

CARACTERIZACIÓN DE MODELOS DE MADUREZ  
EN GOBIERNO DE DATOS

JOSÉ JAIME GARCÉS ZULUAGA

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA INGENIERÍAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y  
COMUNICACIÓN  
MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN  
MEDELLÍN  
2016

CARACTERIZACIÓN DE MODELOS DE MADUREZ  
EN GOBIERNO DE DATOS

JOSÉ JAIME GARCÉS ZULUAGA

Trabajo de grado para optar al título de Magister en TIC

Asesor

IVÁN AMÓN URIBE

Magister en Ingeniería

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA INGENIERÍAS

FACULTAD DE INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y  
COMUNICACIÓN

MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

MEDELLÍN

2016

*DECLARACIÓN ORIGINALIDAD*

*“Declaro que esta tesis (o trabajo de grado) no ha sido presentada para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o cualquier otra universidad”. Art. 82 Régimen Discente de Formación Avanzada, Universidad Pontificia Bolivariana.*

*José Garcés Z.*

*FIRMA AUTOR (ES)* \_\_\_\_\_

Medellín, 24 de junio de 2016

## **AGRADECIMIENTOS**

Mi más profundo agradecimiento a Dios, a mí familia y en especial a mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia y mi coraje para conseguir mis objetivos.

A mi director, el magister Iván Amón Uribe, por su constante acompañamiento durante el desarrollo de esta tesis. A él expreso mi gratitud por su disposición y por su colaboración en cada momento.

## CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
<b>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>7</b>
2.1 PROBLEMA	7
2.2 JUSTIFICACIÓN	8
<b>3. OBJETIVOS</b>	<b>9</b>
3.1 OBJETIVO GENERAL	9
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
<b>4. MARCO REFERENCIAL</b>	<b>10</b>
4.1 MARCO CONTEXTUAL	10
4.2 MARCO CONCEPTUAL	10
4.3 ESTADO DEL ARTE	12
<b>5. METODOLOGÍA</b>	<b>18</b>
<b>6. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	<b>22</b>
6.1 MODELOS DE MADUREZ	23
6.1.1 MODELO DE MADUREZ DATAFLUX	23
6.1.2 MODELO DE MADUREZ EWSOLUTIONS	25
6.1.3 MODELO DE MADUREZ EIM (GARTNER)	27
6.1.4 MODELO DE MADUREZ IBM DATA GOVERNANCE COUNCIL	33
6.1.5 MODELO DE MADUREZ KNOWLEDGE LOGISTICS	37
6.1.6 MODELO DE MADUREZ MDM INSTITUTE	39
6.1.7 MODELO DE MADUREZ ORACLE	40
6.1.8 MODELO DE MADUREZ KALIDO	43
6.1.9 MODELO DE MADUREZ AIKEN ET AL	46
6.1.10 MODELO DE MADUREZ DATA MANAGEMENT	47
6.2 CARACTERIZACIÓN DE MODELOS DE MADUREZ	49
6.3 TIPOS DE ORGANIZACIONES	53
6.4 GUÍA METODOLÓGICA	60
<b>7. CONCLUSIONES</b>	<b>61</b>
<b>8. TRABAJOS FUTUROS</b>	<b>63</b>
<b>9. REFERENCIAS</b>	<b>64</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fases del proceso de Vigilancia Tecnológica (Sanchez & Palop, 2002) ...	19
Figura 2. Modelo de madurez de DataFlux (Fisher, 2007).....	25
Figura 3. Modelo de madurez EIM (Newman & Logan, 2008).....	33
Figura 4. Elementos para un gobernanza de datos eficaz (IBM, 2007) .....	34
Figura 5. Modelo de madurez IBM (IBM, 2007) .....	36
Figura 6. Modelo de madurez Oracle (Naidoo, 2013) .....	42
Figura 7. Modelo de madurez Kalido (Chen, 2010).....	45
Figura 8. Guía Metodológica para la Selección del Modelo de Madurez.....	61

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Modelo de madurez EWSolution (Sweden, 2009).....	27
Tabla 2. IBM Data Governance Council – Data Governance Domain Definitions (IBM, 2007).....	34
Tabla 3. Modelo de madurez Knowledge Logistics (Sweden, 2009) .....	38
Tabla 4. Modelo de madurez MDM Institute (Sweden, 2009).....	40
Tabla 5. Modelo de madurez Aiken et al. (Sweden, 2009).....	46
Tabla 6. Modelo de madurez Data Management (Hernández, 2013) .....	48
Tabla 7. Resumen de Caracterización (Elaboración propia).....	52
Tabla 8. Resumen de Caracterización simplificado (Elaboración propia).....	53
Tabla 9. Tipo de organización vs Características de los Modelos de madurez (Elaboración propia).....	57

## GLOSARIO

**Etapas:** Son los niveles que tiene cada modelo de madurez.

**Dimensión:** Es el enfoque que toma cada modelo de madurez para implementar gobierno de datos.

**Gobernabilidad de datos (GD):** Es la orquestación formal de personas, procesos y tecnología para permitir a una organización aprovechar los datos como un activo empresarial.

**Modelo de madurez:** Es un conjunto estructurado de elementos, buenas prácticas, herramientas de medición y criterios de análisis.

**Modelo de Capacidad y Madurez o CMM (*Capability Maturity Model*):** Es un modelo de evaluación de los procesos de una organización.

## RESUMEN

Actualmente en las empresas y organizaciones, cada vez es más evidente que los problemas en el manejo de la información afectan la toma de decisiones, pues en muchas de ellas no existen procesos, ni políticas que permitan garantizar la confiabilidad en los datos.

Para solucionar este inconveniente existe un término llamado gobierno de datos y es la respuesta a la necesidad de las empresas y organizaciones que quieren que su información sea confiable y de calidad. Los modelos de madurez en gobierno de datos, son la herramienta propuesta para establecer orden y control en los datos, pero en la actualidad existen diversos tipos de modelos de madurez y no es trivial decidir cuál modelo debe seleccionar una organización a la hora de implementar un gobierno de datos.

En esta investigación se caracterizarán los principales modelos de madurez de gobernabilidad de datos que han sido desarrollados a la fecha. Esta caracterización facilitará el entendimiento de los modelos para que una organización pueda seleccionar el más apropiado y pueda así visualizar en qué punto se encuentra y cómo se debe preparar para llegar al siguiente nivel de madurez en un programa de gobierno de datos.

**PALABRAS CLAVE:** modelo de madurez, gobierno de datos, nivel de madurez, caracterización.

## **ABSTRACT**

Currently, in the organizations is increasingly clear that the problems in the management of information affects decision-making, as in many of them there are no processes or policies to ensure the data reliability.

To solve this issue exists a term called “Data Governance” and it is the answer to the need of the companies and organizations that want their information to be trusted and reliable. The maturity models in Data Governance are the proposal tool to establish order and control over the data but now there are multiple maturity models types and it is not a trivial decision which one should an organization choose when implementing Data Governance.

This research will characterize the main maturity models of data governance that have been developed to date. This characterization will facilitate the understanding of the models so that an organization can choose the best for them and that way visualize the point where they are and how they should prepare to reach the next maturity level in a data governance program.

**KEY WORDS:** maturity model, data governance, level of maturity, characterization.

## 1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, las organizaciones y empresas almacenan grandes volúmenes de datos los cuales son utilizados para la toma de decisiones, pero estos datos a menudo contienen errores que pueden llevar a tomar decisiones equivocadas, pues en muchas de ellas no existen procesos ni políticas que permitan garantizar la confiabilidad en los datos.

Para aportar a la solución de este problema, existen múltiples modelos de madurez en gobierno de datos, pero en muchas ocasiones las empresas no saben elegir el modelo más apropiado para ellas. Este proyecto busca aportar los elementos que le permitan elegir a las empresas el modelo de madurez más adecuado para implementar un programa de gobierno de datos.

El objetivo de esta tesis de maestría es caracterizar algunos modelos de madurez de gobierno de datos, mediante una recopilación bibliográfica y análisis, con el fin de dar criterios a las organizaciones en la selección del modelo de madurez más adecuado y que mejor se adapte a su situación. Para esto se realiza un trabajo poco visto en la literatura sobre el tema: se identifican algunas características importantes comunes a los modelos y se comparan frente a los diferentes tipos de organizaciones.

Este trabajo se organiza de la siguiente manera: en el objetivo uno se presentan los modelos de madurez identificados y su esquema, el objetivo dos presenta la definición de las características a examinar en los modelos de madurez, la funcionalidad y el comportamiento de cada modelo para cada una de las características, en el objetivo tres se presentan los diferentes tipos de organizaciones y se realiza un cruce frente a la caracterización de los modelos de madurez y por último se presenta una guía metodológica para la selección del modelo madurez y las conclusiones de dicho trabajo.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **2.1 Problema**

Muchas organizaciones están interesadas en los conceptos de administración y gobierno de datos, pero cuando se les pregunta cómo lo piensan implementar, no tienen definido un plan de trabajo (Smith, 2007). Las organizaciones no tienen claro cómo evitar futuros problemas con la utilización, la protección y consolidación de los datos.

Según (Smith, 2007), datos bien gobernados ayudan a entregar información de mejor calidad para mejorar la toma de decisiones y ofrecer una ventaja competitiva. El problema de convencer a una organización a adoptar un enfoque de gobernanza para la gestión de datos reside en el hecho de que no es fácil de demostrar cómo estos beneficios se pueden lograr con la suficiente rapidez para satisfacer a aquellos dentro de la organización que tienen que ver los resultados de inmediato.

Un método que puede mostrar los resultados buscados es el enfoque de un modelo de madurez, que puede ser adoptado por casi cualquier organización. El uso de un modelo de madurez ayuda a organizar los procesos de gestión de datos y ayuda a implementar las mejores prácticas para evaluar el éxito de la organización.

Como pudo establecerlo (Wendler, 2012), los trabajos investigativos identificados sobre modelos de madurez en gobierno de datos, se limitan a describir algunos modelos de madurez sin realizar un levantamiento de sus principales características. Caracterizarlos facilitaría el entendimiento de los modelos para que una organización pueda seleccionar el más apropiado para ella y pueda así visualizar en qué punto se encuentra y cómo se debe preparar para aumentar su madurez en cuanto a gobierno de datos.

## **2.2 Justificación**

Actualmente en muchas empresas y organizaciones se generan grandes pérdidas de tiempo y dinero por culpa de datos mal administrados y de mala calidad. Según (Beg & Hussain, 2008), los problemas con la mala calidad de los datos pueden costar alrededor del 10% de los beneficios de una compañía, también las organizaciones pierden al año 25% de tiempo manejando reclamaciones de los clientes por datos erróneos. Por lo anterior, hoy en día muchas empresas están interesadas en implementar gobierno de datos para poder poner orden a los grandes volúmenes de datos que almacén día a día y contribuir así a una mejor toma de decisiones.

A través de un modelo de madurez de gobernabilidad de datos establecido, las organizaciones pueden identificar y medir con precisión dónde se encuentran y a donde pueden llegar (Wilson, 2013).

Se espera que la caracterización propuesta sirva de referencia o guía para que las empresas elijan el modelo de madurez más adecuado y que mejor se adapte a su organización.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo General**

Caracterizar al menos cuatro modelos de madurez de gobierno de datos, mediante una recopilación bibliográfica y análisis, con el fin de dar criterios a las organizaciones en la selección del modelo de madurez más adecuado y que mejor se adapte a su situación.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

- Identificar al menos cuatro modelos de madurez de gobierno de datos, mediante una revisión bibliográfica con el fin de establecer sus características principales.
- Caracterizar los modelos de madurez seleccionados mediante un análisis de sus características con el fin de establecer los aspectos que una organización debe tener en la cuenta al seleccionar uno de ellos.
- Establecer el modelo de madurez más adecuado para diferentes tipos de organizaciones, mediante un análisis de las características encontradas de los modelos de madurez en relación con el tipo de organización, con el fin de guiar la selección del modelo.

## **4. MARCO REFERENCIAL**

### **4.1 Marco contextual**

En la última década, el gobierno de datos se ha convertido en una de las principales prioridades estratégicas para las organizaciones de todo el mundo. Por eso existe, una creciente necesidad para ayudar a las empresas a ser más proactivas y obtener conocimientos sobre dónde reside la información importante dentro de la organización y así contribuir a una toma de decisiones más certera.

En el ámbito empresarial hacer procesos de gobierno de datos lleva implícito el concepto de madurez, que es la manera como las empresas pueden evaluar sus procesos y determinar si están lo suficiente maduros, para avanzar al siguiente nivel dentro de un plan de gobierno de datos.

### **4.2 Marco conceptual**

Según (Soares, 2010) los retos de la gestión de datos que enfrentan las empresas de hoy, se deben a la forma en que los sistemas de información han evolucionado. Los datos de la empresa se transfieren con frecuencia en diferentes aplicaciones y a través de múltiples canales. Para hacer frente a la propagación de los datos y eliminar los silos de información, muchas empresas implementan programas de control de datos, que intentan aplicar las mejores prácticas para la gestión de datos en toda la organización.

La gobernabilidad de datos abarca las personas, procesos y tecnología requeridos para poder crear una vista empresarial coherente de los datos de una empresa. Según (Teachey, 2007), las empresas están adoptando el gobierno de datos como una forma de poner orden al caos de información en sus departamentos de TI. Al concentrarse en la salud de los datos, las

empresas afrontan el elemento vital de su empresa, lo que ayuda a crear mejores datos para apoyar cualquier iniciativa empresarial.

