



Modelos de madurez y su idoneidad para aplicar en pequeñas y medianas empresas

Maturity models and the suitability of its application in small and medium enterprises

Elizabeth Pérez-Mergarejo ^I, Ileana Pérez-Vergara ^{II}, Yordán Rodríguez-Ruíz ^{III}

^I Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae. Facultad de Ingeniería Industrial. La Habana, Cuba.

E-mail: eperezmergarejo@gmail.com

^{II} Universidad de San Buenaventura Seccional Cali. Cali, Colombia.

E-mail: igperez@usbcali.edu.co

^{III} Trabajador independiente

E-mail: ergcuba@gmail.com

Recibido: 19/09/2013

Aprobado: 26/03/2014

RESUMEN

Actualmente, existen metodologías, estándares, modelos de madurez y guías que pueden ayudar a una organización a mejorar su modo de operar. Los modelos de madurez constituyen una evolución de las metodologías para gestionar la calidad de la organización. Fueron concebidos inicialmente para la industria del software, pero actualmente su área de aplicación es muy diversa. La implementación de los modelos de madurez en las pequeñas y medianas empresas (Pymes), se dificulta por ser organizaciones que en general están poco estructuradas y en la mayoría de los casos no cuentan con personal calificado y certificado. El objetivo del trabajo es realizar recomendaciones que puedan servir de referencia para su aplicación en las Pymes, a partir de una revisión de reconocidos modelos de madurez.

Palabras clave: calidad, modelos de madurez, mejora continua, proceso de mejora.

ABSTRACT

Nowadays there are methodologies, standards, maturity models and guides that can help an organization to improve the way it operates. Maturity models are evolving methodologies to manage the quality of the organization. They were initially designed for the software industry, but currently its application area is very diverse. The implementation of maturity models in small and medium enterprises (SMEs) is difficult, since these organizations are wrongly structured in general and in most cases they do not have qualified and certified personnel. The main purpose of this paper is to perform recommendations that may be applied by SMEs, starting from a review of recognized maturity models.

Key words: quality, maturity models, continuous improvement, improvement process.

I. INTRODUCCIÓN

En el mercado actual existen metodologías, estándares, modelos de madurez y guías que pueden ayudar a una organización a mejorar su modo de operar [1].

Shewhart en la década de los años 30, trabaja en la mejora de los procesos e introduce los principios del control estadístico de la calidad, que más tarde son mejorados por Deming, Crosby y Juran [1; 2; 3]. Humphrey y otros, en su trabajo para el *Software Engineering Institute* (SEI), los amplían y aplican en empresas desarrolladoras de software [4]. Ishikawa difundió por todo el mundo su modelo de Método Sistemático Científico de mejora de procesos. Este modelo abarcaba desde la detección de un problema o de una posibilidad de mejora; el estudio en busca de sus causas, de posibles perfeccionamientos o soluciones; la elección de la solución o conjunto de soluciones que parecen idóneas, su implantación y la medida de las mejoras conseguidas [5].

Estas y otras metodologías a pesar de su gran utilidad, para las organizaciones, no permitían evaluar en toda su magnitud la situación actual con respecto a la situación ideal, lo que provoca que en la década de los años 80, comiencen a desarrollarse los modelos de madurez [6; 7; 8].

El Grupo de Gestión de Objetos (OMG por sus siglas en inglés) define modelo "a una abstracción de la realidad, que define parámetros a seguir o imitar debido a su excelencia y validez" [7]. Según Hammer la madurez de una organización es la posibilidad que esta tiene de adaptarse rápidamente [9].

Un modelo de madurez es un mapa que guía a la organización en la implementación de buenas prácticas, ofreciendo un punto de partida [10; 11]. Describe un camino de mejoramiento evolutivo, desde los procesos inconsistentes hasta los más maduros de la organización [6; 7]. Permite evaluar el estado de desarrollo de una organización o proceso de negocio, trazar claramente estrategias de mejoras para alcanzar los objetivos previstos e identificar las áreas donde la organización debe enfocarse para mejorar [6; 7; 12].

Los modelos de madurez constituyen una evolución de las prácticas para gestionar la calidad. Fueron concebidos inicialmente para la industria del software y en la actualidad el área de aplicación es muy diversa. Se pueden encontrar aplicaciones en: el desarrollo de software, la gestión de proyectos, la gestión del conocimiento, el desarrollo de los procesos, la Gestión de Procesos de Negocio o en inglés *Business Process Management* (BPM), para la cadena de suministros [13; 14; 15; 16].

Tratar de aumentar la madurez de los procesos de negocio de una organización es una meta a largo plazo que solo se trazarán las organizaciones dispuestas a mejorar su desempeño. Las empresas con mejor desempeño competitivo tienden a ser las que utilizan los modelos para conocer, controlar e integrar sus procesos internos claves con sus proveedores externos y sus clientes, tomando en cuenta que su entorno competitivo las obliga a madurar continuamente [15].

Las Pymes son relevante en países en vías de desarrollo por: contribuir al desarrollo económico de las regiones; vincular un elevado número de empleados, familias, comunidades locales y la sociedad en general e impactar en el mejoramiento de su calidad de vida. Por lo cual lo es impostergable el fortalecimiento y crecimiento de las Pymes. El objetivo de este trabajo es a partir de una revisión bibliográfica de reconocidos modelos de madurez, realizar recomendaciones que puedan servir de referencia para su aplicación en las Pymes.

