilizaciones innecesarias. Esta nueva dinámica basada en la comunicación, la colaboración y la participación informada y responsable del paciente nos llevará a un cambio en la relación médico-paciente que facilitará la capacitación de los pacientes para que ayuden en la gestión de sus problemas sanitarios y, en los autocuidados. El empoderamiento de los pacientes a través de las TICs será una herramienta potencial para mejorar el Bienestar y la Calidad de vida relacionada con la Salud y, la reducción de los costes sanitarios mejorando la eficiencia del Sistema de Salud y la Calidad Asistencial al evitar sobre-diagnósticos y sobre-tratamientos inadecuados e innecesarios.

El *e-Paciente* será más proactivo, participativo, responsable y comprometido con su binomio Salud-enfermedad porque no sólo debe preocuparse de las enfermedades probables sino también de Promocionar su Salud y sus Autocuidados. Las TICs y, específicamente, internet, las redes sociales y las comunidades de pacientes pueden ser una herramienta para ayudar y apoyar a los



pacientes a vivir más y mejor, con mayor Calidad de Vida. Sin olvidar que éstas pueden conllevar riesgos, por la calidad de la información para la Salud <sup>34</sup>, con situaciones no deseadas y nocivas como el autodiagnóstico, la automedicación y la utilización inadecuada e inapropiada de recursos sanitarios. Aunque no se menciona específicamente esta realidad, creemos que está implícita en la utilización de BD, dado que éstos se generan de las TICs y, éstas se utilizan cada vez más para mejorar la asistencia, la colaboración efectiva de los pacientes y la sostenibilidad de los Sistemas Sanitarios a través de la tele asistencia, redes sociales, apps y, otras TICs <sup>35</sup>.

### **4.3- CONCLUSIONES**

#### **4.3.1.- General**

Los BD son una poderosa herramienta, todavía en desarrollo, para variadas áreas científicas, y para la ciencia en general, en el sentido de que proporciona la posibilidad de incrementar la efectividad del Sistema Sanitario y los cuidados de Salud al personalizarlos, haciéndolos más efectivos y, menos costosos. Sin embargo, para que se puedan aplicar con su máximo beneficio, hay que crear nuevos métodos de análisis y de tratamiento y procesamiento de datos que permitan obtener una información con una utilidad objetiva y real.

#### **4.3.2.- Específicas**

-. Los diseños utilizados para analizar y valorar las utilidades de los BD son descriptivos y se corresponden con Opiniones de Expertos y Revisiones Bibliográficas.

-. Los artículos seleccionados tienen escasa Calidad metodológica porque cumplen una media de 12 criterios de los 22 y, el que más 19.

Por tanto, se debe seguir realizando estudios sobre los BD para poder establecer utilidades cada vez más específicas y, porque queda un amplio campo de investigación para valorar sus resultados asociados a sus utilidades.