Según (Martínez, 2012), cuando no se tiene un plan de gobierno definido o no existen responsables directos por el control de la información, los datos a menudo no son verificados, son redundantes, incompletos y están peligrosamente desactualizados. La respuesta a esta problemática es una práctica de gobierno de datos.

Para (Martínez, 2012), el gobierno de datos es una disciplina encargada de la orquestación de gente, procesos y tecnología que permite a una organización aprovechar los datos como un activo empresarial, y al mismo tiempo, es la encargada de mantener a los usuarios, auditores y reguladores satisfechos, usando la mejora de la calidad de los datos para retener clientes, constituyendo y guiando a nuevas oportunidades en el mercado.

### **Modelo de madurez en Gobierno de datos**

Según (Sweden, 2009), un modelo de madurez es una estructura que describe el nivel de sofisticación que pueden alcanzar las actividades en un área específica de interés. Los modelos de madurez indican hasta dónde se puede evolucionar en materia de gobierno de datos y los niveles por los que las organizaciones pueden pasar antes de llegar al objetivo de un verdadero proceso de gobierno de datos.

Los modelos ayudan a los responsables de las organizaciones a determinar la distancia existente entre sus actuales prácticas y el nivel de madurez que se desea alcanzar, estableciendo las necesidades y prioridades para asegurar la consecución del objetivo de gobernar la información.

Según (Wilson, 2013), un modelo de madurez:

- Define un punto de partida de baja madurez y un estado objetivo de alta madurez.
- Muestra los próximos pasos en cada punto del desarrollo - cómo tener éxito un paso a la vez.
- Se puede educar y formar a las partes interesadas sobre un área de preocupación.
- Puede evaluar el nivel de madurez en el que se encuentra la organización, señalando la necesidad de recursos y habilidades.

### **4.3 Estado del arte**

A continuación, se relacionan los principales trabajos detectados en la temática de modelos de madurez de gobierno de datos.

En el trabajo realizado por (Sulaiman, Cob, & Ali, 2015), se habla sobre como las organizaciones intentan con dificultad manejar la gran cantidad de datos, que debido a la velocidad, variedad, volumen, veracidad y valor, aumentan rápidamente en comparación con los recursos informáticos. El modelo de madurez propuesto tiene como objetivo proporcionar a la institución Zakat en Malasia, procesos más estructurados para la gestión de la gran cantidad de datos con el fin de proporcionar una mayor transparencia en la información y en la toma de decisiones.

En el trabajo realizado por (Smits & Van Hillegersberg, 2015), plantean que para avanzar en la madurez, las organizaciones deben prestar atención al lado duro y suave del Gobierno de TI (ITG). El lado duro está relacionado con los procesos y la estructura y el lado suave a los aspectos sociales como el comportamiento y la cultura organizacional. Este artículo describe un

estudio para desarrollar un modelo de madurez ITG (MM) que incluya ambos lados.

En el trabajo realizado por (Urbach, Buchwald, & Ahlemann, 2013), se investigó qué factores influyen en el resultado de un gobierno de TI exitoso y la forma en que se pueden traducir en un modelo. En la investigación se realizaron 28 entrevistas en 19 compañías de diferentes industrias y a partir del análisis, se presenta un modelo que ayuda a entender qué factores hacen que el gobierno de TI sea exitoso y cómo el gobierno de TI contribuye al éxito de una organización en general.

En el trabajo realizado por (Wilson, 2013), trata sobre las capacidades y mejores prácticas necesarias para establecer un programa de gestión de datos sostenible y como comprender los modelos madurez, haciendo varias recomendaciones para tener en cuenta a la hora de realizar un programa de gobierno de datos.

En el trabajo realizado por (Hernández, 2013), se propone un modelo de madurez, basado en 4 partes: valores, posiciones y transacciones, datos de mercado y datos de referencia. Este modelo toma como marco de referencia los siguientes modelos: Data Management Association (DAMA), Data Governance Institute y Data Management Maturity Model.

En el trabajo realizado por (Wendler, 2012), se estructura y analiza la literatura disponible en el campo de la investigación de modelos de madurez. El estudio fue realizado a través de un mapeo sistemático, reveló que la mayoría de las publicaciones se ocupan del desarrollo de los modelos de madurez y estudios empíricos. Como conclusión el estudio de mapeo entrega un resumen sistemático de los modelos de madurez, que sirve para apoyar a los investigadores en la categorización de sus propios proyectos.

En el trabajo realizado por (Helgesson, Höst, & Weyns, 2012), se presenta un estudio sobre la literatura acerca de la evaluación de los modelos de madurez en general. Los artículos identificados los clasifican en seis categorías, modelo de madurez bajo evaluación, tipo de evaluación, relación de los evaluadores con el modelo de madurez, nivel de objetividad, propósito del artículo y tamaño del estudio. El resultado de este estudio da una visión clara de cómo hacer la evaluación de modelos de madurez.

El trabajo realizado por (Odho & Ord, 2011), incluye un examen detallado del tamaño de las instituciones financieras, su enfoque, experiencia central, los requerimientos del negocio y los niveles de servicio combinado con una expectativa razonable del presupuesto de gestión de datos. El resultado es un nivel de capacidad a medida, lo que permitirá a las empresas a optimizar los criterios claves para gestionar con eficacia todos los aspectos de los datos.

En el trabajo realizado por (Magdaleno, de Araujo, & Werner, 2011), proporciona un enfoque para el diseño de procesos de negocio que comprende la representación de prácticas de colaboración en dichos procesos. En este trabajo se propone un modelo de madurez de los procesos (CollabMM) que organiza las prácticas de colaboración y un método que proporciona un paso progresivo para introducir estas prácticas en los modelos de procesos de negocio.

En el trabajo realizado por (Herz, Hamel, Uebernickel, & Brenner, 2011), se habla de enfoques multisourcing que se describe como la mezcla de los servicios de diferentes proveedores internos y externos. En esta investigación se desarrolló un modelo de madurez multisourcing como un instrumento de gobierno de TI, que está inspirado en modelos de madurez establecidos y se adapta metodologías probadas, de esta manera el modelo de madurez proporciona transparencia en todas las entidades de negocio,

permite el monitoreo continuo del progreso de la implementación multisourcing y permite el aprovisionamiento de las mejores prácticas en un grupo empresarial.

En el trabajo realizado por (Sweden, 2009), se analizan varios modelos de madurez de gobierno de datos, se realiza un breve descripción acerca de cada uno de ellos y se sacan algunas conclusiones respecto al papel que desempeñan en el desarrollo de gobierno de datos dentro del gobierno estatal.

En el trabajo realizado por (Wende, 2007), se describe un modelo de gobernabilidad de datos que consta de tres componentes, roles de calidad de datos, áreas de decisión y una matriz de responsabilidades, comparable a un gráfico de matriz de asignación de responsabilidades (RACI). El modelo de gobierno de datos documenta las funciones de calidad de datos y su tipo de interacción con las actividades de gestión de calidad de datos (DQM). Las empresas pueden estructurar su modelo de gobernanza de datos específico, sobre la base de estos hallazgos.

En el trabajo realizado por (Fisher, 2007), se explora las maneras de utilizar las personas, políticas y tecnologías de negocio existentes, para lograr políticas de calidad de datos más eficientes. También se presenta cómo determinar la madurez de los procesos de gestión de datos de una organización y cómo encontrar una estrategia de gobierno de datos que se ajuste a la organización.

En el trabajo realizado por (IBM, 2007), se identifican los principales desafíos de la gobernanza que enfrentan las organizaciones. El Consejo de Gobierno de IBM, conformado por 55 empresas, proporciona un conjunto de puntos de referencia e hitos para ayudar a las organizaciones de todos los tamaños a medir su madurez en gobierno de datos. Más allá de los niveles de madurez,

las prácticas empresariales y el comportamiento organizacional, IBM ofrece una serie de herramientas y soluciones para ayudar a las organizaciones a aprovechar el modelo para alcanzar nuevos niveles de madurez. Con esto las organizaciones pueden dar el primer paso para determinar dónde están hoy y hacia dónde quieren ir mañana.

En el trabajo realizado por (Aiken, Allen, Parker, & Mattia, 2007), se habla sobre como el aumento de la información que almacenan las organizaciones, puede generar malas prácticas en la gestión de datos y a raíz de esto la importancia sobre documentar los procesos de gestión de datos. El aumento de los niveles de madurez en la práctica de gestión de datos puede impactar positivamente la coordinación del flujo de datos entre las organizaciones, individuos y sistemas. Se propone una autoevaluación cuyos resultados proporcionan una hoja de ruta para mejorar las prácticas de gestión de datos de la organización.

El trabajo realizado por (Debreceeny, 2006), es una investigación que pretende determinar la madurez de las organizaciones y cómo abordar los problemas en lo datos, usando el modelo de capacidad de madurez CMM y el marco de objetivos de control para la información (COBIT) y tecnologías relacionadas.

En el trabajo realizado por (Schwinn & Fedtke, 2006), se propone un modelo de madurez de gestión de datos (DMM), el cual fue desarrollado para evaluar la capacidad o madurez de la gestión de datos de una organización.

En el trabajo realizado por (Brown & Grant, 2005), se presenta una revisión de la literatura de investigación existente en la gobernanza de TI y se propone un marco, llamado el Marco Conceptual para la Gobernabilidad de TI, que proporciona una estructura lógica de los resultados de investigación existentes. Se concluye que, incluso considerando las estructuras

contemporáneas y profesionales, se continúa explorando el concepto de gobernanza de TI con el fin de encontrar los mecanismos adecuados para gobernar las decisiones corporativas.

En el trabajo realizado por (Paulk, Curtis, Chrissis, & Weber, 1993), se presenta la versión 1.1 del modelo de capacidad y madurez (CMM) el cual fue diseñado para ayudar a los desarrolladores a seleccionar estrategias de mejoras de procesos, mediante el análisis de madurez e identificación de temas críticos que ayuden a mejorar la calidad del proceso. Como resultado final se entrega una nueva versión del modelo CMM.

### **Análisis del estado del arte**

Existen múltiples modelos de madurez y evaluaciones correspondientes para el gobierno de datos en el mercado. Algunos son de proveedores de software o de empresas consultoras, que utilizan estos como la base para la venta de servicios de mayor valor agregado y otros son de grupos profesionales, como el modelo del Consejo de Gobierno de datos.

No se encontró evidencia de artículos que realicen una caracterización de los modelos de madurez existentes para gobierno de datos y ayude a visualizar cual sería el modelo de madurez adecuado para aplicar a una determinada organización. Los artículos que tratan sobre un modelo en particular, se limitan a describirlo y los que enumeran varios modelos, lo hacen muy superficialmente sin evidenciar las características importantes para cada modelo y cómo las diferencias entre ellos pueden hacer que alguno de ellos sea o no más adecuado para una organización.

## 5 METODOLOGÍA

La presente propuesta es desarrollada a partir de la metodología empleada en Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva, conceptos descritos en la tesis de maestría (Sanchez & Palop, 2002). La Vigilancia Tecnológica puede definirse como la búsqueda, detección, análisis y comunicación de informaciones orientadas a la toma de decisiones sobre amenazas y oportunidades externas en el ámbito de la ciencia y la tecnología (Jakobiak, 1992), mientras que la Inteligencia Competitiva va más allá porque incluye a la Vigilancia Tecnológica y es una herramienta que le permite a las empresas captar información del exterior, analizarla y convertirla en conocimiento para tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios (Sanchez & Palop, 2002). Los conceptos descritos anteriormente están enfocados principalmente a las empresas, pero las fases que se describen alrededor de la Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva son útiles para cumplir los objetivos y productos propuestos en la elaboración de este proyecto.

La Vigilancia Tecnológica nos permite realizar un proceso organizado, selectivo y sistemático para captar información sobre ciencia y tecnología, seleccionarla, analizarla, difundirla y comunicarla, para convertirla en conocimiento (Ramírez, Rúa, & Alzate, 2012) . En la gráfica siguiente se describen las fases de la metodología empleada en el proceso de Vigilancia Tecnológica (Figura 1).

**Figura 1.** Fases del proceso de Vigilancia Tecnológica (Sanchez & Palop, 2002)



## 1. Planeación:

En esta primera fase se identificaron los factores críticos de vigilancia como los tópicos claves y las preguntas claves, traducidas en aquellas necesidades del ¿Por qué? ¿Para qué? ¿Para quién?, se realiza el proceso investigativo.

¿Por qué? Actualmente en muchas empresas y organizaciones se generan grandes pérdidas de tiempo y dinero por culpa de datos mal administrados y de mala calidad. Según (Beg & Hussain, 2008), los problemas con la mala calidad de los datos pueden costar alrededor del 10% de los beneficios de una compañía, también las organizaciones pierden al año 25% de tiempo manejando reclamaciones de los clientes por datos erróneos. Además, no se encuentra suficiente información en la selección de los modelos de madurez existentes.

¿Para qué? Se espera que la caracterización propuesta sirva de referencia o guía para que las empresas elijan el modelo de madurez más adecuado y que mejor se adapte a su organización.

¿Para quién? Para todas las empresas y organizaciones que quieran implementar un programa de gobierno de datos y tener control sobre sus datos.

## **2. Búsqueda y Captación:**

Se realizó una “inmersión básica”, con el propósito de identificar los conceptos y los términos, de la temática de investigación. Es decir, comprender lo que significa gobierno de datos, modelos de madurez, los diferentes modelos existentes con sus fases y características y como a través de un modelo de madurez, una organización puede tener gobierno sobre sus datos.