II. MÉTODOS

Los modelos de madurez, por lo general son costosos y no disponen de procedimientos para su implementación. Son herramientas vedadas para Pymes, por ser organizaciones que en general están poco estructuradas y en la mayoría de los casos no cuentan con personal con competencias para el desarrollo y asimilación de este tipo de herramientas.

Se analizan siete de los modelos de madurez más citados en la literatura disponible, definiéndose ventajas y desventajas para su aplicación en el contexto empresarial de Pymes.

Modelos de madurez de procesos

Al realizar programas de mejoras las organizaciones se percatan de que deben hacer muchos cambios en los procesos, pero se encuentran inseguras respecto a: qué cambiar exactamente, en qué medida y cuándo. Según, se preguntan continuamente [16]:

- ¿Comenzamos haciendo lo que había que hacer?
- ¿Cómo sabemos que estamos progresando?
- ¿Cómo quedará la organización cuando finalicemos?

A continuación se describen las ventajas que reportan a las organizaciones utilizar los modelos de madurez, que responden en alguna medida las interrogantes anteriores.

Los modelos de madurez permiten [14]

- Evaluar el estado de crecimiento de una organización o proceso de negocio.
- Que las organizaciones transiten de forma progresiva a través de los niveles de madurez, que abarcan desde la inconsistencia de los procesos de negocio hasta el nivel óptimo de mejora continua de los procesos de negocio.
- Trazar claramente estrategias de mejoras para alcanzar los objetivos previstos.
- Identificar las áreas o factores donde la organización debe enfocarse para mejorar.
- Guiar programas de mejoras.

Entre sus usos más comunes se encuentran: evaluar la capacidad de los suministradores, realizar benchmarking, evaluar riesgos de desarrollo e implementación de aplicaciones empresariales, evaluar la madurez de BPM en la organización y guiar programas de mejoras para procesos de negocio. Este último resulta su uso más frecuente y es el que se empleará en este trabajo [7; 14]. En la tabla 1 se presentan los modelos de madurez más citados en la literatura disponible.

Tabla 1. Ejemplos de modelos de madurez.

Modelo de madurez	Año	Desarrollador
Normas ISO 9004.	2009	ISO
Fundación Europea para la Gestión de la Calidad (en inglés, European Foundation for Quality Management, EFQM).	1991	Fundación Europea para la Gestión de la Calidad
Modelo Iberoamericano de Excelencia en la Gestión.	1999	Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad
CMMI: Capability Maturity Model Integration.	2000	SEI: Software Engineering Institute
Modelo de madurez de procesos de negocios.	2004	David Fisher
BPM3M: Modelo de madurez holístico para BPM.	2005	Michael Rosemann y Tonia de Bruin
BPM3M: Modelo de madurez de procesos de negocio.	2005-2006	OMG: Charlie Weber, Bill Curtis y Tony Gardiner
Modelo de madurez de procesos de Gartner.	2005-2006	Consultora Gartner
PEMM: Modelo de madurez de procesos y empresa.	2006-2007	Michael Hammer

Fuente: adaptado de de Bruin, T. (2007), Harmon, P. (2009), [2; 4; 5; 6].

La Organización Internacional de Normalización (ISO) es una federación mundial de organismos nacionales de normalización, esta organización dictó ISO 9000, un conjunto de estándares internacionales para sistemas de gestión de la calidad [17; 18]. Diseñado para la gestión y aseguramiento de la calidad, especifica los requisitos básicos para el desarrollo, producción, instalación y servicio a nivel de sistema y a nivel de producto. Se concibe como una metodología de procesos basada en una lista de comprobaciones o requisitos a cumplir, umbral de calidad, valorado apto o no apto. Esta simplicidad es la que la ha hecho mundialmente extendida. ISO 9004, analiza cada uno de los requisitos de la norma ISO 9001 y aporta una serie de recomendaciones en las que se considera el potencial de mejora de la organización [19].

La familia de estándares ISO es la siguiente:

- ISO 9000:2005. Sistema de Gestión de la Calidad. Fundamentos y vocabulario.
- ISO 9001:2008. Sistema de Gestión de la Calidad. Requisitos.
- ISO 9004: 2009. Gestión para el éxito sostenido de una organización — Enfoque de gestión de la calidad
- ISO 19011: 2011 Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión.

MODELOS DE MADUREZ Y SU IDONEIDAD PARA APLICAR EN PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS

ISO 9001 e ISO 9004 se han desarrollado como un par coherente de normas [17; 18].

El estándar ISO 9001 se basa en un conjunto de principios de gestión de la calidad: enfoque al cliente, liderazgo, participación del personal, enfoque basado en procesos, enfoque de sistema para la gestión, mejora continua, enfoque basado en hechos para la toma de decisión y relaciones mutuamente beneficiosas con los proveedores [19].

La norma ISO 9001:2008 no es considerada como un modelo de madurez, sin embargo sienta las bases de la estandarización de los procesos y se centra en la eficacia del sistema de gestión de la calidad para dar cumplimiento a los requisitos del cliente y pueden utilizarse para su aplicación a nivel interno por las organizaciones o para la certificación [17; 18].