## 5.-BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- 1.-Regidor E. Sistemas de Información en la Planificación Sanitaria. Rev Esp de Salud Pública 1991; 65(5): 371-76E.
- 2.-Mirón Canelo JA, Sáenz González MC, González Celador R. Una visión práctica de la información sanitaria en España. Rev Clin Española 1996; 96: 174-176.
- 3.-Mirón Canelo JA, Sáenz González MC. Sistemas de Información Sanitaria: Red De Vigilancia Epidemiológica y Atención Primaria. Situación actual. Aten Primaria 1997; 19: 323-327.
- 4.-Baro, E., Degoul, S., Beuscart, R., Chazard, E. Toward a Literature-Driven Definition of Big Data in Healthcare, Biomed Research International.
- 5.-Collins, B. (2015). Big Data and Health Economics: Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats. *Pharmaeconomics*, 2015; 34 (2): 101-106.
- 6.-Comisión Europea. eHealth Stakeholder Group. *Patient Access to Electronic Health records*. Bruselas: Comisión Europea. Dirección General de la Sociedad de la Información. Informe Big Data en Salud digital 80; 2013.
- 7.-Ishwarappa, Anuradha, J. (2015). A brief introduction on Big Data 5vs characteristics and Hadoop technology. *Procedia Computer Science* 2015; 48: 319-324.
- 8.-Martín Fombellida AB, Alonso Sardón M, Iglesias De Sena H, Sáez Lorenzo M Mirón-Canelo JA. Información sobre Medicamentos y Automedicación en las Redes Sociales. Rev Cubana de Ciencias de la Salud 2014; 25(2): 145-56.
- 9- Belle A., Thiagarajan R., Soroushmehr S.M., Navidi F., Beard DA4, Najarian K. Big Data Analytics in Healthcare. *Biomed Research International*. 2015.
- 10- Viceconti M., Hunter P., Hose R. Big Data, Big Knowledge: Big Data for Personalized Healthcare. *IEEE J Biomed Health Inform*. 2015; 19(4): 1209-1215
- 11- Issa N.T., Byers S.W., Dakshanamurthy S. Big Data: the next frontier for innovation in therapeutics and healthcare. *Expert Review of Clinical Pharmacology*. 2014; 7(2): 293-298
- 12- Cook, J. A., Collins, G. S. The rise of big clinical databases. *Br J Surg*. 2015; 102: e93-e101
- 13- Krumholz, H.M., et al. Big Data and New Knowledge In Medicine: The Thinking, Training, And Tools Needed For A Learning Health System. *Health Affairs*. 2014; 33(7): 1163-1170
- 14- Mezghani E., Exposito E., Drira K., Da Silveira M., Pruski C. A Semantic Big Data Platform for Integrating Heterogeneous Wearable Data in Healthcare. *J Med Syst*. 2015; 39(185)
- 15- Chawla, N.V., Davis, D.A. Bringing Big Data to Personalized Healthcare: A Patient-Centered Framework. *J Gen Intern Med*. 2013; 28(3): 660-665
- 16- Hansen M.M., Miron-Shatz T., Lau A.Y., Paton C. Big Data in Science and Healthcare: a Review of Recent Literature and Perspectives. *IMIA Yearbook*. 2014; 21-26
- 17- Simpao, A.F., Ahumada L.M., Rehman M.A. Big data and visual analytics in anaesthesia and health care. *British Journal of Anaesthesia*. 2015; 115(3): 350-356