Posteriormente, se recopiló información sobre modelos de madurez en revistas indexadas, artículos científicos, tesis de maestría y doctorales, lo que permitió la selección de los modelos de madurez con base en su documentación, utilización, nivel de detalle y proponente, con el propósito de elaborar el estado del arte del tema de investigación.

De otra parte, se recopiló información de diversas fuentes sobre los tipos de organizaciones para luego cruzar estos dos aspectos.

## **3. Análisis y Organización:**

La documentación recolectada se administró a través de una aplicación de trabajo colaborativo utilizada en investigación y en la academia. En este caso particular, a través de la aplicación Zotero se hizo una correcta gestión de referencias, búsqueda de palabras clave, así como la identificación de autores, instituciones y grupos de investigación, con el fin de conocer las redes de conocimiento que abordan investigaciones similares.

La organización de la información recopilada sobre los diferentes modelos de madurez, sus similitudes y diferencias y el conocimiento de su funcionamiento, permitió identificar sus características y construir una tabla comparativa entre ellos (Tabla 7). De igual forma, la organización de la información recopilada sobre los tipos de organizaciones dio como resultado los diferentes tipos y sus subdivisiones.

#### **4. Inteligencia:**

La fase de inteligencia del proceso de Vigilancia busca la creación de la propuesta de investigación del proyecto, construida a partir de la observación, el análisis y el tratamiento de la información recolectada en la fase anterior. Los datos e información analizados se transformaron en nuevo conocimiento, respondiendo al objetivo general y objetivos específicos formulados en la fundamentación del proyecto.

Sobre la tabla 7 generada en la fase de análisis y organización (la de características de los modelos de madurez), se generó una nueva tabla (tabla 8) en la que se suprimieron algunos modelos de madurez ya que, según lo encontrado en la literatura, un buen modelo de madurez debe considerar las tres perspectivas (procesos, organización y tecnología) y por tanto se filtraron los modelos dejando sólo aquellos que cumplían esta situación.

Con base en lo anterior, pudo construirse una nueva tabla (tabla 9) cruzando los tipos de organizaciones con las características de los modelos de madurez para permitir visualizar las relaciones entre estos dos aspectos y poder dar paso a la propuesta de guía metodológica para la selección del modelo de madurez. La guía se expresó en forma de diagramas de flujo.

Por último, para cerrar la fase de inteligencia, se generaron las recomendaciones y conclusiones que orientan a las empresas en la selección del modelo de madurez más adecuado.

## **5. Comunicación:**

La comunicación de la información se hará a partir de la presentación y divulgación de los resultados obtenidos en las fases anteriores y puede ser de manera escrita (informe, artículos, noticias) o de manera oral (presentaciones, ponencias, congresos).

## **6 PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Luego de realizar una búsqueda en diferentes fuentes de información (revistas indexadas, tesis de maestría y doctorales, textos e internet) se identificaron diez modelos de madurez de gobernabilidad de datos, de los cuales varios de ellos, no están ampliamente desarrollados. Estos modelos proporcionan una referencia fundamental para entender el gobierno de datos y comprender el viaje que debe ser previsto y planificado, para que una empresa logre alcanzar una gobernanza eficaz de los datos (Sweden, 2009).

Los modelos de madurez proporcionan un medio para ver en lo que nos estamos metiendo. Existen una serie de modelos de madurez que pueden ayudar en la planificación y ejecución de la gobernabilidad de datos, cada uno tiene fortalezas y aportan valiosas características que son la base para posteriormente planificar un gobierno de datos eficaz.

A continuación, se mencionarán los modelos de madurez identificados:

## 6.1 Modelos de madurez

### 6.1.1 Modelo de madurez DataFlux

El modelo de madurez DataFlux es un modelo integral. Cuando la empresa avanza a través de las etapas, el valor agregado aumenta y el riesgo asociado con los "malos datos" disminuye.

DataFlux desarrolla cada etapa de madurez de datos mediante la descripción de las características de cada fase de madurez y la forma de cómo avanzar a la siguiente fase. Estas características se formulan en cuatro dimensiones principales que son: personas, políticas, tecnologías y riesgo.

El modelo de madurez de DataFlux ayuda a las organizaciones a entender su nivel actual en la gestión de datos. Más importante aún, el modelo puede identificar una senda de crecimiento hacia el futuro. Si bien el logro de una sola visión empresarial unificada es un proceso evolutivo, el crecimiento de una organización hacia este objetivo final siempre sigue una trayectoria comprendida y establecida.

Los cuatro niveles del modelo son:

#### **Nivel de madurez 1 – Indisciplinados** (piensa locamente, actúa locamente)

En la etapa inicial del Modelo de Madurez, una organización tiene definidas pocas normas y políticas en materia de calidad de los datos e integración de datos. Pueden existir los mismos datos en múltiples aplicaciones y los datos redundantes a menudo se encuentran en diferentes fuentes, formatos y registros. Las empresas en esta etapa tienen pocas o ninguna idea de nivel ejecutivo en los costos de datos erróneos o mal integrados.

## **Nivel de madurez 2 - Reactivo** (Piensa globalmente, actúa localmente)

Una organización reactiva localiza y se enfrenta a problemas centrados en datos, sólo después de que ocurran. La planificación de recursos empresariales (ERP) o aplicaciones de CRM realizan tareas específicas, y las organizaciones experimentan diferentes niveles de calidad de datos. Mientras que ciertos empleados comprenden la importancia de tener información de alta calidad, el apoyo a la gestión empresarial es insuficiente.

## **Nivel de madurez 3 - Proactivo** (Piensa globalmente, actúa colectivamente)

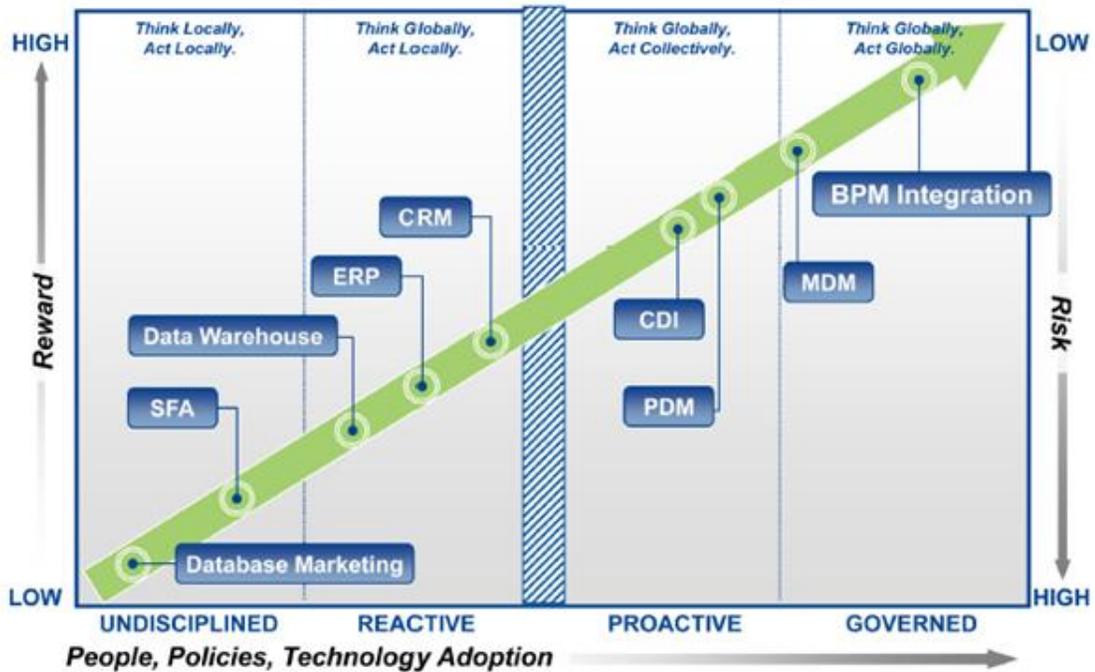
Al llegar a la etapa proactiva, el modelo de madurez ofrece a las empresas la capacidad de evitar riesgos y reducir la incertidumbre. En esta etapa, los datos van de un producto desvalorizado a un activo que puede ser utilizado para ayudar a las organizaciones a tomar mejores decisiones.

## **Nivel de madurez 4 - Gobernado** (Piensa globalmente, actúa a nivel mundial)

En la etapa de Gobernado, una organización tiene una estrategia de gobernabilidad de datos unificada en toda la empresa. La calidad de datos, integración de datos y la sincronización de datos son parte integral de todos los procesos del negocio y la organización logra impresionantes resultados desde una visión unificada de la empresa.

La figura 2 muestra el Modelo de Madurez de DataFlux y el uso típico de las aplicaciones empresariales comunes en cada una de sus diferentes etapas. Cada etapa requiere ciertas inversiones, tanto en recursos internos, como el uso de la tecnología de terceros. Sin embargo, las recompensas de un programa de gobierno de datos aumentan mientras que los riesgos disminuyen a medida que la organización avanza a través de cada etapa (Fisher, 2007).

Figura 2. Modelo de madurez de DataFlux (Fisher, 2007)



### 6.1.2 Modelo de madurez EWSolutions

EWSolutions presenta un modelo de madurez llamado Modelo de Madurez de EIM, que consta de cinco fases: procesos Informales, procesos emergentes, procesos diseñados, procesos controlados y procesos optimizados.

Los cinco niveles del modelo son:

**Nivel de madurez 1 – Inicial:** La organización normalmente no proporciona un entorno estable y consistente para las actividades analizadas (desarrollo de software, recursos humanos, EIM, etc.).

**Nivel de madurez 2 – Repetible:** Se establecen políticas para la gestión de proyectos y los procedimientos para poner en práctica esas políticas. Los procesos eficaces para gestión de proyectos están institucionalizados y permiten a las organizaciones repetir las prácticas exitosas desarrolladas en proyectos anteriores.

**Nivel de madurez 3 – Definido:** El proceso estándar para el desarrollo de nuevos productos se documenta, estos procesos se basan en las prácticas de desarrollo de productos integrados, y estos procesos están integrados en un todo coherente. Los procesos se utilizan para ayudar a los gerentes, jefes de equipo.

**Nivel de madurez 4 – Administrado:** La organización establece métricas de productos y procesos que miden los resultados. Las políticas y los mandatos están documentados y comprendidos. La organización tiene implementados sistemas de vigilancia en toda la empresa, incluyendo perfiles de datos automatizados para la calidad de datos.

**Nivel de madurez 5 – Optimizado:** Toda la organización se centra en la mejora continua del proceso. La organización cuenta con los medios para identificar las debilidades y fortalecer el proceso de forma proactiva, con el objetivo de prevenir la aparición de defectos.

Los datos sobre la eficacia del proceso se utilizan para realizar análisis de rentabilidad sobre nuevas tecnologías de desarrollo. Las innovaciones en las prácticas de desarrollo más exitosas son identificadas y compartidas en toda la organización. Los niveles del modelo EWsolutions se muestran en la tabla 1.

**Tabla 1.** Modelo de madurez EWSolution (Sweden, 2009)

	<b>Level of Maturity</b>	<b>Characteristics</b>
<b>1</b>	<b>Informal Processes</b>	<p>Reactive, dependent on a few skilled individuals, responsibilities assigned across separate IT groups, few defined IT roles, data regarded as a minor by-product of business activity. Redundant, undocumented data, disparate databases without architecture, minimal data integration and cleansing, point solutions.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Little or no business metadata</li> <li>▪ Diverging semantics</li> <li>▪ Some commonly used approaches but with no enterprise-wide buy in</li> <li>▪ Little or no business involvement, no defined business roles</li> <li>▪ Reactive monitoring and problem solving</li> </ul>
<b>2</b>	<b>Emerging Processes</b>	<p>Beginning to look at enterprise wide management and stewardship, no standard approaches, early enterprise architecture, growing intuitive executive awareness of the value of information assets.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Initial forays in data stewardship and governance but roles are unclear and not ongoing</li> <li>▪ Initial efforts to implement enterprise-wide management, but with contention across groups with differing perspectives</li> <li>▪ Enterprise architecture and master meta data management projects are underway</li> <li>▪ Some processes are repeatable</li> </ul>
<b>3</b>	<b>Engineered Processes</b>	<p>Standard processes, enterprise information architecture, active executive sponsorship, central metadata management, periodic audits and proactive monitoring.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ongoing, clearly-defined business data stewardship</li> <li>▪ Central enterprise data management organization</li> <li>▪ Enterprise data architecture guides implementations</li> <li>▪ Quality service level agreements are defined and monitored regularly</li> <li>▪ Commitment to continual skills development</li> </ul>
<b>4</b>	<b>Controlled Processes</b>	<p>Measureable process goals are established for each defined process.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Quantitative measurement and analysis of each process occurs</li> <li>▪ Beginning to predict future performance</li> <li>▪ Defects are proactively identified and corrected</li> </ul>
<b>5</b>	<b>Optimized Processes</b>	<p>Quantitative and qualitative understanding used to continually improve each process.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Value is monitored continuously</li> <li>▪ Understanding of how each process contributes to the strategic business intent</li> </ul>

### 6.1.3 Modelo de madurez EIM (Gartner)

Para ayudar a los líderes de TI a evaluar el estado de sus programas EIM, Gartner creó un modelo de madurez de seis etapas. Las descripciones de las seis etapas permitirán a los líderes de TI identificar en qué nivel se encuentran sus organizaciones y también indica qué acciones deben tomarse en cada etapa para poder pasar al siguiente nivel.