Norma ISO 9004:2009

Esta norma se centra especialmente en la mejora continua del desempeño y de la eficacia global de la organización. Se recomienda como una guía para organizaciones que persiguen la mejora continua del desempeño, sin afán certificador [17; 18]. Además de los requisitos y principios contenidos en la norma, esta ofrece recomendaciones para la autoevaluación del desempeño de la organización. Esta autoevaluación se realiza mediante una metodología prevista para proveer un enfoque simple y fácil de usar, para determinar el grado relativo de madurez del sistema de gestión de la calidad de una organización e identificar áreas de mejora [17; 18].

Las características principales del modelo de autoevaluación de la Norma ISO 9004 son: empleo regular para evaluar la madurez de la organización, identificación y facilitación de la asignación de prioridad de las oportunidades para mejora y aplicación al sistema de gestión de la calidad completo, a una parte de este o a cualquier proceso [17; 18].

La estructura de la metodología de autoevaluación de la Norma ISO 9004: 2009 está orientada a la evaluación de la madurez del sistema de gestión de la calidad para elementos considerados claves como: gestión, estrategia y política, recursos, procesos, seguimiento y medición, mejora innovación y aprendizaje, y continúa con cada apartado de la norma. La tabla 2 muestra un ejemplo del modelo genérico.

Tabla 2. Modelo genérico que permite relacionar los elementos y criterios de autoevaluación con los niveles de madurez

Elemento clave	Nivel de madurez hacia el éxito sostenido				
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
Elemento 1	Criterio 1 Nivel de base				Criterio 1 Mejor práctica
Elemento 2	Criterio 2 Nivel de base				Criterio 2 Mejor práctica

Fuente: ISO (2009) (22)

Se deben formular preguntas que la organización debe plantear para evaluar el desempeño para cada uno de los elementos claves y apartados principales de la Norma ISO 9004 21 22. Esta metodología de autoevaluación no es ni un sustituto de la auditoría interna del sistema de gestión de la calidad, ni está concebida para utilizarse con los modelos de los premios de calidad existentes.

De las normas ISO 9001 e ISO 9004 se pueden destacar de forma positiva [19]:

- Amplia aplicabilidad, en cualquier industria y entorno.
- Abarca la mayoría de las áreas funcionales de una organización, esto es, gestión, recursos humanos, producción, ingeniería y calidad.
- Reconocimiento internacional.
- Incrementa las oportunidades de negocio en ciertos mercados y mejora la satisfacción del cliente.
- Incremento de la productividad.
- Menos repeticiones de trabajo.
- Incremento de la satisfacción del empleado.
- Considera la mejora continua de la organización.

Como aspectos criticados se destacan los siguientes [19]:

- Muy general, no proporciona información de cómo aplicarlo a empresas de menor tamaño, tampoco proporciona directrices para su implementación en varias industrias.
- A causa de la amplia aplicabilidad del estándar ISO, hay pocas directrices para su implementación en algunas industrias o campos específicos. Tampoco existen directrices para su aplicación en una división o en una sucursal de una gran empresa.
- A pesar de estar ISO 9004:2009 dedicada a la Gestión para el éxito sostenido de una organización — Enfoque de gestión de la calidad, sigue la estructura de ISO 9001 y apunta alguna explicación de lo que se espera, pero se es limitada en entregar un mapa para implementar el proceso de mejora. Cuando se lee ISO 9004, no se sabe qué áreas dirigir primero y cuáles después.

La evaluación la soporta en una escala que fluctúa de 1 hasta 5 (la mejor clase de desempeño), esto se observa en la siguiente tabla 3.

Tabla 3. Niveles de madurez del desempeño.

Nivel de madurez	Nivel de desempeño	de Directriz
1	Sin aproximación formal	No hay una aproximación sistemática evidente; sin resultados, resultados pobres o resultados impredecibles.
2	Aproximación reactiva	Aproximación sistemática basada en el problema o en la prevención; mínimos datos disponibles sobre los resultados de mejora.
3	Aproximación del sistema formal estable	Aproximación sistemática basada en el proceso, etapa temprana de mejoras sistemáticas; datos disponibles sobre la conformidad con los objetivos y existencia de tendencias de mejora.
4	Énfasis en la mejora continua	Proceso de mejora en utilización; buenos resultados y tendencia mantenida a la mejora.
5	Prestaciones de "mejor en su clase"	Proceso de mejora ampliamente integrado; Resultados demostrados de "mejor en su clase" por medio de benchmarking.

Fuente: Villa (2004) [19]

Modelo CMMI : Capability Maturity Model Integration

Este modelo de madurez es el estándar de calidad más utilizado a nivel internacional por las organizaciones desarrolladoras de software, aunque su uso no se limita solamente a este tipo de organización [24,1].