- 18- Redmond S.J., Lovell N.H., Yang G.Z., Horsch A., Lukowicz P., Murrugarra L., et al. What Does Big Data Mean for Wearable Sensor Systems? *IMIA Yearbook*. 2014; 135-142
- 19- Tan S.S., Gao G., Koch S. Big Data and Analytics in Healthcare. *Methods of Information in Medicine*. 2015; 54(6): 546-547
- 20- Kuziemycki C.E., Monkman H, Petersen C, Weber J, Borycki EM, Adams S, Collins S. Big Data in Healthcare – Defining the Digital persona through User Contexts from the Micro to the Macro. *IMIA Yearbook*. 2014; 82-89
- 21- Zillner S., Lasierra N., Faix W., Neururer S. User Needs and Requirements Analysis for Big Data Healthcare Applications. *E-Health – for Continuity of Care*. 2014; 205: 657-661
- 22- Bates, D.W., Saria S., Ohno-Machado L., Shah A., Escobar G. Big Data In Health Care: Using Analytics To Identify And Manage High-Risk And High-Cost Patients. *Health Affairs*. 2014; 33(7)
- 23- Raghupathi W., Raghupathi V. Big Data Analytics in Healthcare: promise and potential. *Health Inf Sci Syst*. 2014; 2-3
- 24- Dinov I.D. Methodological challenges and analytic opportunities for modeling and interpreting Big Healthcare Data. *Giga Science*. 2016; 5(1): 1-15
- 25- Bellazzi R. Big Data and Biomedical Informatics: A Challenging Opportunity. *IMIA Yearbook*. 2014; 5-13
- 26- Kern, H.P., Reagin M.J., Reese B.S. Priming the Pump for Big Data at Sentara Healthcare. *Frontiers of Health Services Management*. 2016; 32(4): 15-26.
- 27- Koufi V., Malamateniou F., Vassilacopoulos G. A Big Data-driven Model for the Optimization of Healthcare Processes. *Studies in Health Technology and Informatics*. 2015; 210: 697-701
- 28- Marshall, D.A., Burgos-Liz L., Pasupathy K.S., Padula W.V., IJzerman M.J., Wong P.K., et al. Transforming Healthcare Delivery: Integrating Dynamic Simulation Modelling and Big Data in Health Economics and Outcomes Research. *PharmacoEconomics*. 2016; 34(2): 115-126
- 29- Jee K, Kim GH. Potentiality of Big Data in the Medical Sector: Focus on How to Reshape the Healthcare System. *Healthc Inform Res*. 2013; 19(2): 79-85.
- 30- Ross M.K., Wei W., Ohno-Machado L. “Big Data” and the Electronic Health Record. *IMIA yearbook*. 2014; 97-104
- 31- Luo J., Wu M., Gopukumar D., Zhao Y. Big Data Application in Biomedical Research and Health Care: A Literature Review. *Biomed Inform Insights*. 2016; 8(1): 1178-2226
- 32- Iwashyna, T.J., Liu V. What’s So Different about Big Data? A Primer for Clinicians Trained to Think Epidemiologically. *Annals ATS*. 2014; 11(7): 1130-1135
- 33- Balas E.A., Vernon M., Magrabi F., Gordon L.T., Sexton J. Big Data Clinical Research: Validity, Ethics, and Regulation. *Studies in Health Technology and Informatics*. 2015; 216: 448-452
- 34.-Martín Fombellida AB, Alonso Sardón M, Iglesias De Sena H, Sáez Lorenzo M, Mirón-Canelo JA.¿Tiene calidad la información que existe en las webs sobre Automedicación?.*Rev. Cubana de Ciencias de la Salud* 2016; 27(1):19-34
- 35.-Alonso Arévalo J, Mirón-Canelo JA.Aplicaciones móviles en Salud: potencial normativa de seguridad y regulación. *Rev. Cubana de Ciencias de la Salud* 2017; 28 (3): Julio-Septiembre. Disponible en: <http://www.rcics.sld.cu/index.php/acimed/article/view/1136/690>

# **ANEXOS**

Autores	Objetivos	Diseño	Resultados	Conclusiones
<i>Tan SS, et al</i>	Diseminar abordajes nuevos a los desafíos de los Big Data (BD).	<i>Revisión Bibliográfica clásica</i>	Oportunidades para que los BD en la Salud mejoren la calidad de vida y bajen costes para pacientes.	Hay métodos analíticos que facilitan el abordaje al <b>procesamiento</b> de datos
<i>Belle A., et al</i>	Examinar potenciales áreas de investigación dentro de los BD en Salud	<i>Revisión Bibliográfica clásica</i>	Se encontró utilidad para la aplicación de los BD en 3 áreas distintas, genómica, imagenología y telemetría/constantes vitales.	Los BD van a tener un papel muy importante en la <b>práctica Clínica</b> del futuro
<i>Raghupathi W. Raghupathi V</i>	Describir el potencial de los BD en cuidados de Salud	<i>Revisión Bibliográfica clásica</i>	Este artículo da una visión general de la analítica de BD para investigadores y médicos	Tiene mucho potencial, pero todavía hay <b>desafíos</b> para superar
<i>Hansen M.M., et al</i>	Discutir perspectivas del uso de BD en la ciencia y los cuidados de salud y examinar algunas de las oportunidades y desafíos	<i>Revisión Bibliográfica clásica</i>	Las interconexiones humanas, el conectivismo tecnológico, es lo que permitió a los BD ganar importancia considerable	Explorar algunos aspectos relacionados con <b>la privacidad y otros temas éticos</b> .
<i>Issa N.T., et al</i>	Resaltar el potencial de los BD en la Farmacología Clínica	<i>Opinión de Expertos</i>	Utilidad de los BD para temas, como la predicción de la toxicidad farmacológica; en los "-ómica", como la genómica, la proteómica; y otros	Los BD pueden <b>revolucionar los cuidados de Salud</b> ; pero es necesaria la centralización y estandarización de los registros médicos electrónicos (RME)
<i>Viceconti M., et al</i>	Proponer la combinación de tecnología VPH con la analítica de BD	<i>Opinión de Expertos</i>	Los BD no son solamente conjuntos de datos con gran volumen, la gran complejidad en bases de datos más pequeñas puede tener utilidad a pesar de su reducido tamaño	Los BD tienen muchísimo <b>potencial en el campo de la Biomedicina</b> computacional.