Los niveles de madurez del modelo EIM son:

**Nivel de madurez 0 - Inconsciente:** En el nivel 0, la organización corre un riesgo significativo de información mal administrada, fallas de cumplimiento, mal servicio al cliente y la baja productividad. Las características del nivel 0 son:

- Los gerentes de negocios y la organización de TI no saben que la información es un problema, mientras que los usuarios desconfían de los datos.
- La organización toma decisiones estratégicas sin la información adecuada.
- La arquitectura de la información no oficial, contiene los principios, requisitos y modelos para orientar a los equipos sobre cómo compartir información de la empresa.
- La información es fragmentada e inconsistente en diferentes aplicaciones. Cada departamento gestiona los datos y los documentos por su cuenta, y elige tecnología independiente. Nadie reconoce los problemas de calidad de datos.
- No hay control y seguridad de la información. Las responsabilidades relacionadas con la información son asignadas proyecto a proyecto.
- La organización de TI y de negocios no saben por qué los metadatos son importantes. La organización carece de taxonomías comunes, vocabularios y modelos de datos. La gestión de documentos, flujo de trabajo y archivos ocurren a través del correo electrónico.

**Nivel de madurez 1 - Consciente:** La organización alcanza cierto conocimiento sobre el manejo de la información. Las características del nivel 1 son:

- La gente ve el poder de la información, desarrollan estrategias para atesorarlo y persiguen proyectos personales. Los desacuerdos sobre cuales datos son correctos son difíciles de resolver. La gente se queja de

que hay demasiados datos. Quieren vistas consolidadas, pero no pueden obtenerlas desde el departamento de TI.

- Crece la conciencia sobre la mala calidad de datos y de la información fragmentada e inconsistente en áreas claves. Las aplicaciones analíticas generan montones de informes inconsistentes o redundantes. Nadie es responsable de abordar estos temas.
- El departamento de TI busca la eficiencia mediante la entrega de información a través de las unidades de negocios individuales y normaliza los silos de información a través de la consolidación, como el almacenamiento de datos. Hay roles para los datos estructurados (como los administradores de bases de datos), pero no existen roles para el contenido que no está estructurado y para el correo electrónico.
- La gente reconoce la necesidad de normas comunes, herramientas y modelos para usar las habilidades y reutilizar los materiales del proyecto.
- Comienzan los esfuerzos para documentar los riesgos asociados con la información no controlada (como por ejemplo hojas de cálculo y bases de datos independientes con datos extraídos)

**Nivel de madurez 2 - Reactivo:** Los líderes empresariales y de TI reaccionan favorablemente a la demanda de información coherente y precisa en todas las unidades de negocio clave. Se toman medidas correctivas para hacer frente a necesidades inmediatas. Las características del nivel 2 son:

- Las unidades de negocio se dan cuenta del valor de la información y lo comparten en proyectos interdisciplinarios. Todavía nadie ve la necesidad de la coordinación para gestionar la información de la empresa.
- La organización formaliza objetivos para compartir y lograr eficiencia operativa, a pesar de las barreras culturales que obstaculizan el progreso.
- La organización de TI toma pasos hacia el intercambio de datos entre departamentos, tales como la gestión de datos maestros (MDM), sin

embargo, no reconoce la necesidad de una arquitectura común de la información, tales como la inteligencia de negocios (BI).

- La integración sigue redundante, con extensas interfaces punto a punto. La organización se ocupa de la calidad de la información sólo cuando los problemas se hacen evidentes. Los almacenes de datos (Data mart) se consolidan en una sola vista para el análisis consistente. La organización de TI ha tomado conciencia de los metadatos, pero no los gestionan de manera estratégica. No hay gestión de contenidos empresariales.
- Las métricas se centran en las fechas de vencimiento de información, archivos y otras formas electrónicas para abordar los riesgos de cumplimiento conocidos. Las estadísticas de redundancia de datos muestran significativas superposiciones en los activos de datos maestros.

**Nivel de madurez 3 - Proactivo:** La organización percibe información si es necesario para mejorar el rendimiento del negocio. La información soporta la optimización de procesos.

Las características del nivel 3 son:

- La alta dirección considera el intercambio de información entre funciones como una forma de ampliar y promover iniciativas de toda la empresa. Se nombra a un patrocinador de alto nivel para coordinar un programa EIM y comunicar la visión.
- La Información de Arquitectura Empresarial (EIA) actúa como una guía para el programa de EIM, asegurando que la información se intercambia a través de la organización para apoyar la estrategia de negocio de la empresa. La organización establece normas para las tecnologías de gestión de la información.
- Los consejos de gobierno y un programa formal de calidad de datos, con los administradores de datos asignados, ayudan a manejar la información como un activo. Las unidades de negocio clave participan activamente. El

ciclo de vida de desarrollo del sistema incluye una parte centrada en los datos, para asegurar que los estándares de gestión de la información, se siguen como demandan los proyectos.

- La organización hace cumplir las directrices para archivar datos y períodos de retención. Recoge y organiza los metadatos para su reutilización.

**Nivel de madurez 4 - Gestionado:** La organización percibe la información como un tema crítico para el negocio. La organización ha puesto en marcha una parte significativa de la EIM, incluyendo una infraestructura de información consistente.

Las características del nivel 4 son:

- La alta dirección reconoce la información como un activo estratégico. Financia un programa de EIM que se ocupa de los grupos de interés clave, requisitos y prioridades sobre la estrategia base del negocio.
- La organización define las políticas y normas para lograr la coherencia. Gobierna consejos y comités de dirección para resolver problemas relacionados con la gestión de la información. Se identifican las mejores prácticas, y el equipo de EA asegura que éstos se extienden en toda la empresa.
- Las políticas y los mandatos están documentados y comprendidos. La organización tiene implementado varios sistemas de vigilancia en toda la empresa, incluyendo perfiles de datos automatizados para la calidad de datos.
- EIM se convierte en parte del proceso de la planificación, el diseño y desarrollo de aplicaciones. La arquitectura de la información se hace distinta de la arquitectura de la aplicación. La organización gestiona metadatos y resuelve incongruencias semánticas para apoyar la reutilización y la transparencia.

- Las métricas identifican las ganancias productivas.

**Nivel de madurez 5 - Efectivo:** La organización explota la información a través de toda la cadena de suministro de información, con los acuerdos de nivel de servicio que son revisados continuamente.

Las características del nivel 5 son:

- La alta dirección considera la información como una ventaja competitiva y la explota para crear valor y aumentar la eficiencia.
- La organización de TI se esfuerza para que la gestión de información sea transparente para los usuarios, con administradores de datos de nivel empresarial que juegan un papel activo.
- EIM admite unidades para mejorar la productividad, gestionar el cumplimiento y reducir el riesgo. El seguimiento y la aplicación de gestión de la información está automatizado en toda la empresa.
- El grupo EIM coordina todos los esfuerzos de gestión de la información, tales como MDM, ECM, BI y servicios de datos.
- La organización ha logrado cinco goles EIM: (1) los dominios de datos maestros integrados; (2) los flujos de información sin fisuras; (3) gestión de metadatos y la reconciliación semántica; (4) la integración de datos en toda la cartera de TI; y (5) el contenido unificado.
- Las métricas se centran en factores externos, como el abastecimiento, el riesgo y el margen de beneficio. La reutilización de indicadores muestra ganancias positivas en el intercambio de información.

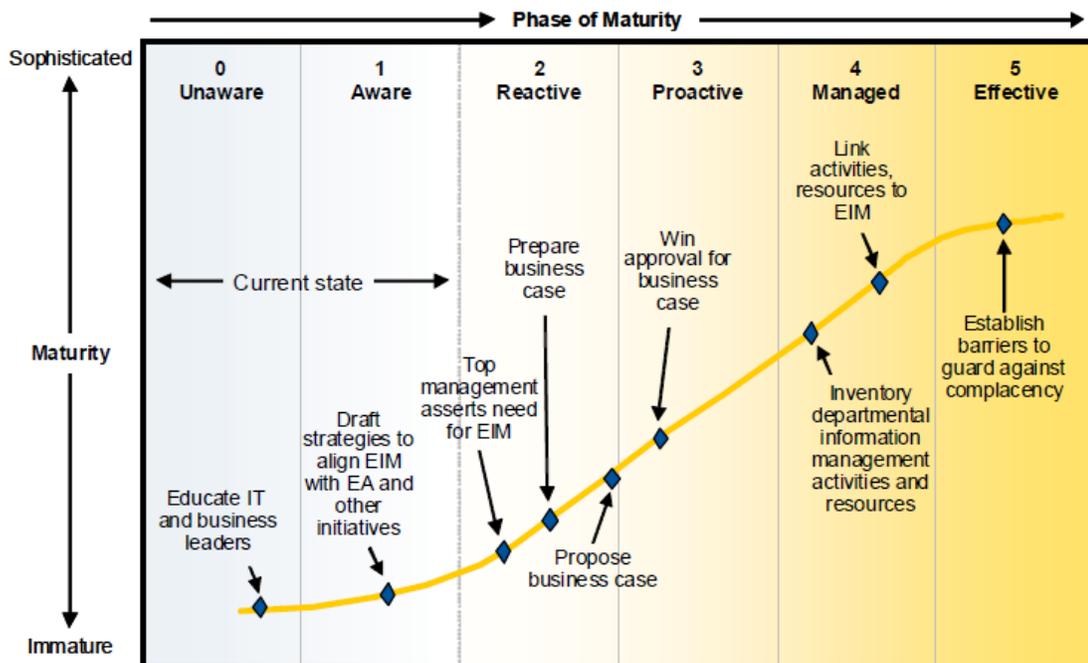
Gartner desarrolló su modelo de madurez para brindar orientación a las organizaciones que toman en serio el tema de gestión de la información.

EIM de Gartner presenta un enfoque integrado de ámbito empresarial para la gestión de la información y tiene cinco objetivos principales que componen una disciplina EIM: 1) dominios de datos maestros integrados, 2) la

información fluye sin problemas, 3) gestión de metadatos y la reconciliación semántica, 4) la integración de datos en todo el portafolio de TI y 5) contenido unificado (Newman & Logan, 2008).

En la figura 3, se presenta el modelo de madurez EIM de Gartner.

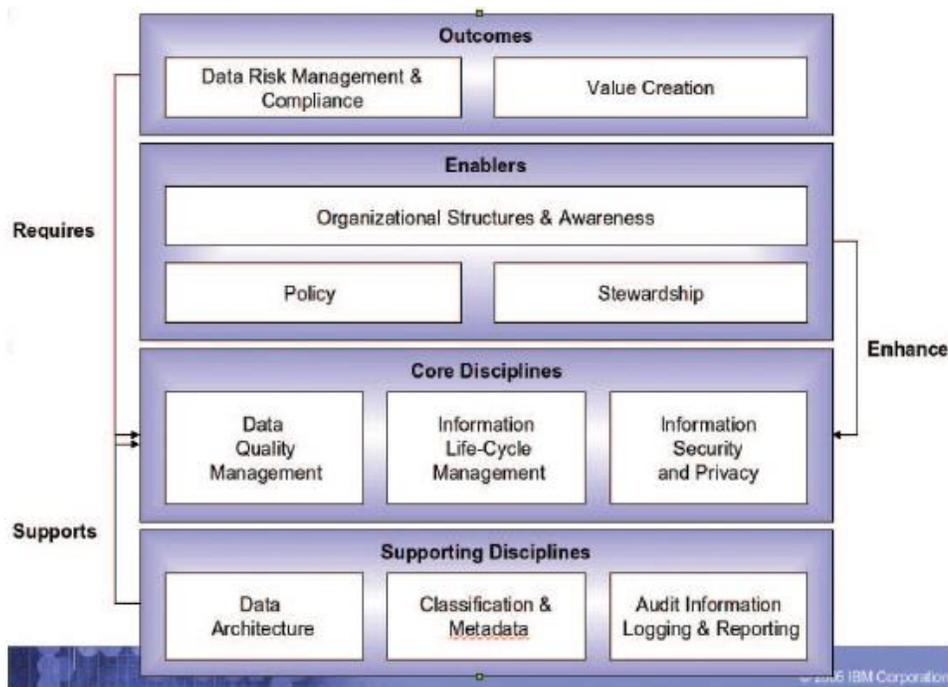
**Figura 3.** Modelo de madurez EIM (Newman & Logan, 2008)



#### 6.1.4 Modelo de madurez IBM Data Governance Council

Este modelo de madurez define un conjunto de dominios que componen el gobierno de datos. La revisión de estos dominios es un primer paso para entender el modelo de madurez de IBM. Los once dominios (ver tabla 2), residen dentro de los cuatro grupos principales que son: los resultados, los facilitadores, disciplinas claves y disciplinas de apoyo (ver figura 4).