CMMI contempla dos caminos para la mejora y evaluación de procesos, llamados representaciones: la continua y la escalonada. La representación continua permite a las organizaciones escoger una o varias áreas de proceso y mejorar los procesos relacionados en ellas; utiliza los niveles de capacidad para caracterizar la mejora relativa a un área de proceso particular. La representación escalonada precisa un conjunto definido de áreas de proceso para definir la ruta de mejora de una organización. Esta ruta es caracterizada por los niveles de madurez [20]. A su vez, el modelo utiliza los niveles de madurez y capacidad para describir las rutas recomendadas que deben seguir las organizaciones para mejorar sus procesos. Estas rutas de mejoras están asociadas con las dos representaciones mencionadas anteriormente.

Independientemente de la representación utilizada, los niveles representan las mejoras desde un nivel pobremente definido, hasta un estado de mejora que utiliza información cuantitativa para mantenerse mejorando de acuerdo con los objetivos del negocio, los niveles que son manejados en este modelo se muestran en la tabla 4. La ventaja del modelo CMMI es que brinda la opción de utilizar uno de dos caminos para llegar al estado superior de mejora.

MODELOS DE MADUREZ Y SU IDONEIDAD PARA APLICAR EN PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS

Tabla 4. Niveles de madurez y de capacidad del modelo CMMI.

I. Nivel	Niveles de capacidad de la representación continua	Niveles de madurez de la representación escalonada
0	Incompleto	No tiene
1	Ejecutado	Inicial
2	Administrado	Administrado
3	Definido	Definido
4	Administrado cuantitativamente	Administrado cuantitativamente
5	En optimización	En optimización

Fuente: Arboleda, H; Pazb, A.; Casallasc, R. (2004) [20].

CMMI utiliza para su evaluación un grupo de áreas de proceso que contienen objetivos y prácticas definidas. De su cumplimiento dependerá el nivel de madurez o capacidad que se asigne. Con el desarrollo del modelo de madurez CMMI, el *Software Engineering Institute*, SEI desarrolló un método para la evaluación, denominado *Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement* (SCAMPI) [21].

Del modelo de madurez CMMI se pueden destacar de forma positiva [19]:

- Inclusión de las prácticas de institucionalización, que permiten asegurar que los procesos asociados con cada área de proceso serán efectivos, repetibles y duraderos.
- Guía paso a paso para la mejora, a través de niveles de madurez y capacidad.
- Transición del 'aprendizaje individual' al 'aprendizaje de la organización' por mejora continua, lecciones aprendidas y uso de bibliotecas y bases de datos de proyectos mejorados.
- Cuenta con gran prestigio internacionalmente.

Algunos criterios negativos son [19]:

- Puede llegar a ser excesivamente detallado para algunas organizaciones.
- Requiere mayor inversión para ser completamente implementado.
- Puede ser difícil de entender.
- Demasiado grande para pequeñas organizaciones. Crecimiento cuasiexponencial del número de áreas y prácticas, tiempo, recursos y costes.
- CMMI parece escrito para organizaciones ya maduras y vagamente escrito para ser usado en evaluaciones.

Modelo de madurez de procesos de negocio de Fisher

El modelo de madurez de Fisher combina dos dimensiones: las cinco palancas de cambio, que son los factores críticos en una organización y los cinco estados de madurez de los procesos de negocio [26]. Fisher define como palancas de cambio para las organizaciones la estrategia, los controles, los procesos, la tecnología y las personas. Estas permiten evaluar la capacidad de una organización. A medida que esta capacidad aumente aumentará el estado de madurez de los procesos. Los cinco estados de madurez definidos son:

1. Aislado.
2. Tácticamente integrado.
3. Proceso impulsado.
4. Empresa optimizada.
5. Red inteligente de gestión.

Según Fisher se recomienda avanzar todas las palancas de cambio hacia un mismo nivel pues son mutuamente dependientes¹ [14]. Si al menos una palanca se encuentra en un nivel inferior al

¹ Referido en: Fisher, D. M. (2004). The business process maturity model: A practical approach for identifying opportunities for optimization. *Business Process Trends* (Newton, USA). Disponible en: http://www.bptrends.com/resources_publications.cfm. Consultado 23 de enero de 2011.

resto, la organización no podrá disfrutar completamente de los beneficios del nivel superior en que se encuentra la mayoría².

Aspectos positivos que se pueden señalar del modelo son:

- Constituye una herramienta fácil de usar para evaluar la madurez de BPM en las organizaciones.
- Presenta una estructura simple con 5 palancas de cambio y 5 estados de madurez.
- Permite evaluar de forma escalonada la madurez dando claridad a las empresas de lo que deben mejorar para minimizar la brecha entre el estado actual y el deseado.

Aspectos criticables:

- No es muy específico en cuanto a los aspectos a evaluar debido a su simplicidad, lo que aumenta la subjetividad.
- No se encuentran disponibles procedimientos para su aplicación.
- La matriz general de evaluación constituye un punto de partida pero no es suficiente para la aplicación del modelo.

Modelo BPMMM: Modelo de madurez holístico para BPM de Rosemann y de Bruin

Este modelo de madurez permite describir cómo se encuentra la empresa desde la perspectiva de BPM, de Rosemann y de Bruin (2005). Presenta seis factores críticos para la implementación de BPM, que influyen en el nivel de madurez de la empresa: el enfoque estratégico, el control de los procesos, los métodos, la tecnología, las personas y la cultura de la organización. Este modelo presenta los niveles de madurez siguientes:

1. Iniciado.
2. Definido.
3. Predecible.
4. Gestionado.
5. Optimizado.

Rosemann y de Bruin, plantean que una empresa no tiene necesariamente que llegar al último nivel de madurez, pero los objetivos trazados deben ser consecuentes con el nivel de madurez alcanzado. Sin embargo, es conveniente que los procesos de negocios hayan alcanzado al menos el tercer nivel para que se encuentren en correspondencia con las directrices de BPM [10; 11].