<i>Kuziemy C.E., et al</i>	Proporcionar información de los BD desde la perspectiva de las consideraciones sociales y organizacionales.	<i>Opinión de Expertos</i>	Se proporciona información sobre los potenciales beneficios y desafíos de aplicar los BD en los cuidados de salud, y un marco para ayudar a comprender el contexto del usuario en las soluciones de BD.	Los BD tienen un <b>gran potencial para mejorar los cuidados de salud</b> , para considerar los <b>contextos individuales, sociales</b> con el uso de los datos de su implementación.
<i>Dinov I. D.</i>	Esbozar varios desafíos, oportunidades, métodos de modelización, y técnicas de software para mezclar datos sanitarios complejos con técnicas avanzadas de analítica y computación científica.	<i>Opinión de Expertos</i>	Un componente crítico de la complejidad de los BD es que no suelen estar estructurados, lo que significa que en su forma "cruda" serán incongruentes, y eso suprime la habilidad de procesar computacionalmente estos datos.	La <b>comunidad Biomédica y Sanitaria, la Gestión</b> , el procesamiento y la comprensión de los BD en la Salud plantean <b>desafíos y oportunidades</b> para comprender las condiciones humanas en la <b>Salud y la Enfermedad</b> .
<i>Mezghani E., et al</i>	Proponer sistemas que permitan hacer frente a la heterogeneidad y complejidad de los BD	<i>Opinión de Expertos</i>		Los BD producen datos en <b>gran cantidad, pero que no pueden ser procesados por los sistemas convencionales de Salud</b> , por lo que se proponen distintas opciones para facilitar el procesamiento de los BD
<i>Zilner S., et al</i>	Presentar y discutir los resultados de un análisis de las necesidades y requerimientos de usuarios relacionada con los BD	<i>Revisión Bibliográfica clásica</i>	Se crearon 6 escenarios de aplicación de los BD, que constituyen la base para las necesidades de los usuarios y los análisis de los requisitos	La aplicación de los BD en los <b>cuidados de Salud</b> tiene un alto potencial para <b>mejorar la eficacia y calidad de la atención sanitaria</b>
<i>Chawla N.V., Davis D.A.</i>	Presentar las fundaciones del trabajo que acerca los BD a los cuidados de salud y demostrar sus aplicaciones con resultados enfocados en el paciente.	<i>Opinión de Expertos</i>	Hay numerosos métodos computacionales que se han ido desarrollando para la predicción de enfermedades, como el CARE o APACHE III, que permiten al paciente tener acceso a una lista personalizada de recomendaciones de cambios de estilo de vida, con el enfoque en la prevención.	El uso de las plataformas informáticas con <b>función predictiva puede tener mucha utilidad en la práctica clínica</b> , desde <b>identificar riesgos</b> para el paciente a explorar historias de enfermedad más amplias e <b>incrementar el factor preventivo</b> .
<i>Bellazzi R.</i>	Hablar de los distintos problemas que tienen los BD y, de sus posibles aplicaciones en los cuidados sanitarios	<i>Opinión de Expertos</i>	La entrada en la era de los BD tendrá potenciales efectos secundarios que tendrán que ser anticipados, como lo relacionado con la privacidad, reproductibilidad de los resultados científicos y el reuso de los datos.	La <b>revolución de los BD está solo en su inicio</b> , pero es algo inevitable, especialmente en las áreas de "ómicas" (genómica, proteómica, etc.)