**Figura 4.** Elementos para un gobernanza de datos eficaz (IBM, 2007)



**Tabla 2.** IBM Data Governance Council – Data Governance Domain Definitions (IBM, 2007)

Category	Description
1 <b>Organizational Structures &amp; Awareness</b>	Describes the level of mutual responsibility between business and IT, and recognition of the fiduciary responsibility to govern data at different levels of management.
2 <b>Stewardship</b>	Stewardship is a quality control discipline designed to ensure custodial care of data for asset enhancement, risk mitigation, and organizational control.
3 <b>Policy</b>	Policy is the written articulation of desired organizational behavior.
4 <b>Value Creation</b>	The process by which data assets are qualified and quantified to enable the business to maximize the value created by data assets.
5 <b>Data Risk Management &amp; Compliance</b>	The methodology by which risks are identified, qualified, quantified, avoided, accepted, mitigated, or transferred out.
6 <b>Information Security &amp; Privacy</b>	Describes the policies, practices and controls used by an organization to mitigate risk and protect data assets.
7 <b>Data Architecture</b>	The architectural design of structured and unstructured data systems and applications that enable data availability and distribution to appropriate users.
8 <b>Data Quality Management</b>	Methods to measure, improve, and certify the quality and integrity of production, test, and archival data.
9 <b>Classification &amp; Metadata</b>	The methods and tools used to create common semantic definitions for business and IT terms, data models, types, and repositories. Metadata that bridge human and computer understanding.
10 <b>Information Lifecycle Management</b>	A systematic policy-based approach to information collection, use, retention, and deletion.
11 <b>Audit Information, Logging &amp; Reporting</b>	The organizational processes for monitoring and measuring the data value, risks, and efficacy of governance.

Los resultados de negocio requieren de facilitadores y estos facilitadores son compatibles a través del núcleo y las disciplinas de apoyo. Cada uno de los dominios o disciplinas representadas se pueden desglosar en varios componentes. La madurez de cada dominio se evalúa de forma individual en una escala de uno a cinco, ya que la intención es gestionar el progreso a través de los distintos niveles de madurez.

Los cinco niveles del modelo son:

**Nivel de madurez 1 - Inicial:** Los procesos suelen ser específicos y el entorno no es estable. El éxito refleja la competencia de los individuos dentro de la organización. Las organizaciones a menudo producen productos y servicios, que con frecuencia superan el presupuesto y el calendario de sus proyectos.

**Nivel de madurez 2 - Administrado:** Los éxitos son repetibles, pero los procesos no se pueden repetir para todos los proyectos de la organización. La administración de proyectos básicos ayuda al seguimiento de los costos y horarios, mientras que la disciplina en los procesos ayuda a garantizar que las prácticas se mantienen vigentes. Cuando estas prácticas están en su lugar, se realizan y gestionan proyectos de acuerdo a sus planes, pero todavía existe un riesgo por exceder las estimaciones de costos y tiempo.

**Nivel de madurez 3 - Definido:** El conjunto de procesos estándar de la organización es usado para establecer la coherencia en toda la organización. Las normas, descripción de procesos y procedimientos para un proyecto, se adaptan desde el conjunto de procesos estándar de la organización para acoplarse a un determinado proyecto o unidad organizacional.

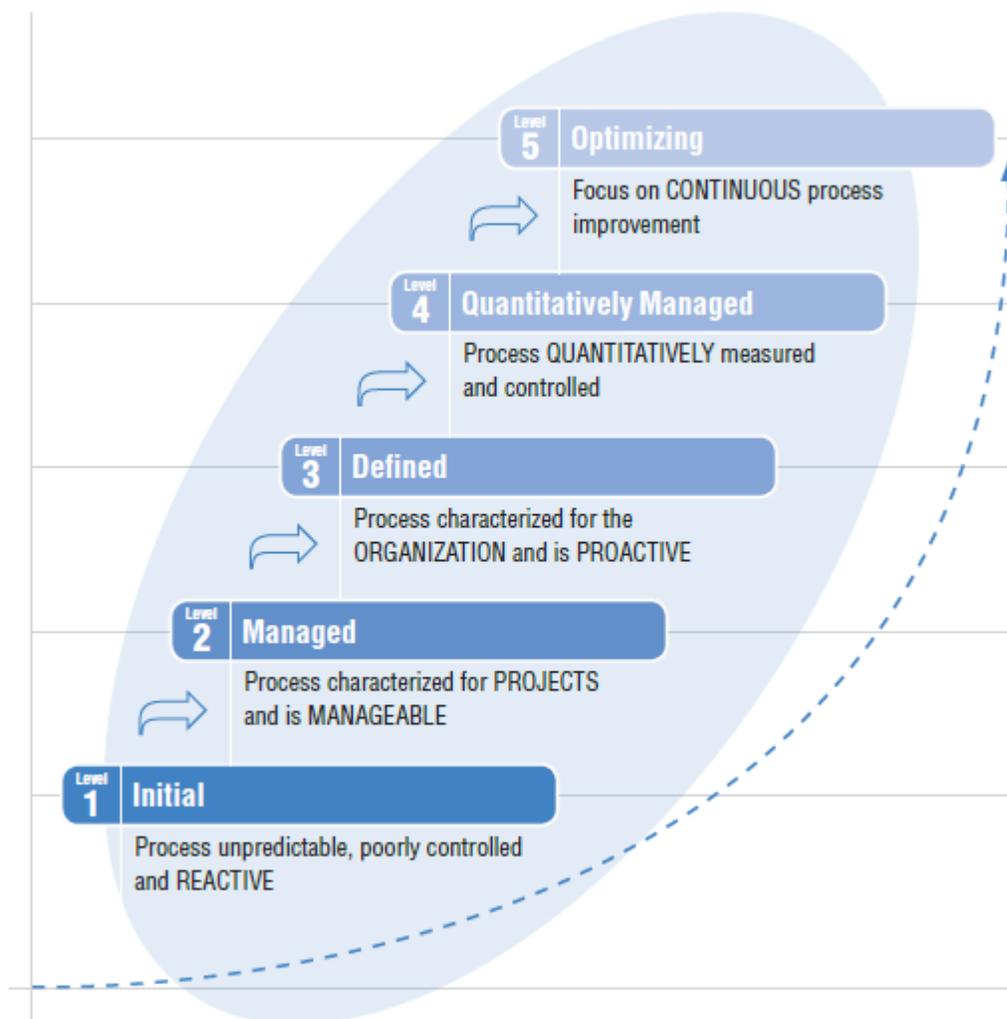
**Nivel de madurez 4 - Cuantitativamente Administrado:** Las organizaciones establecen objetivos de calidad cuantitativos para el proceso y el mantenimiento. Los subprocesos seleccionados contribuyen de manera

significativa al rendimiento general del proceso y se controlan mediante técnicas cuantitativas y estadísticas.

**Nivel de Madurez 5 - Optimizado:** Los objetivos cuantitativos de mejora de procesos para la organización, están firmemente establecidos y continuamente revisados para reflejar los cambios en los objetivos de negocio, y se utilizan como criterios en la gestión de la mejora de procesos.

En la figura 5 se puede observar el modelo de madurez desarrollado por el consejo IBM.

**Figura 5.** Modelo de madurez IBM (IBM, 2007)



### 6.1.5 Modelo de madurez Knowledge Logistics

Este modelo sigue una estrecha colaboración con los niveles de madurez de CMM. Al igual que algunos modelos de madurez ya presentados, sus características cambian o evolucionan a partir de reactivos y actividades independientes (ver tabla 3). Se usa la información como activo no sólo para el análisis histórico, sino también para actividades de predicción.

Los cinco niveles del modelo son:

**Nivel de madurez 1 - Inicial:** Las organizaciones tienen definidas pocas normas y políticas en materia de calidad de los datos e integración de datos. Pueden existir los mismos datos en múltiples aplicaciones y los datos redundantes a menudo se encuentran en diferentes fuentes, formatos y registros.

#### **Nivel de madurez 2 - Repetible**

Los procesos se planifican y ejecutan de acuerdo con las políticas; se emplean personas calificadas que tienen recursos suficientes para producir salidas controladas. Crece la conciencia de la importancia de la gestión de datos como un activo crítico de la empresa.

**Nivel de madurez 3 - Definido:** Los conjuntos de procesos estándar se han establecido y mejorado con el tiempo. Los procesos para satisfacer las necesidades específicas se alinean de acuerdo a las directrices de la organización. La organización percibe la información como un tema crítico para el negocio.

**Nivel de madurez 4 - Administrado:** La organización define las políticas y normas para lograr la coherencia. Se coordinan todas las actividades de gestión de la información en toda la empresa. La alta dirección considera la

información como una ventaja competitiva y la explota para crear valor y aumentar la eficiencia.

**Nivel de madurez 5 - Optimizado:** El rendimiento del proceso es mejorado continuamente a través de mejoras incrementales e innovadoras. La retroalimentación se utiliza para impulsar mejoras en los procesos y el crecimiento del negocio. Se identifican las mejores prácticas, y el equipo se asegura que éstas se extiendan en toda la empresa.

**Tabla 3.** Modelo de madurez Knowledge Logistics (Sweden, 2009)

	Level of Maturity	Characteristics
1	Initial	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entrepreneurial</li> <li>▪ Individual</li> <li>▪ Fragmented</li> <li>▪ Chaotic</li> <li>▪ Idiosyncratic</li> <li>▪ Few Users</li> <li>▪ Rules Unknown</li> <li>▪ Variable Quality</li> <li>▪ Costly</li> </ul>
2	Repeatable	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Departmental</li> <li>▪ Consolidation</li> <li>▪ Reconciliation</li> <li>▪ Internally Defined</li> <li>▪ Reactive</li> <li>▪ Local Standards</li> <li>▪ Internal Data Quality</li> <li>▪ Specialist Users</li> <li>▪ Local Process</li> <li>▪ Costly</li> </ul>
3	Defined	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Integration</li> <li>▪ Enterprise View</li> <li>▪ Data Accountability</li> <li>▪ Strategic Alignment</li> <li>▪ Standards</li> <li>▪ Sharing &amp; Reuse</li> <li>▪ Centralized Data Quality</li> <li>▪ Planned &amp; Tracked</li> <li>▪ Wide Data Usage</li> <li>▪ Metadata Management</li> <li>▪ Common Technology</li> <li>▪ Efficient</li> </ul>
4	Managed	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Quantitative Control</li> <li>▪ Closed Loop</li> <li>▪ Low Latency</li> <li>▪ Interactive</li> <li>▪ Unstructured Data</li> <li>▪ Collaborative</li> <li>▪ Process Efficiency &amp; Effectiveness</li> <li>▪ Built-in Quality</li> <li>▪ Extended Value Chains</li> <li>▪ High Availability</li> </ul>
5	Optimized	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Improvement &amp; Innovation</li> <li>▪ Real-time</li> <li>▪ Extensive Data Mining</li> <li>▪ Knowledgeable</li> <li>▪ Competitive Intelligence</li> <li>▪ Data Assets Valued</li> <li>▪ Self-managing</li> </ul>

### 6.1.6 Modelo de madurez MDM Institute

Este modelo ofrece un punto de partida para iniciar la conversación acerca del gobierno de datos. La esencia de este modelo es una migración desde el estado inicial que se describe como reactivo, sin control, que luego es impulsado a un enfoque formalizado (The CDI Institute, 2006).

Los cuatro niveles del modelo son:

**Nivel de madurez 1 - Básico:** Se enfoca en las aplicaciones principales de negocio y solo satisface las necesidades de negocio en proyectos específicos. Crece la conciencia sobre la mala calidad de datos y de información fragmentada e inconsistente en áreas clave.

**Nivel de madurez 2 - Fundacional:** Se estandarizan los métodos y tecnología debido a las políticas implementadas. Es común el uso de herramientas y procedimientos a través de los proyectos.

**Nivel de madurez 3 - Avanzado:** Los datos y metadatos son compartidos activamente en la producción a través de diversas fuentes. Las unidades de negocio clave participan activamente. El ciclo de vida de desarrollo del sistema incluye una parte centrada en los datos, para asegurar que los estándares de gestión de la información, se siguen como demandan los proyectos.

**Nivel de madurez 4 - Distintivo:** Se basa en la arquitectura orientada a servicios (SOA) como un enfoque fundamental para la planificación, diseño e implementación de servicios de la empresa. Tienen roles y responsabilidades definidas, métricas claras y un ciclo de aprendizaje repetitivo.

El Instituto MDM hace hincapié en el aprovechamiento de la arquitectura orientada a servicios (SOA) como un enfoque fundamental para la planificación, diseño e implementación de servicios de la empresa,

incluyendo datos y servicios de información. En la tabla 4, se presenta el modelo de madurez de MDM Institute.

**Tabla 4.** Modelo de madurez MDM Institute (Sweden, 2009)

	<b>Level of Maturity</b>	<b>Characteristics</b>
<b>1</b>	<b>Basic</b> <i>("anarchy")</i>	Application-centric approach; meets business needs only on project-specific basis.
<b>2</b>	<b>Foundational</b> <i>("IT monarchy")</i>	Policy-driven standardization on technology and methods; common usage of tools and procedures across projects.
<b>3</b>	<b>Advanced</b> <i>("business monarchy")</i>	Rationalized data, with data and metadata actively shared in production across sources.
<b>4</b>	<b>Distinctive</b> <i>("Federalist")</i>	Based on service-oriented architecture (SOA) with modular components, integrated view of compliance requirements, formalized organization with defined roles and responsibilities, clearly defined metrics, and an iterative learning cycle.

### 6.1.7 Modelo de madurez Oracle

Oracle coincide con otros en que para tener un gobierno de datos efectivo debe alinearse correctamente a las personas, los procesos y la tecnología, para convertir los datos en información y el conocimiento en activos estratégicos. Es importante entender que los datos que necesitan de un gobierno, residen en una amplia variedad de aplicaciones heterogéneas y sistemas de inteligencia de negocios. La mayoría de los problemas de calidad de datos comienzan en estas aplicaciones fragmentadas y la propia

naturaleza de estos datos hace que sean difíciles de manejar y crean desafíos para el gobierno de datos.