El modelo de madurez de BPM está diseñado para realizar evaluaciones y autoevaluaciones.

La autoevaluación se realiza en forma de una encuesta y las preguntas son cuantificadas en una escala de cinco puntos. En consecuencia, las respuestas podrán ser relacionadas a una etapa de madurez. La evaluación es realizada por terceros empleando una encuesta. También se incluyen una serie de entrevistas semi-estructuradas con las partes interesadas y el estudio de los documentos pertinentes (modelos de procesos, descripciones del trabajo de los responsables del proceso o informes de rendimiento del proceso). La ventaja de una evaluación por terceros es que el alcance del estudio es más amplio, pues se va más allá de la encuesta. La realización de un estudio de caso permite la triangulación entre los datos obtenidos a través de la encuesta, las entrevistas y los estudios de documentos y aumenta la fiabilidad de los resultados.

Aspectos positivos que se pueden señalar de este modelo son:

- Permite guiar programas de mejora.
- Es aplicable a cualquier ambiente de negocio.
- Su estructura no es muy compleja (se encuentra en el punto intermedio entre los modelos complejos y los simples).
- Los criterios de evaluación son entendibles.

Un aspecto criticable es que a pesar de no ser tan complejo, se necesita un personal capacitado para la comprensión y aplicación del modelo.

Modelo BPMM: Modelo de madurez de procesos de negocio de la OMG

El modelo de madurez de procesos de negocio BPMM es propuesto por la OMG, organización internacional sin fines de lucro, que se dedica al establecimiento de estándares en el campo de las tecnologías 26. Constituye una guía para las organizaciones de cómo estas evolucionan según el desarrollo de sus procesos de negocio y se estructura en cinco niveles de madurez (ver figura 1).

²Referido en: Fisher, D. M. (2004). The business process maturity model: A practical approach for identifying opportunities for optimization. Business Process Trends (Newton,USA). Disponible en: http://www.bptrends.com/resources_publications.cfm. Consultado 23 de enero de 2011.

MODELOS DE MADUREZ Y SU IDONEIDAD PARA APLICAR EN PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS

Todos los niveles de madurez, exceptuando el inicial, contienen un grupo de áreas de procesos que indican donde la organización debe centrarse para mejorar sus procesos y lograr determinado nivel de madurez. Cada Área de Proceso (AP) contiene un grupo de objetivos que deben ser alcanzados por la organización para satisfacer esa área. También se establecen un grupo de mejores prácticas para el logro de estos objetivos. Las mejores prácticas indican lo que debe hacerse, pero no cómo se debe hacer. Por esta razón las organizaciones son libres de definir sus propios métodos y enfoques para satisfacer las metas y objetivos de cada AP.



Figura 1. Niveles de madurez del BPM.

Fuente: OMG (2008) [7]

Como aspectos positivos de este modelo de madurez se pueden señalar que:

- Es aplicable en cualquier ámbito de negocio³.
- Constituye un mapa detallado para guiar la evaluación de la madurez.
- Cuenta con prestigio internacionalmente.

Como aspectos criticados de este modelo se pueden señalar que:

- Muy general.
- Extenso y difícil de entender.
- Constituye una aproximación al modelo CMMI [8].
- No es cubierto por este modelo el rol importante que juegan las tecnología de información (TI) dentro de BPM [22].

Modelo de madurez de procesos de Gartner

El modelo de madurez de procesos de Gartner presenta seis fases de madurez en los que pueden ser evaluados los procesos según la situación de los factores claves de éxito 30. A medida que la organización avance a través de los niveles de madurez los factores de éxito deben evolucionar consecuentemente. Los factores claves de éxito que se definen en este modelo son el

³ Referido en: Curtis, B.; Alden, J. (2007). The Business Process Maturity Model (BPM): What, Why and How. Business Process Trends (Newton, USA), Feb. pp.1-4 Disponible en: <http://www.bptrends.com>. Consultado 18 de enero de 2012

alineamiento estratégico, la cultura y liderazgo, las personas, la estructura organizativa, los métodos y las tecnologías de la información. Las fases de madurez son las siguientes:

Fase 0. Reconocimiento de las ineficiencias operacionales.

Fase 1. Entendimiento de los procesos.

Fase 2. Control y automatización del proceso.

Fase 3. Control y automatización entre los procesos.

Fase 4. Control y evaluación de la organización.

Fase 5. Estructura empresarial ágil.

Este modelo de madurez ofrece para cada fase el comportamiento de los factores de éxito, la forma en que se manifiesta la organización, las competencias necesarias y los desafíos potenciales para la implementación de BPM.

Aspectos a señalar de este modelo son:

- Escasa información disponible ya que Gartner es una empresa consultora.
- Muy estricto en los criterios de evaluación [30].