<i>Simpao A.F., et al</i>	Analizar las variadas aplicaciones de BD en la práctica clínica y sus utilidades en distintas partes de la misma	<i>Opinión de Expertos</i>	La proliferación de las historias clínicas electrónicas resultó en la gestión y análisis de los BD para variadas áreas de la atención sanitaria, lo que tendrá su influencia positiva en cosas como mejoría de calidad, gestión de la salud poblacional o aumento de la eficiencia	Las TICs y los sistemas electrónicos de monitorización <b>producen cada vez más BD</b> . Los métodos analíticos ofrecen herramientas prometedoras para aprovechar <b>los BD para mejoría de la atención al paciente</b> , evaluación de calidad y gestión.
<i>Kern H.P., et al</i>	Presentar algunas de las oportunidades que los BD ofrecen y las implicaciones políticas derivadas de las mismas	<i>Opinión de Expertos</i>	Los BD ofrecen muchas maneras de acompañarse el origen y el uso de los datos, lo que facilita algunas cuestiones legales de esta nueva tecnología. A pesar de esto, hay todavía la preocupación por la privacidad de los datos y otras cuestiones legales relacionadas con el consentimiento y la administración de los mismos	Las Organizaciones de Salud pueden dar pasos en la dirección de <b>implementar soluciones de BD</b> . Hay que cambiar la mentalidad y realizar nuevos abordajes, para cumplir el objetivo de <b>mejorar la Calidad de los Servicios a menor coste</b> .
<i>Koufi V., et al</i>	Presentar un esquema que proporciona a los profesionales sanitarios una mejor percepción de las Estrategias de Gestión. También un análisis en tiempo real de los datos relacionados con las estrategias para que pueda revelar áreas de mejora.	<i>Opinión de Expertos</i>	Se implementó un prototipo basado en "cloud", que permite a los profesionales sanitarios, los pacientes, y organizaciones relacionadas con la salud, acceder al contenido, colaborar y actuar, por vía de interacción con los procesos de salud.	Los datos son recogidos, almacenados y analizados para que se puedan extraer <b>nuevas percepciones</b> después del ocurrido. Se tendrían más beneficios si los datos fueran analizados en tiempo real, para una acción inmediata.
<i>Marshall D.A., et al</i>	Discutir la sinergia entre BD y DSM (Dynamic Simulation Modelling), y como integrando los BD y DSM puede ser útil para la toma de decisiones para abordar la economía compleja y sistémica de la salud	<i>Opinión de Expertos</i>	A pesar del entusiasmo y las expectativas en los BD, se encontraron algunas dificultades en la práctica, en la integración con DSM, como el acceso a los datos, su gran variedad, la fiabilidad y normalización, mantenimiento y actualizaciones, propiedad y control de los datos, privacidad y seguridad, y los modelos utilizados en el procesamiento	Hay un número creciente de ejemplos de BD en la práctica que podrían ser integrados en los DSM, y más oportunidades al <b>implementar la prestación de servicios centrados en los pacientes</b> . También, hay <b>consideraciones prácticas y desafíos, como el acceso, la privacidad de los datos, y la seguridad</b> , que constituyen barreras para la aplicación de los BD
<i>Redmond S.J., et al</i>	Discutir como los nuevos desarrollos en los BD puede potencialmente impactar el futuro uso de los sistemas de sensores portátiles en los cuidados de salud	<i>Revisión Bibliográfica clásica</i>	Se discute el potencial para generar BD; con TICs complementarias como el smartphone, como sensor medico portátil y la naturaleza de los datos creados; como permitiría el compartir los datos y que progrese el conocimiento científico.	Para utilizar los datos de los BD, se deben <b>desarrollar estándares</b> compartidos por <b>Grupos de Investigación</b> , para integrarlos en los <b>Sistemas de Información Sanitarios</b> .