Los cuatro niveles del modelo son:

### **Nivel de madurez 1 - Marginal**

Este es el nivel más bajo. Se caracteriza por el mantenimiento manual de fuentes de confianza, datos inconsistentes, estructuras con integración limitada, y deficiencias en la automatización.

### **Nivel de madurez 2 - Estable**

Se caracteriza por las implementaciones tácticas de MDM que están limitados en su alcance y se dirigen a una división específica. Incluye datos limitados y capacidades de custodia.

### **Nivel de madurez 3 - Mejores Prácticas**

Este es un nivel de madurez serio, caracterizado por mejoras en la automatización de los procesos. El alcance es en toda la empresa y es una solución de negocio que proporciona una única versión de la verdad, con capacidades de calidad de datos. Es impulsado normalmente por un grupo de arquitectura de la empresa y la representación de TI.

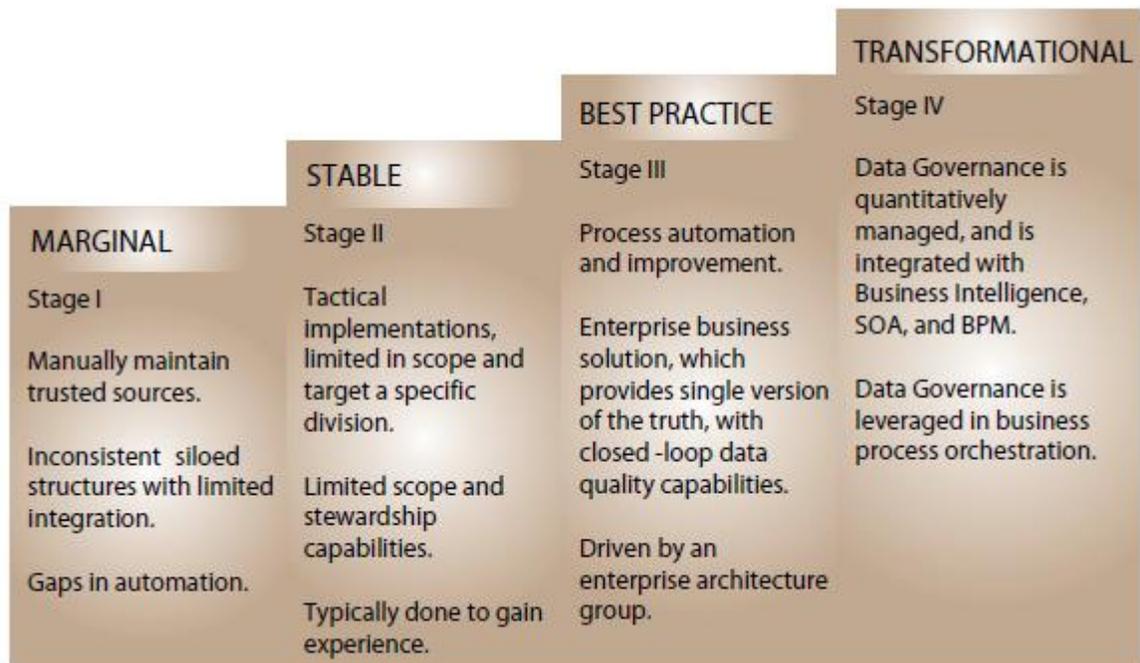
### **Nivel de madurez 4 – Transformacional**

El gobierno de datos es gestionado cuantitativamente. Se integra con inteligencia de negocios, SOA y BPM. La administración de los datos maestros está apalancada en la orquestación de los procesos de negocio.

Convertirse en una organización que controla totalmente y aprovecha sus datos claves, es un proceso evolutivo. El Modelo de madurez de Oracle (ver figura 6), está destinado a ser utilizado para determinar los pasos que una

empresa tendrá que llevar a cabo para mejorar sus capacidades en la gestión de datos (Naidoo, 2013).

**Figura 6.** Modelo de madurez Oracle (Naidoo, 2013)



La corporación Oracle menciona que un modelo de madurez de gobierno de datos asistirá a la empresa para determinar dónde se encuentra en su disciplina de gobierno de datos e identifica los pasos necesarios, a corto plazo, para llegar al siguiente nivel. Cada paso en el camino está asociado a indicadores de desempeño claves y medibles, y con retorno real de la inversión que justifica el costo de la inversión (Naidoo, 2013).

### **6.1.8 Modelo de madurez Kalido**

El Modelo de madurez de Kalido se basa en una investigación de mercado con más de 40 empresas en diferentes fases de madurez (Chen, 2010). Los estados de madurez muestran cómo las organizaciones tratan los datos. Este modelo es prescriptivo, ya que proporciona los hitos de organización, procesos y tecnología, que deben ser alineados, para poder avanzar a una etapa más madura.

Los cuatros niveles del modelo son:

#### **Nivel de madurez 1 - Aplicaciones**

##### **Organización**

No existe autoridad y no hay una administración de los datos. Las unidades de negocio son independientes y no hay colaboración entre ellos.

##### **Proceso**

No existe un procedimiento para el gobierno de datos.

##### **Tecnología**

Los modelos de datos y procesos de negocios, están inmersos en las aplicaciones. No existen herramientas para el modelado, gestión, y aseguramiento de la calidad de los datos.

#### **Nivel de madurez 2 - Repositorio empresarial**

##### **Organización**

Existe una autoridad de datos en TI, pero ejerce una influencia limitada en los procesos de negocio. Algunos "expertos" realizan administración de datos, pero no hay reconocimiento oficial y una definición de responsabilidades. TI entiende que la participación del negocio es fundamental cuando se trata de los datos, pero la colaboración puede ser inconsistente.

### **Proceso**

Existen procesos definidos vagamente alrededor de repositorios empresariales como un almacén de datos y centro de datos maestros. Los problemas de datos son típicamente tratados de forma reactiva sin abordar sistemáticamente la causa principal. Existen procesos para la toma de decisiones.

### **Tecnología**

Existen almacenes de datos y centros de datos maestros de diverso alcance. Las inversiones en tecnología, como herramientas de calidad de datos y herramientas de metadatos se hacen generalmente alrededor de estos sistemas. Los esfuerzos para gestionar los datos a través de múltiples sistemas se llevan a cabo generalmente en una forma de abajo hacia arriba con una influencia limitada.

## **Nivel de madurez 3 - Políticas:**

### **Organización**

Se crea un consejo en el cual se nombran administradores de datos y se asignan y delegan responsabilidades. El negocio se dedica de manera sostenida a la gestión de datos. Se consolida la mentalidad de que los datos son un activo valioso.

### **Proceso**

Se implementan procesos para la definición de políticas, la comunicación y la ejecución. Se establece un proceso claro para la presentación de informes y el seguimiento de los problemas de datos.

### **Tecnología**

Se establece un repositorio centralizado y de fácil acceso a las políticas de datos. El proceso de gobierno de datos es compatible y se maneja usando un flujo de trabajo automatizado. La calidad de los datos es medida y monitoreada regularmente.

## Nivel de madurez 4 - Gobernado

### Organización

La estructura organizativa de gobierno de datos se institucionaliza y se considera crítica para el negocio, de igual importancia que el área recursos humanos y finanzas. El negocio toma la plena propiedad de contenido de datos y la elaboración de políticas de datos.

### Proceso

El gobierno de datos es un proceso de negocio principal y las decisiones se toman con el análisis de costo-beneficio y riesgo cuantificable.

### Tecnología

Las políticas de negocio para el modelo de datos, calidad de datos, seguridad, gestión de ciclo de vida se integran con las interacciones del usuario con los datos. Los datos en reposo y durante el su uso son monitoreados y los problemas se abordan de forma proactiva antes de impactar negativamente en el negocio. En la figura 7 se presenta el modelo de madurez Kalido.

Figura 7. Modelo de madurez Kalido (Chen, 2010)

	Stage 1	Stage 2	Stage 3	Stage 4
Organization	Nothing	Silo'ed	Formed	Permanent
Process	Nothing	Informal	Defined	Optimized
Technology	Transaction	Data	Data Policy	Policy Driven
	Application-Centric	Enterprise Repository-Centric	Policy-Centric	Fully Governed

El gobierno de datos requiere de procesos, organización y tecnología para tener éxito y este éxito no sucede de la noche a la mañana.

### 6.1.9 Modelo de madurez Aiken et al

Este modelo de madurez consta de 5 fases (ver tabla 5), que siguen el esquema tradicional de CMM, pero adicional a esto incorpora dos ítems que son: 1) práctica y 2) calidad y resultados de previsibilidad (Aiken et al., 2007).

**Tabla 5.** Modelo de madurez Aiken et al. (Sweden, 2009)

Level	Name	Practice	Quality and Results Predictability
1	<b>Initial</b>	The organization lacks the necessary processes for sustaining data management practices. Data management is characterized as ad hoc or chaotic.	The organization depends on entirely on individuals, with little or no corporate visibility into cost or performance, or even awareness of data management practices. There is variable quality, low results predictability, and little to no repeatability.
2	<b>Repeatable</b>	The organization might know where data management expertise exists internally and has some ability to duplicate good practices and successes.	The organization exhibits variable quality with some predictability. The best individuals are assigned to critical projects to reduce risk and improve results.
3	<b>Defined</b>	The organization uses a set of defined processes, which are published for recommended use.	Good quality results within expected tolerances most of the time. The poorest individual performers improve toward the best performers, and the best performers achieve more leverage.
4	<b>Managed</b>	The organization statistically forecasts and directs data management, based on defined processes, selected cost, schedule, and customer satisfaction levels. The use of defined data management processes within the organization is required and monitored.	Reliability and predictability of results, such as the ability to determine progress or six sigma versus three sigma measurability, is significantly improved.
5	<b>Optimizing</b>	The organization analyzes existing data management processes to determine whether they can be improved, makes changes in a controlled fashion, and reduces operating costs by improving current process performance or by introducing innovative services to maintain their competitive edge.	The organization achieves high levels of results certainty.

### 6.1.10 Modelo de madurez Data management

EL instituto CMMI (Capability Maturity Model for Integration) presenta un modelo de madurez que consta de 5 fases, las cuales se pueden ver en la tabla 6 (Hernández, 2013).

Los 5 niveles del modelo son:

**Nivel de madurez 1 - Caótico:** Los datos no son reconocidos como recursos corporativos o activos. No se asigna ninguna responsabilidad individual para la gestión de datos, la calidad y seguridad de los datos es deficiente o inexistente.

**Nivel de madurez 2 - Reactivo:** La organización reconoce la necesidad de una gestión eficaz de los datos. Hay un enfoque ad hoc para la especificación de requisitos y la gestión de datos. No está clara la responsabilidad de la gestión de datos, los procedimientos de copias y respaldos están en su lugar.

**Nivel de madurez 3 - Estable:** La necesidad de una gestión de datos dentro de TI y en la organización es entendida y aceptada. Se establece la responsabilidad de la gestión de datos. La propiedad de los datos se asigna al área responsable que controla la integridad y la seguridad. Se utilizan algunas herramientas para las copias de seguridad / restauración y eliminación de los equipos.

**Nivel de madurez 4 - Proactivo:** La responsabilidad de la propiedad y la gestión de datos están claramente definidos, asignados y comunicados dentro de la organización. Los procedimientos se formalizan y el conocimiento es compartido. El uso de las herramientas actuales está emergiendo. Los metadatos e indicadores de desempeño que se acuerden con los clientes son monitoreados a través de un proceso bien definido.

**Nivel de madurez 5 - Predictivo:** El intercambio de conocimiento es una práctica habitual. Se utilizan herramientas sofisticadas con la máxima automatización de la gestión de datos. Los metadatos e indicadores de desempeño que se acuerden con los clientes, se vinculan a los objetivos de negocio y constantemente son monitoreados mediante un proceso bien definido. Las oportunidades de mejora son constantemente exploradas.

**Tabla 6.** Modelo de madurez Data Management (Hernández, 2013)

	<b>Level of Maturity</b>	<b>Characteristics</b>
<b>1</b>	<b>Chaotic</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No standards.</li> <li>▪ Reactive approach to data integration.</li> <li>▪ Without Master Data integration.</li> <li>▪ Without data supply chain approach.</li> </ul>
<b>2</b>	<b>Reactive</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Integration Data Platform (Standards, Better Practices, Defined and aligned processes).</li> <li>▪ Data cleaning to data quality approach.</li> <li>▪ Integrated data sharing repository.</li> <li>▪ Basic data sharing approach.</li> </ul>
<b>3</b>	<b>Stable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Data framework definition (Data quality indicators).</li> <li>▪ Business rules captured in the repository.</li> <li>▪ Data administration services.</li> <li>▪ Common platform for external data exchange.</li> </ul>
<b>4</b>	<b>Proactive</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Framework in (Business rules, responsibility)</li> <li>▪ Data excellence center (Training and execution).</li> <li>▪ Quality approach through data prevention contamination.</li> <li>▪ Transparency increase through data sharing.</li> </ul>
<b>5</b>	<b>Predictive</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Data design excellence (Governability).</li> <li>▪ Data excellence embedded in culture.</li> <li>▪ Transparency and full data sharing.</li> <li>▪ Agile, reliable and intelligent company.</li> </ul>

## **6.2 Caracterización de modelos de madurez**

La caracterización de los modelos de madurez en gobierno de datos se realizó definiendo ocho criterios o características, las cuales fueron seleccionadas luego de revisar la literatura existente para cada modelo. Estas características se consideraron como las más diferenciadoras y representativas a la hora de elegir el modelo más adecuado para que una organización comience a implementar su gobierno de datos. Las características definidas son:

### **Fases del modelo**

Antes de elegir un modelo de madurez en gobierno de datos, es importante conocer los niveles que el modelo presenta, ya que sobre estos se desarrollará el plan de gobierno que la organización debe implementar. En esta característica se mencionan los niveles de cada modelo de madurez, comenzando del más inmaduro al más maduro.