Modelo de madurez de procesos y empresa de Hammer

Este modelo fue creado con el fin de guiar programas de mejora basados en procesos. Se identifican dos conjuntos de características necesarias para el desempeño eficiente de la organización: los facilitadores, que se aplican a los procesos individuales y las capacidades, que involucran a la empresa. Los facilitadores y las capacidades, en conjunto, ofrecen una forma eficaz a las empresas para planificar y evaluar transformaciones basadas en procesos [23].

Los cinco facilitadores necesarios para que un proceso funcione correctamente son [23]:

- Diseño: la amplitud de la especificación de cómo se ejecutará el proceso.
- Ejecutores: las personas que ejecutan el proceso, particularmente sus destrezas y conocimiento.
- Responsable: un alto ejecutivo que es responsable del proceso y de sus resultados.
- Infraestructura: sistemas de información y gestión que apoyan el proceso.
- Indicadores: las mediciones que utiliza la empresa para rastrear el desempeño del proceso.

Un proceso al que le falta un facilitador puede entregar resultados a corto plazo mediante un desempeño sobrehumano o con intervención ejecutiva, pero esos resultados no perdurarán [23].

Las cuatro capacidades de empresa son [23]:

- Liderazgo: los altos ejecutivos que apoyan la creación de procesos.
- Cultura: los valores enfocados al cliente, trabajo en equipo, responsabilidad personal y disposición a cambiar.
- Experticia: destrezas y conocimiento de rediseño de procesos.
- Gobernabilidad: mecanismos para gestionar proyectos complejos e iniciativas de cambio.

A menos que todas estas capacidades estén presentes a lo largo de la empresa, será imposible que la organización institucionalice los facilitadores y mantenga el desempeño de sus procesos [23; 24].

Para los facilitadores y para las capacidades se definen cuatro niveles graduales de fortaleza (cuatro para cada uno). Los ejecutivos pueden evaluar los niveles de madurez de la empresa (E-1, E-2, E-3, E-4) y los niveles de madurez de los facilitadores (P-1, P-2, P-3, P-4) estimando si cada proposición del modelo es en gran medida cierta, algo cierta o en gran medida no cierta respecto a sus organizaciones. Hammer sugiere priorizar aquellas áreas de los facilitadores de procesos o de las capacidades de la empresa que representan obstáculos al desempeño del proceso [10; 11].

Aspectos positivos de este modelo son [23]:

- Se aplica a empresas de cualquier sector.
- Identifica las características que deben tener todo proceso y toda empresa, para diseñar y desplegar procesos de alto desempeño.
- Se puede aplicar a todos los procesos de la empresa, lo que permite el uso de un enfoque estándar en toda la organización, un intercambio fluido de experiencias y una rápida comparación de resultados.
- Es fácil de utilizar. Incluso los empleados para quienes los procesos son nuevos pueden crear e interpretar las dos matrices.
- La simplicidad del modelo permite a las personas aplicarlo por sí mismas, en vez de depender de expertos o de consultores.
- El modelo PEMM se ha aplicado en diversas empresas, entre las que se pueden citar: Michelin (productor mundial de neumáticos), Tetra Pak (empresa diseñadora y productora de materiales y equipamiento para empaque de productos alimenticios), Shell (una de las cuatro

MODELOS DE MADUREZ Y SU IDONEIDAD PARA APLICAR EN PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS

compañías que dominan el mercado petrolero mundial), Clorox (fabricante de productos químicos para la limpieza) y Schneider National (empresa estadounidense de transporte terrestre).

Aspectos criticados:

- Como todos los modelos simples, es demasiado general por lo que aumenta la subjetividad al evaluar.

III. RESULTADOS

La tabla 5, muestra una comparativa bajo diferentes criterios, de las bondades de los modelos de madurez estudiados.

Tabla 5. Comparativa de aspectos de interés de los modelos de madurez analizados.

Criterios	Norma ISO 9004	CMMI	Modelo de Fisher	BPMMM	BPMM del OMG	Modelo de Gartner	PEMM
Descripción del modelo	Requisitos y 8 principios de calidad	AP, objetivos, prácticas y subprácticas	5 palancas de cambio y 5 estados de madurez	6 factores críticos y 5 niveles de madurez	30 AP, objetivos, prácticas y subprácticas	6 factores clave de éxito y 6 fases de madurez	Facilidades de procesos/capacidades de empresa y 4 estados de madurez
Estructura	Simple	Compleja	Simple	Algún grado de complejidad	Compleja	Simple	Simple
Fácil de usar	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí
Procedimiento de aplicación	No existe	Disponible y complejo	No está disponible	No está disponible	No está disponible	No está disponible	No está disponible
Herramientas de evaluación	Modelo genérico que permite relacionar los elementos claves y apartados con los niveles de madurez	No están disponibles	Matriz general de evaluación	No están disponibles	No están disponibles	No están disponibles	Matriz general de evaluación
Alcance de la evaluación	Organización	Organización	Organización	Organización	Organización	Organización	Procesos y Organización
Campo de aplicación	Cualquier ámbito	Software	BPM	BPM	Cualquier ámbito	BPM	Cualquier ámbito

En el gráfico 1 se muestra una estadística realizada al comportamiento de los criterios Estructura, Fácil de usar, Procedimiento y Herramientas de evaluación analizados a partir de los datos mostrados en la tabla 3.