<i>Jee K. Kim GH</i>	Explorar si el uso de los BD disminuye algunas preocupaciones de los cuidados de salud, como la selección del tratamiento apropiado, mejoría de los sistemas sanitarios, entre otros	<i>Opinión de Expertos</i>	Una consideración del estado actual de las aplicaciones de BD podría ayudar a los países que lo adoptan, o interesados en la sanidad, en sus planes para implementar BD para resolver problemas sanitarios	<b>Todos los proyectos de BD</b> desarrollados por el gobierno o industrias sanitarias tienen el mismo objetivo, y para los datos médicos, se necesita un enfoque verticalista para administrar e integrar BD con <i>eficacia, proteger la privacidad y la Seguridad.</i> BD es una <i>poderosa herramienta</i> para los <i>cuidados sanitarios</i> . Su abordaje general tiene <i>mucho potencial para mejorar variados aspectos de la prestación de cuidados de salud.</i>
<i>Bates D. W., et al</i>	Discutir los tipos de información que serán las más probables de surgir de los análisis clínicos, los tipos de datos necesarios para obtener dichos conocimientos y la infraestructura (análisis, algoritmos, registros, dispositivos de monitoreo, etc.) que las organizaciones necesitarán para implementar cambios que mejoren el Sistema Sanitario y reduzcan costes	<i>Opinión de Expertos</i>	Presentar ejemplos de situaciones en las que se pueden reducir costes a través del uso de los BD: pacientes que necesiten muchos recursos sanitarios, readmisiones, triaje, descompensación, eventos adversos, y optimización del tratamiento para enfermedades que afecten a múltiples aparatos de órganos.	Estudios de investigación basados en grandes Bases de Datos se están tomando ubicuos y <i>ofrecen un número de potenciales beneficios</i> . Sin embargo, las <i>limitaciones</i> de dichas bases de datos no se deben pasar por alto.
<i>Cook J.A., Collins G.S.</i>	Proporcionar una visión general de los usos de BD de bases de datos masivas multi-institucionales para investigación	<i>Opinión de Expertos</i>	Los usos más usuales para los datos incluyen: proporcionar características poblacionales; identificar factores de riesgo y desarrollar predicción (diagnostico o pronostico); estudios observacionales que comparen distintas intervenciones; explorar variaciones entre distintos órganos sanitarios.	Todo el mundo ve posible capturar grandes cantidades de datos clínicos. Hay un nº creciente de artículos que tratan de BD. <i>El paso trascendental es transformar el BD clínico en conocimiento aplicable en la práctica.</i>
<i>Ross M.K., et al</i>	Enfoque de los BD en el contexto de la historia clínica electrónica (HCE) e informar de algunos ejemplos de cómo el uso secundario de los datos se ha puesto en práctica	<i>Revisión Bibliográfica clásica</i>	La revisión incluye artículos categorizados en temas farmacovigilancia, fenotipaje y, aplicación e integración de datos para la toma de decisiones clínicas, monitorización personal con privacidad y seguridad.	BD poseen un <i>gran potencial</i> para mejorar la práctica clínica con la <i>integración de las distintas Bases de Datos y su estandarización</i> con protocolos para su integración.
<i>Luo J., et al</i>	Revisar el progreso y avances de las aplicaciones de BD en la práctica clínica y los desafíos, lagunas y oportunidades para mejorar y avanzar en sus aplicaciones.	<i>Revisión Bibliográfica clásica</i>	Los BD requieren poderosas tecnologías para extraer información útil y dar soluciones sanitarias de base amplia. Entre los casos declarados, se encuentran múltiples tecnologías, como inteligencia artificial y herramientas de minería de datos.	