### **Documentación**

Esta característica define el volumen de documentación libre que se encuentra disponible en internet acerca del modelo de madurez, para que las organizaciones puedan usar al implementar su gobierno de datos. Esto es importante en la medida en que, con una buena documentación disponible, es posible que una organización pueda realizar el proceso autónomamente sin necesidad de acudir a consultores, generalmente costosos. Se definen 3 valores: alto (más de 5 artículos), medio (entre 3 y 5 artículos) y bajo (entre 1 y 2 artículos).

### **Dimensiones**

Esta característica define las dimensiones (personas, procesos y tecnología) que abarca el modelo de madurez para llevar a cabo el gobierno de datos. Esta característica se considera altamente importante ya que varios autores

expresan que un buen modelo de madurez no sólo debe contemplar la dimensión tecnológica sino también los procesos y las personas. Si el modelo cuenta con dimensiones éstas se nombran y si no, se escribe “sin” que significa sin información.

### **Año**

Esta característica indica el año de publicación del modelo como indicativo de qué tan maduro está el modelo de madurez de gobierno de datos. En los modelos que no se encontró fecha de publicación se indica “sin” que significa sin información.

### **Cómo usar el modelo**

Algunos modelos de madurez presentan un esquema y/o acciones que se deben tomar para avanzar a un siguiente nivel del modelo lo cual es importante para que una organización pueda avanzar en su madurez. Esta característica se valorará con Sí, si el modelo presenta un esquema y con No, en caso de no tenerlo.

### **Basados en CMM**

Esta característica indica si el modelo de madurez en gobierno de datos, está basado en el modelo de madurez de capacidades o CMM, que sirve para la evaluación de los procesos de una organización y fue desarrollado por la Universidad Carnegie-Mellon para el SEI (Software Engineering Institute). Se valorará con un Sí, si está basado en el modelo CMM y con No, en caso de no estarlo.

### **Camino lineal**

Esta característica indica si el modelo de madurez se debe seguir etapa por etapa, es decir del nivel 1 pasar al nivel 2, del nivel 2 pasar al 3 y así sucesivamente. Se valorará con un Sí, si requiere seguir un camino lineal o con No, en caso de no requerirlo.

### **Herramienta de diagnóstico**

Las herramientas de diagnóstico de gobernabilidad de datos permiten a las organizaciones determinar el estado actual de su programa de gobierno de datos y entender su nivel de madurez en comparación con sus pares de la industria.

Esta característica se valorará con los siguientes términos:

- Libre: Si la herramienta de diagnóstico está disponible al público sin ningún costo
- Comercial: Si la herramienta de diagnóstico implica una inversión
- Ninguna: Si el modelo no cuenta con herramienta de diagnóstico

La tabla 7 presenta un resumen de la caracterización de los diez modelos de madurez de gobierno de datos analizados.

Según diferentes autores especializados en gobierno de datos, entre ellos Wiston Chen de Kálido, el gobierno de datos requiere de procesos, organización y tecnología para tener éxito, ya que no es ideal enfocarse solo en una de ellas. Por lo tanto, un modelo que no contemple las tres dimensiones, será considerado por el autor de este trabajo como no recomendable. Con este criterio en mente, para el resto del proceso de este trabajo, se eliminan cuatro modelos dando como resultado la tabla 8.

**Tabla 7. Resumen de Caracterización (Elaboración propia)**

Modelos de madurez	Característica							
	Fases	Documentación libre	Dimensiones	Año (Modelo de madurez)	Cómo usar el modelo	Basados en CMM	Camino lineal	Herramienta de diagnóstico
EIM-Gartner	-Inconsciente -Consciente -Reactivo -Proactivo -Administrado -Efectivo	Baja	-Personas -Procesos -Tecnologías	2008	Si	No	Si	Comercial
IBM	-Inicial -Administrado -Definido -Cuantitativamente administrado -Optimizado	Media	-Personas -Procesos -Tecnologías	2007	Si	Si	Si	Comercial
DataFlux	-Indisciplinado -Reactivo -Proactivo -Gobernado	Alta	-Personas -Políticas -Tecnologías -Riesgos	2008	Si	No	Si	Libre
Oracle	-Marginal -Estable -Mejores prácticas -Transformacional	Media	-Personas -Procesos -Tecnologías	2011	Si	No	Si	Comercial
EwSolutions	-Procesos informales -Procesos emergentes -Procesos diseñados -Procesos controlados -Procesos optimizados	Baja	Sin	Sin	No	No	Si	Ninguna
Knowledge Logistics	-Inicial -Repetible -Definido -Gestionado -Optimizado	Baja	Sin	Sin	No	Si	Si	Ninguna
MDM Institute	-Básico -Fundacional -Avanzado -Distintivo	Media	-Personas -Procesos -Tecnologías	Sin	No	Si	Si	Ninguna
Aiken et al.	-Inicial -Repetible -Definido -Gestionado -Optimizado	Baja	Sin	2007	No	Si	Si	Ninguna
Data Management (ISACA)	-Caótico -Reactivo -Estable -Proactivo -Predictivo	Baja	Sin	2013	No	No	Si	Ninguna
Kalido	-Aplicación -Repositorio Empresa -Política -Totalmente gobernado	Alta	-Organización -Procesos -Tecnologías	2010	Si	No	Si	Libre

**Tabla 8. Resumen de Caracterización simplificado (Elaboración propia)**

Modelos de madurez	Característica							
	Fases	Documentación libre	Dimensiones	Año (Modelo de madurez)	Cómo usar el modelo	Basados en CMM	Camino lineal	Herramienta de diagnóstico
EIM-Gartner	-Inconsciente -Consciente -Reactivo -Proactivo -Administrado -Efectivo	Baja	-Personas -Procesos -Tecnologías	2008	Si	No	Si	Comercial
IBM	-Inicial -Administrado -Definido -Cuantitativamente administrado -Optimizado	Media	-Personas -Procesos -Tecnologías	2007	Si	Si	No	Comercial
DataFlux	-Indisciplinado -Reactivo -Proactivo -Gobernado	Alta	-Personas -Políticas -Tecnologías -Riesgos	2008	Si	No	Si	Libre
MDM Institute	-Básico -Fundacional -Avanzado -Distintivo	Media	-Personas -Procesos -Tecnologías	2008	No	Si	Si	Ninguna
Oracle	-Marginal -Estable -Mejores prácticas -Transformacional	Media	-Personas -Procesos -Tecnologías	2011	Si	No	Si	Comercial
Kalido	-Aplicación -Repositorio Empresa -Política -Totalmente gobernado	Alta	-Organización -Procesos -Tecnologías	2010	Si	No	Si	Libre

### 6.3 Tipos de organizaciones

Según Idalberto Chiavenato, las organizaciones son extremadamente heterogéneas y diversas, cuyo tamaño, características, estructuras y objetivos, son diferentes (Chiavenato, 2006). Esta situación da lugar a una amplia variedad de tipos de organizaciones que los administradores y empresarios deben conocer para que tengan un panorama amplio al momento de estructurar o reestructurar una organización.

Luego de revisar literatura especializada en administración y negocios, se identificó que los principales tipos de organizaciones se dividen en: organizaciones según sus fines, organizaciones según su estructura, organizaciones según su actividad, organizaciones según su magnitud y organizaciones según su capital.

**Organizaciones según sus fines**, es decir, según el principal motivo que tienen para realizar sus actividades. Estas se dividen en:

- Organizaciones con fines de lucro: Llamadas empresas, tienen como uno de sus principales fines (si no es el único), generar una determinada ganancia o utilidad para su(s) propietario(s) y/o accionistas.
- Organizaciones sin fines de lucro: Se caracterizan por tener como fin, cumplir un determinado rol o función en la sociedad sin pretender una ganancia o utilidad por ello. El ejército, la Iglesia, los servicios públicos, las entidades filantrópicas, las organizaciones no gubernamentales, son ejemplos de este tipo de organizaciones.

**Organizaciones según su estructura**, es decir, según tengan o no estructuras y sistemas oficiales y definidos para la toma de decisiones, la comunicación y el control. Se dividen en:

- Organizaciones Formales: Este tipo de organizaciones se caracteriza por tener estructuras y sistemas oficiales y definidos para la toma de decisiones, la comunicación y el control.
- Organizaciones Informales: Este tipo de organizaciones consiste en medios no oficiales pero que influyen en la comunicación, la toma de decisiones y el control que son parte de la forma habitual de hacer las cosas en una organización

Según (Hitt, Black, & Porter, 2006), aunque prácticamente todas las organizaciones tienen cierto nivel de formalización, también todas las organizaciones, incluso las más formales, tienen un cierto grado de informalidad.

### **Organizaciones según su actividad**

- Industriales: - Extractivas: Pesqueras, madereras, mineras, petroleras.  
- Manufactureras: Alimentos, ropa, maquinaria, materiales.
- Comerciales: Mayoristas, minoristas, comisionistas.
- De servicio: Transporte, educación, salubridad, servicios públicos.

### **Organizaciones según su magnitud**

- Grande: Ventas internacionales, más de 250 trabajadores.
- Mediana: Ventas nacionales, de 101 a 250 trabajadores.
- Pequeña: - Pequeñas: No más de 20 trabajadores  
- Micro: No más de 10 trabajadores.

### **Organizaciones según su capital**

- Pública: Empresas que requieren aportes del estado para su funcionamiento.
- Privada: Empresas que funcionan con aportes de personas particulares.
- Mixta: Empresas financiadas con aportes del estado y el sector Privado.

Con el fin de identificar las características de los modelos en función del tipo de empresa, se realizó un cruce de la clasificación de las empresas vs las características de los modelos de madurez dando como resultado la tabla 9.

Para la elaboración de esta tabla y siguiendo el objetivo de este trabajo, se tomaron en cuenta los siguientes valores, se valorará con “N/A” cuando la característica no es diferenciadora para un tipo de organización, con “Sí” cuando la empresa se ve afectada por la característica, con “No” cuando la empresa no se ve afectada por la característica.

Como puede verse, se ha considerado que el tipo de organización (excepto la clasificación por magnitud), no hace diferencia en cuanto a las características definidas. Por ejemplo, para la característica *Herramienta de Diagnóstico*, si una organización es con o sin ánimo de lucro no hace diferencia, no obstante, se considera saludable que un modelo cuente con herramienta de diagnóstico, el tipo de empresa no afecta esto. Como otro ejemplo, es indiferente a la luz de la característica *Documentación* si una empresa es industrial, comercial o de servicio, esto es, la poca o mucha cantidad de documentación disponible es igualmente significativa para una empresa industrial que para una de servicios.

De otra parte, el tamaño grande, mediano o pequeño de una empresa sí se considera que haga diferencia a la luz de características como documentación Libre, cómo usar el modelo y herramienta de diagnóstico ya que se consideró que la escasez de recursos de una organización puede afectar su acceso a pagar la consultoría que ofrecen los proveedores propietarios de los modelos. En otras palabras, si una organización tiene recursos no la afecta tanto el que no haya buena documentación o que no cuente con herramienta de diagnóstico porque al contratar la consultoría subsana estas deficiencias. Se parte de la base de que la empresa pequeña dispone de menos recursos para pagar esas consultorías que son costosas en general.

Si una empresa pertenece a un tipo de organización con o sin ánimo de lucro, formal o informal, industrial, comercial o de servicio, pública, privada o mixta, no se ve afectada por las características definidas.

**Tabla 9.** Tipo de organización vs Características de los Modelos de madurez (Elaboración propia)

Tipo de organización		Características Modelos de Madurez							
		Fases	Documentación libre	Dimensiones	Año (Modelo de madurez)	Cómo usar el modelo	Basados en CMM	Camino lineal	Herramienta de diagnóstico
Finalidad	Con ánimo de lucro	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Sin ánimo de lucro	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Estructura	Formales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Informales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Actividad	Industriales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Comerciales	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	De servicio	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Magnitud	Grande	N/A	NO	N/A	N/A	NO	N/A	N/A	NO
	Mediana	N/A	NO	N/A	N/A	NO	N/A	N/A	NO
	Pequeña	N/A	SI	N/A	N/A	SI	N/A	N/A	SI
Origen de Capital	Pública	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Privada	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Mixta	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Ahora bien, el gobierno sobre los datos no se logra por decreto y sin esfuerzo. Sin importar el modelo de madurez seleccionado, una organización grande o pequeña, tendrá que incorporar en su rutina funciones en diferentes niveles de la organización, para poder avanzar en su nivel de madurez. La metodología proceso unificado de gobierno de IBM (Soares, 2010), recomienda que se cree una estructura organizacional para el gobierno en tres niveles: 1) alto comité de gobierno, 2) grupo intermedio y 3) administradores de datos.

Amón (2013), propone el perfil de personas, cuáles deben ser las funciones a realizar en cada uno de esos niveles y la dedicación laboral, así:

Alto comité de gobierno: compuesto por gerentes de áreas y gerente de tecnología quienes deben reunirse al menos una vez al mes.

- Definen la visión y las metas.
- Proveen alineamiento negocio-TI.
- Definen políticas corporativas de gobierno.
- Remueven obstáculos y gestionan soluciones.
- Auditan resultados del proceso de gobierno.