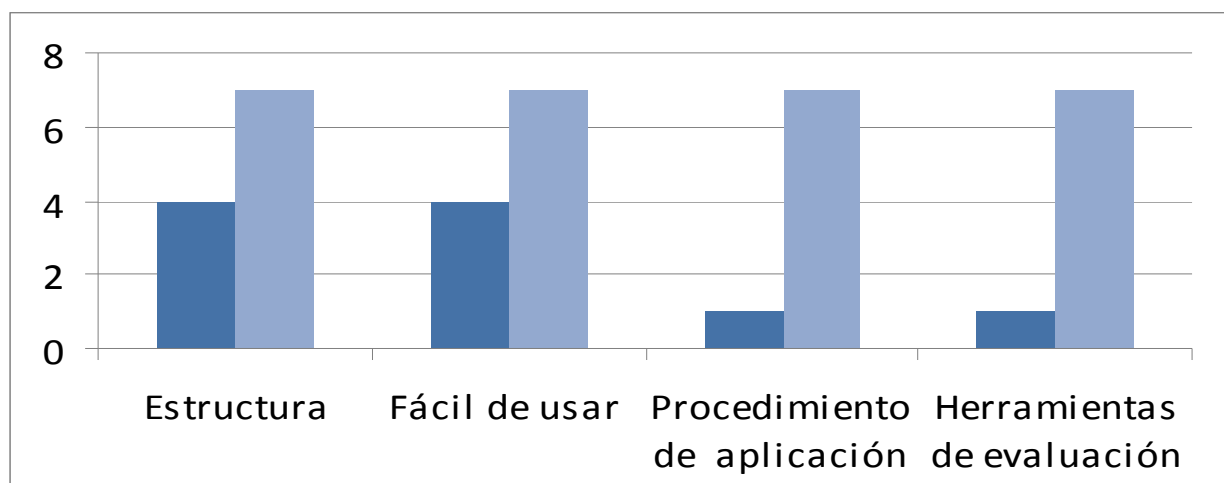


Gráfico 1. Cumplimiento de criterios en los modelos analizados.

Para el criterio Estructura y de fácil uso, en azul oscuro se muestran los cuatro modelos cuya estructura es considerada simple lo que representa el 57.14 % de los siete modelos incluidos. Sin embargo el 85.71% de los modelos analizados equivalentes a seis de los siete modelos estudiados no disponen de procedimientos ni de herramientas de evaluación, aspectos que deben ser considerados para seleccionar el modelo de madurez a emplear en Pymes

IV. DISCUSIÓN

A partir de los resultados mostrados en la tabla 3 y el gráfico 4, se hacen las siguientes observaciones respecto a los modelos. El modelo de madurez de Gartner, es propiedad de una empresa consultora, se cuenta con poca información sobre el mismo, solo permite medir la madurez de BPM en las organizaciones. Los modelos CMMI y BPMM del OMG, son muy complejos y de difícil aplicación, requieren de expertos y (o) auditores autorizados para implementarlos, tomando en cuenta que por lo general en las Pymes no se cuenta con elevados niveles organizacionales y financieros para este tipo de inversión, no son aconsejables dichos modelos. El modelo de Fisher y el BPMMM, no son recomendados para su uso en Pymes, ya que se emplean para medir la madurez de BPM y la información disponible no es suficiente para aplicar estos modelos. Al modelo BPMMM se le puede añadir que presenta cierto grado de complejidad en su estructura, que no permite una fácil comprensión sin la ayuda de expertos.

Las Normas ISO son de mayor uso en Pymes, en el caso de la 9001: 2008 aunque no constituyen un modelo de madurez, pueden ser consideradas como un paso importante en la estandarización de procesos y la ISO 9004:2009 puede ser empleada en la medición de la madurez.

V. CONCLUSIONES

1. Se realizó una extensa y pertinente revisión bibliográfica que permitió el análisis de siete de los más actuales modelos de madurez y realizar una comparación de los modelos estudiados en relación a siete criterios.
2. La comparación permitió considerar el modelo PEMM, como el más adecuado para su aplicación a la medición de la madurez en Pymes.
3. El modelo propuesto se distingue por permitir medir la madurez de procesos y de la empresa en cuatro niveles, su campo de aplicación es amplio, su estructura y facilidad de uso son amigables y no requieren de personal experto. Además dispone de herramientas de evaluación proponiendo una matriz ya elaborada con las características de cada nivel de madurez. Aunque no se dispone de un procedimiento para su aplicación, se recomienda tomar en cuenta los requisitos de la Norma ISO 9001: 2008 como punto de partida para integrarlos, mientras sea posible, a los del modelo PEMM. 🏠