<i>Iwashyna T.J., Liu Y.</i>	Identificar 4 áreas principales de los BD relevantes para la sanidad, explicar los BD en términos de un abordaje epidemiológico más familiar a los clínicos.	<i>Opinión de Expertos</i>	Se planteó a los BD como una nueva fuente de material, de datos, que antes no sería posible de obtener; los nuevos métodos analíticos aplicados a los BD vienen de una "tradicición" donde los datos y la computación son fácilmente accesibles.	<b>BD proporcionar nuevos conocimientos y apoyos a la toma de decisiones para una variada gama de problemas clínicos.</b>
<i>Balas, E.A., et al</i>	Identificar factores limitantes y desarrollar recomendaciones para mejorar el acceso sin restricciones a HCE con la conservación legítima de los datos de estudios retrospectivos.	<i>Revisión Bibliográfica clásica</i>	Datos de pacientes de bases de HCE masivas se están tomando más y más disponibles desde múltiples fuentes y normalmente por un precio. Se hicieron esfuerzos para evaluar la disponibilidad de estos datos, relativamente a la validez, ética, y regulación de los mismos.	BD se han establecido como una insustituible <i>fuerza de investigación para la clínica, la Salud Pública, y servicios sanitarios</i> . El equilibrio entre acceso la validez, ética y protección.
<i>Krumholz M.</i>	Explorar las maneras en como BD puede ser aprovechado para mejorar la eficacia de predicciones, e investigación para abordar la complejidad de pacientes, la población, y organizaciones.	<i>Opinión de Expertos</i>	La integración de nuevos abordajes requiere un nuevo tipo de pensamiento por parte de las Autoridades Sanitarias, un pensamiento inductivo, que reconozca patrones, que difiere del actual pensamiento deductivo, que tenga en cuenta la complejidad de los pacientes en la toma de decisiones.	BD son una oportunidad para <i>promover la Medicina Basada en la Evidencia como una información al usar la mejor evidencia en la toma de decisiones</i> y para asegurar la <i>eficacia, innovación y Calidad de la Atención Sanitaria</i>
<b>Resumen</b>	<b>Cada vez se utilizan más los BD como fuente información con un gran potencial e impacto</b>	<b>RS: 9 OP expertos: 16</b>	<b>Utilidad de los BD en relación con la Asistencia y la Salud</b>	Muchas y variadas aplicaciones para el Sistema Sanitario, y la Atención a los Pacientes

**Tabla 2.-Características esenciales de los Artículos revisados sobre los Big Data**

Autores	E1 (c1) [1] Título y resumen	E2 (c2-3) [2] Introducción	E3 (c4- 12) [9] Métodos	E4 (c13- 16) [4] Resultados	E5 (c17) [1] Otros análisis	E6 (c18- 19) [4] Discusión	E7 (c22) [1] Otra información	Criterios cumplidos
<i>Belle A., et al.</i>	1	2	6	0	0	4	0	13
<i>Raghupathi W., et al.</i>	1	2	5	0	0	4	0	12
<i>Hansen M.M., et al.</i>	1	2	1	0	0	3	0	7
<i>Kuziemiński C.E., et al.</i>	1	2	6	2	0	4	0	15
<i>Zillner S., et al.</i>	1	2	7	4	0	4	1	19
<i>Koufi V., et al.</i>	1	2	5	1	0	3	0	12
<i>Redmond S.J., et al.</i>	1	2	1	0	0	3	0	7
<i>Jee K., et al.</i>	1	2	2	0	0	4	0	9
<i>Cook J.A., et al.</i>	1	2	1	0	0	3	1	8
<i>Ross M.K., et al.</i>	1	2	7	4	0	4	0	18
<i>Luo J., et al.</i>	1	2	3	0	0	4	1	11
<i>Balas E.A., et al.</i>	1	2	6	0	0	4	0	13
Media de criterios cumplidos								144/12 12 (54,5%)

Tabla 3.- Calidad de los Artículos según el cumplimiento de los criterios STROBE