Grupo intermedio: compuesto por representantes de nivel medio de las áreas y de tecnología. Deben dedicar aproximadamente un 25% de su tiempo a las siguientes tareas de gobierno.

- Definen los atributos críticos.
- Definen los indicadores de calidad de datos y elaboran las fichas.
- Sugieren políticas, estándares y procedimientos.
- Definen y mantienen Glosario de datos y metadatos.
- Documentan el proceso de gobierno.
- Supervisan a los Administradores de datos.

Administradores de datos: Persona(s) con conocimiento del negocio, habilidades comunicativas, analíticas e informáticas. Su dedicación debe ser de tiempo completo.

- Miden la calidad de los datos mediante herramientas de perfilamiento, detección de duplicados y estadísticas.
- Calculan y grafican los indicadores de calidad de datos.
- Analizan los problemas y realizan diagramas Causa-Efecto.
- Sugieren soluciones.
- Reportan hallazgos al grupo de trabajo.

Obviamente realizar funciones como éstas, que antes no se realizaban en la organización, va implicar dedicación de tiempo y personal adicional. Resumiendo este esfuerzo, según (Amón, 2013) el personal directivo debe dedicar aproximadamente 2 horas al mes, el grupo intermedio debe dedicar aproximadamente un 25% de su tiempo y los administradores de datos se recomiendan que sean de tiempo completo.

En una gran empresa se requieren mayor cantidad de administradores de datos que una pequeña, debido a la gran cantidad de información. Varias de estas funciones requieren entrenar al personal, incurriendo en costos adicionales.

En cuanto a la necesidad de software especializado, se mencionó anteriormente que algunos modelos de madurez requieren de una herramienta de diagnóstico propia para poder medir su nivel de madurez, esto no implica que en el proceso de implementación de gobierno de datos no se requiera de otras herramientas de software, tales como, herramientas de perfilamiento de datos, herramientas para detección de duplicados, herramientas de limpieza de datos, herramientas de gestión de metadatos, entre otras. De estos tipos de herramientas existen en versión libre y

comercial. Este sería otro punto diferenciador entre empresas grandes, medianas y pequeñas, ya que las empresas pequeñas seguramente se orientarían hacia el software libre.

#### **6.4 Guía metodológica**

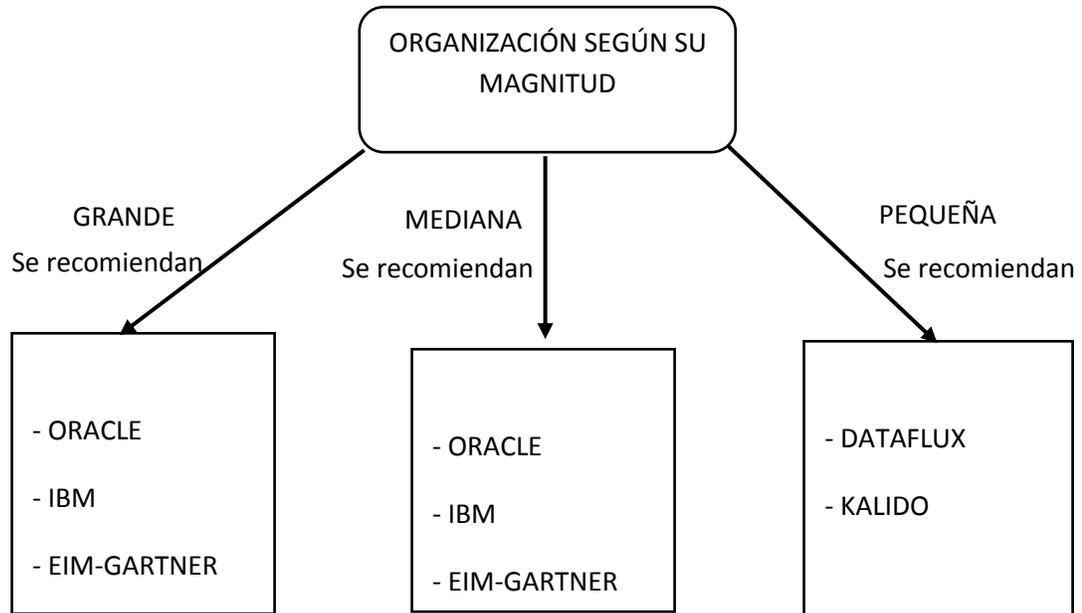
La intención de esta sección es construir una guía metodológica para que una organización dependiendo de su tipo, pueda seleccionar de mejor manera el modelo de madurez que mejor se le acomode.

Sin embargo, dado que el análisis realizado (ver tabla 9) permitió concluir que únicamente la clasificación de organización por *Magnitud* es la que arroja elementos diferenciadores entre las características, la guía se ve bastante simplificada teniendo en la cuenta únicamente si la organización es grande, pequeña o mediana. Para el resto de organizaciones (según su finalidad, estructura, actividad, origen de capital) es indiferente el cruce con las características.

La figura 8 presenta la guía metodológica resultante. A las organizaciones medianas y grandes, partiendo de la base de que cuentan con recursos para contratar a los proveedores de talla mundial, se les recomiendan los modelos de madurez de Oracle, IBM y Gartner y a las organizaciones pequeñas se les recomiendan los modelos Dataflux y Kalido ya que la disponibilidad de documentación es mayor y cuentan con herramienta de diagnóstico libre. El modelo de madurez del MDM Institute, aunque posee características similares a los de Dataflux y Kalido, no se recomienda por no contar con herramienta de diagnóstico de ningún tipo.

**Figura 8.** Guía Metodológica para la Selección del Modelo de Madurez

(Elaboración propia)



## 7 CONCLUSIONES

- Los modelos de madurez son herramientas valiosas para una organización que desea emprender el camino del gobierno de datos, ya que le permite identificar el nivel en el que se encuentra y lo que debe hacer para alcanzar el siguiente nivel.
- Existen múltiples modelos de madurez de gobierno de datos con variaciones en la cantidad de niveles, grado de documentación, dimensiones que contempla y utilización o no de herramienta de diagnóstico.

- De los modelos de madurez analizados en este trabajo se recomiendan los siguientes: Modelo de EIM-Gartner, IBM, DataFlux, MDM Institute, Oracle y Kálido, ya que abordan las tres dimensiones, personas, tecnología y procesos.
- El análisis realizado demostró que el tipo o la clasificación de una organización no es determinante en la selección del modelo de madurez más adecuado para una organización. Esto es válido para las clasificaciones por finalidad, actividad, estructura y origen de capital. El único tipo que es influyente es según su magnitud.
- A las organizaciones medianas y grandes, partiendo de la base de que cuentan con recursos para contratar a los proveedores de talla mundial, se les recomiendan los modelos de madurez de Oracle, IBM y Gartner y a las organizaciones pequeñas se les recomiendan los modelos Dataflux y Kalido ya que la disponibilidad de documentación es mayor y cuentan con herramienta de diagnóstico libre, lo cual va a representar menores costos de implementación. El modelo de madurez del MDM Institute, aunque posee características similares a los de Dataflux y Kalido, no se recomienda por no contar con herramienta de diagnóstico de ningún tipo, lo cual implicaría costos adicionales en consultoría para la organización, determinando su nivel de madurez
- Utilizar modelos de madurez sin conocer sus principales características puede llevar a que a la organización invierta tiempo y dinero sin obtener los resultados deseados. Decidir cuál modelo utilizar en un caso particular no es un asunto trivial, el cual puede ser facilitado a las organizaciones mediante una caracterización.

- Del trabajo se también se concluye que la mayoría de los modelos de madurez de gobernabilidad de datos se construyen con base al modelo CMM. Eso significa que son similares por lo menos en términos de estructura y niveles. La diferencia radica entre algunas características de uno contra otro y se limita a su nivel de detalle.

## **8 TRABAJOS FUTUROS**

Como trabajo futuro, se plantea investigar sobre los resultados obtenidos en empresas que hayan utilizado uno u otro modelo de madurez, para determinar los factores críticos de éxito en implementaciones de gobierno de datos en forma exitosa.

## 9 REFERENCIAS

- Aiken, P., Allen, M. D., Parker, B., & Mattia, A. (2007). Measuring Data Management Practice Maturity: A Community's Self-Assessment. *Computer*, 40(4), 42–50.
- Amón, I. (2013). Segundo Congreso Colombiano de Inteligencia de Negocios. *UPB*.
- Beg, J., & Hussain, S. (2008). Data Quality-A problem and An Approach. *Wipro Technologies*.
- Brown, A. E., & Grant, G. G. (2005). Framing the frameworks: A review of IT governance research. *Communications of the Association for Information Systems*, 15(1), 38.
- Chen, W. (2010). Kalido Data Governance Maturity Model. *Kalido*.
- Chiavenato, I. (2006). *Introducción a la Teoría General de la Administración* (7th ed.). McGraw-Hill Interamericana.
- Debreceeny, R. S. (2006). Re-Engineering IT Internal Controls: Applying Capability Maturity Models to the Evaluation of IT Controls. In *Proceedings of the 39th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 2006. HICSS '06* (Vol. 8, p. 196c–196c).
- Fisher, T. (2007). The Data Governance Maturity Model: Establishing the People, Policies and Technology That Manage Enterprise Data. *DataFlux*, 11.
- Helgesson, Y. Y. L., Höst, M., & Weyns, K. (2012). A review of methods for evaluation of maturity models for process improvement. *Journal of Software: Evolution and Process*, 24(4), 436–454.
- Hernández, R. (2013). Nuevo modelo de madurez y tendencias en Gobierno de Datos. *ISACA*.

- Herz, T. P., Hamel, F., Uebernickel, F., & Brenner, W. (2011). Towards a Multisourcing Maturity Model as an Instrument of IT Governance at a Multinational Enterprise. In *2011 44th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)* (pp. 1–10).
- Hitt, M., Black, S., & Porter, L. (2006). *Administración*. Pearson Educación.
- IBM. (2007). The IBM Data Governance Council Maturity Model. IBM.
- Jakobiak, F. (1992). *Exemples commentés de veille technologique*. Paris: Editions d'Organisation.
- Magdaleno, A. M., de Araujo, R. M., & Werner, C. M. L. (2011). A roadmap to the Collaboration Maturity Model (CollabMM) evolution. In *2011 15th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design (CSCWD)* (pp. 105–112). <http://doi.org/10.1109/CSCWD.2011.5960062>
- Martínez, J. (2012). Seis pasos para el Gobierno de Datos [CT316]. Retrieved from <http://www.ibm.com/developerworks/ssa/data/library/techarticle/gobierno-datos/>
- Naidoo, T. (2013). MDM Maturity Model. *ORACLE*.
- Newman, D., & Logan, D. (2008). Gartner Introduces the EIM Maturity Model. *Gartner Research Publication, ID, (G00160425)*.
- Odho, M., & Ord, R. (2011). UNDERSTANDING AND OPTIMIZING YOUR FIRM'S DATA MANAGEMENT CAPABILITIES USING MATURITY MODELS. *FirstDerivates*.
- Paulk, M. C., Curtis, B., Chrissis, M. B., & Weber, C. V. (1993). Capability maturity model, version 1.1. *IEEE Software, 10(4)*, 18–27.
- Ramírez, M. I., Rúa, D. E., & Alzate, B. A. (2012). Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva. *Gestión de Las Personas Y Tecnología, (13)*, 149–153.
- Sanchez, J., & Palop, F. (2002). Empleo de herramientas de software que soportan Sistemas de Inteligencia Competitiva. *Universidad Carlos III de Madrid*. Retrieved from

<http://docplayer.es/4675984-Tesina-empleo-de-herramientas-de-software-que-soportan-sistemas-de-inteligencia-competitiva.html>

Schwinn, K., & Fedtke, S. (Eds.). (2006). *Unternehmensweites Datenmanagement: von der Datenbankadministration bis zum modernen Informationsmanagement*.

Braunschweig: Vieweg.

Smith, A. M. (2007). Data Governance Maturity - An Overview. *EIMInstitute*, 1(10). Retrieved from <http://www.eiminstitute.org/library/eimi-archives/volume-1-issue-10-december-2007-edition/ams>

Smits, D., & Van Hillegersberg, J. (2015). IT Governance Maturity: Developing a Maturity Model Using the Delphi Method. In *2015 48th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)* (pp. 4534–4543).

Soares, S. (2010). *The IBM data governance unified process driving business value with IBM software and best practices*. Ketchum, ID: MC Press Online.

Sulaiman, H., Cob, Z. C., & Ali, N. (2015). Big data maturity model for Malaysian zakat institutions to embark on big data initiatives. In *2015 4th International Conference on Software Engineering and Computer Systems (ICSECS)* (pp. 61–66).

Sweden, E. (2009). Data Governance Part II: Maturity Models – A Path to Progress. *NASCIO*, 30.

Teachey, D. (2007). Navigating the Path to Enterprise Data Governance. Retrieved from <http://www.information-management.com/issues/20071001/1091089-1.html>

Urbach, N., Buchwald, A., & Ahlemann, F. (2013). Understanding IT Governance Success And Its Impact: Results From An Interview Study. In *ECIS* (p. 55).

Wende, K. (2007). A Model for Data Governance-Organising Accountabilities for Data Quality Management. *ACIS 2007 Proceedings*, 80.

Wendler, R. (2012). The maturity of maturity model research: A systematic mapping study.

*Information and Software Technology, 54(12), 1317–1339.*

Wilson, D. (2013). Maturity Models and the Future for Data Management. *Bank of America*

*Corporation.*