VI. REFERENCIAS

1. CHRISSIS, M. B. ; et al. , *CMMI: Guía para la integración de procesos y la mejora de productos*, Madrid, Addison-Wesley, 2009, ISBN 9788478290963.
2. IBAÑEZ, P., et al., «Calidad y formación: binomio inseparable», [en línea], 2003, [consulta: 17-02-2012], Disponible en: <http://www.dipujaen.es/export/sites/default/galerias/galeriaDescargas/diputacion/dipujaen/formacion/centro-documental/Calidad_y_Formacion.pdf>
3. PROVOST, L., «Handbook of industrial engineering: Technology and Operations Management», 3 ra. ed., Purdue University, 2001, pp. 1828-1855, Parte III performance Improvement, Management. F: Quality. Understanding Variation, ISBN 9780471330578.
4. ROSENKRANZ, C.; et al. , «Towards a framework for business process standardization», [en línea], 2009, [consulta: 03-05-2012], Disponible en: <<http://eprints.qut.edu.au/>>
5. ZARATIEGUI, J. R. , «La gestión por procesos: Su papel e importancia», *Economía Industrial* [en línea], 1999, vol. 330, [consulta: 05-05-2012], ISSN 0422-2784. Disponible en: <<http://www.minetur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/330/12jrza.pdf>>
6. DE BRUIN, T., «Insights into the Evolution of BPM in Organisations», en *18th Australasian Conference on Information Systems. Toowoomba* Toowoomba, 2007, pp. 632-642. ISBN 978-3-642-39059-3
7. OMG, «Business Process Maturity Model», [en línea], 2008, pp.1-16 [consulta: 27-03-2012], Disponible en: <<http://www.omg.org/spec/BPMM/1.0/PDF>>
8. WEBER, C.; CURTIS, B.; GARDINER, T., «Business Process Maturity Model (BPMM) version 1.0», [en línea], 2008, [consulta: 10-04-2014], Disponible en: <<http://www.omg.org/spec/BPMM/1.0/PDF/>>
9. BADENHORST-WEISSJ, A.; et al., *Introduction to Business Management*, 8 va. ed., Southern Africa, Editorial OUP, 2010, ISBN 9780195992519, 640 p.
10. ROSEMANN, M.; VOM BROCKE, J., «The six core elements of business process management», *Handbook on Business Process Management*, Berlín, Springer, 2010, ISBN 3642004156.
11. ROSEMANN, M.; DE BRUIN, T. "Towards a business process management maturity model". En: *Proceedings of the 13th European Conference on Information Systems (ECIS 2005)* (Regensburg: 2005), ISBN 90-8548-014-0, ISSN 1867-0202.
12. BUHL, H.; RÖGLINGER, M; STÖCKL, S; BRAUNWARTH; K. , «Value orientation in process management: research GAP and Contribution to Economically Well-Founded Decisions in Process Management» *Business & Information Systems Engineering*, 2011, vol. 3, no. 3,
13. GIBSON, S. , «Assessing Ergonomics Maturity Level», *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* [en línea], 2000, vol. 44, no. 28, ISSN 1541-9312.
14. RÖGLINGER, M.; PÖPPELBUß, J. , «What makes a useful maturity model? A framework for general design principles for maturity models and its demonstration in business process management», en *Proceedings of 19th European Conference on Information Systems (ECIS 2011)*, Association for Information Systems (AIS) Helsinki, 2011, [consulta: 13-01-2013]. ISBN 978-1-61692-834-6. Disponible en: <<http://www.wiif.de/paperliste/paper/wi-327.pdf>>
15. ARANGO, O.; et al., «Modelo que identifica la madurez de los procesos. Caso: pequeña empresa manufacturera» *DYNA*, 2012, no. 2, pp. 131-132 ISSN 1989-1490.
16. VIDAL, M.; et al. , «Ergonomic sustainability based on the ergonomic maturity level measurement», [en línea], 2012, [consulta: 02-06-2013], Disponible en: <www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22317132>
17. ISO/FDIS 9001, *Sistemas de Gestión de la Calidad — Requisitos*, Suiza, 2008. [consulta: 02-06-2013], Disponible en: <<http://es.scribd.com/doc/54185346/norma-iso-9001-20081>>
18. ISO 9004, *Gestión para el éxito sostenido de una organización — Enfoque de gestión de la calidad* 2009.
19. VILLA, M. de la; et al., «Modelos de evaluación y mejora de procesos: análisis comparativo», [en línea], 2004, [consulta: 7-03-2012], Disponible en: <<http://www.sc.ehu.es/jiwdocoj/remis/docs/DelaVillaadis2004.doc>>

20. ARBOLEDA, H; PAZB, A.; CASALLASC, R., «Metodología para implantar el Modelo Integrado de Capacidad de Madurez en grupos pequeños y emergentes» *Estudios Gerenciales*, 2013, vol. 29, no. 127, pp. 177-188, ISSN 0123-5923.
21. PERALTA, M. , «Asistente para la evaluación de CMMI-SW», [tesis de maestría], Buenos Aires, Instituto Tecnológico de Buenos Aires, 2004.
22. ROHLOFF, M., «An approach to assess the implementation of business process management in enterprises», [en línea], 2009, [consulta: 18-01-2012], Disponible en: <<http://is2.lse.ac.uk/asp/aspecis/20090223.pdf>>
23. HAMMER, M., «The Process Audit» *Harvard Business Review*, 2007, vol. 85, no. 92, pp. 1-17, ISSN 0717-9952.
24. KONTERMAN, R., «Evaluating the State-of-the-Art in Business Process Management Tools and Methodologies», [tesis de maestría], Amsterdam, Delft University of Technology, 2010.