ISSN: 1692-7257 - Volumen 1 – Número 47 - 2026

ORIGINAL

RCTA
Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada
UNIPAMPLONA

Selección de una plataforma BPM: más allá de los criterios de evaluación tradicionales

Selecting a BPM platform: beyond traditional evaluation criteria

Olga Lucero Vega Márquez[1,2]
Helga Duarte Amaya[2]
Oscar Manuel Agudelo Varela[1]

[1] **Universidad de los Llanos, Facultad de Ciencias Básicas de Ingeniería, Grupo de Investigación Horizonte Mediático, Km 12 vía Pto. López, ZIP CODE 500017, Villavicencio, Meta, Colombia.**

[2] **Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial, Grupo de Investigación ColSwE, Carrera 45 N° 26-85 - Edificio Uriel Gutiérrez. ZIP CODE 11321, Bogotá, Colombia.**

Recibido: 12 noviembre 2025. Revisado: 30 noviembre 2025. Aceptado: 18 diciembre 2025. Publicado: 10 febrero 2026.
Autor de correspondencia: Olga Lucero Vega Márquez

Cómo citar: O. L. Vega Márquez, H. Duarte Amaya, and O. M. Agudelo Varela, "Selección de una plataforma BPM: más allá de los criterios de evaluación tradicionales", *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada (RCTA)*, vol. 1, no. 47, feb. 2026, art. no. 4357, doi: 10.24054/rcta.v1i47.4357

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0.

Resumen:

La Gestión de Procesos de Negocios (BPM) mejora la eficiencia, la adaptabilidad y la competitividad al alinear los procesos con la tecnología, favorecer la agilidad, reducir los costos y los errores y mejorar la satisfacción del cliente. Con la abundancia de datos y herramientas de integración, el uso de un sistema de gestión de procesos de negocio (BPMs) se ha vuelto esencial. Objetivo: Este estudio propone una metodología para seleccionar BPMs que cuenten con una buena puntuación en los criterios tradicionales y en los criterios de presencia global y comunidad involucrada. Procedimiento: utilizamos el método de análisis de decisión multicriterio para seleccionar los criterios y asignar un valor a cada uno de ellos. Acto seguido, consultamos dos fuentes sobre sistemas BPM para compararlas y aplicar los criterios establecidos. Resultados: Utilizando los criterios de comparación de usabilidad, cobertura, opinión de expertos, comunidad y tendencia, Camunda fue la plataforma BPM seleccionada. Conclusiones: Camunda es el sistema BPMS que mejor se ajusta a nuestros criterios de evaluación (es gratuita, de código abierto, se utiliza ampliamente en muchos países y cuenta con la mayor comunidad a su alrededor). Llegamos a esta conclusión después de comparar 107 sistemas BPM. Este estudio ofrece una perspectiva diferenciada para ayudar a los profesionales y académicos a elegir sistemas BPM más allá de los criterios de evaluación tradicionales.

Palabras clave: BPM, BPMs, plataforma BPM, sistema BPM, comparación de plataformas de software.

Abstract:

Business Process Management (BPM) improves efficiency, adaptability, and competitiveness by aligning processes with technology, supporting agility, reducing costs and errors, and enhancing customer satisfaction. With abundant data and integration tools, using a BPM system (BPMs) has become essential. Objective: This study proposes a methodology for selecting a BPMs that score well on traditional criteria and in criteria for global presence and community. Procedure: we used the Multi Criteria Decision Analysis method, for selecting the criteria and assigning value to each one. Next, we consulted in two sources the BPMs platforms to compare and apply the criteria. Results: Using the criteria usability, coverage, expert opinion, community and trend, Camunda was the selected BPM platform. Conclusions: Camunda is the BPM platform that best fits our evaluation criteria (it is free, open source, is widely used in many countries, and has the largest community around it). We arrived at this conclusion after comparing 107 BPM platforms. This study offers a differentiated perspective to help practitioners and academics choose BPM tools beyond traditional evaluation criteria.

Keywords: BPM, BPMs, BPM platform, software platform comparison.

INTRODUCCIÓN

La Gestión de Procesos de Negocio (BPM) se ha consolidado como una disciplina clave para la mejora organizacional al centrar sus esfuerzos en los procesos de negocio. Su implementación se apoya en plataformas BPM que cubren el ciclo de vida completo de los procesos; sin embargo, la diversidad de soluciones disponibles dificulta una selección objetiva. Tradicionalmente, estos procesos de selección se han abordado desde una mirada centrada casi exclusivamente en el desempeño técnico de la plataforma, evaluando funcionalidades de forma aislada y desarticulada. Este enfoque resulta limitado, ya que ignora factores clave como la usabilidad percibida, la validación por expertos, la fortaleza de la comunidad y las dinámicas reales de adopción. Frente a esta visión fragmentada, la coexistencia de criterios heterogéneos como éstos exige un enfoque que permita estructurar, normalizar y ponderar dichos criterios de manera coherente.

Por esta razón, este estudio adopta un enfoque de Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA), que proporciona un marco formal y transparente para la evaluación integral de alternativas complejas.

El estudio se delimita al análisis comparativo de plataformas BPM de acceso libre, atendiendo a consideraciones de costo, independencia tecnológica y reproducibilidad. Dado que estas plataformas implementan estándares consolidados del dominio BPM y comparten capacidades funcionales esenciales, su evaluación bajo un esquema MCDA permite comparar desempeños reales sin sesgos asociados a esquemas de licenciamiento.

Desde una perspectiva investigativa, este trabajo constituye la primera etapa de una investigación más amplia sobre la evolución del software basado en procesos de negocio. Aunque el estudio se realizó con datos hasta junio de 2023 y su publicación se retrasó por procesos administrativos y de financiación, su relevancia se mantiene vigente frente al crecimiento de BPM y la adopción sostenida de iniciativas de transformación digital.

La pertinencia del estudio se refuerza por la ausencia de metodologías sistemáticas ampliamente aceptadas para la selección de plataformas BPM. En este sentido, el enfoque MCDA permite abordar el problema de manera estructurada, reproducible y justificable, alineando las necesidades del campo BPM con un proceso de evaluación riguroso.

Este artículo se estructura de la siguiente manera: la Sección 2 presenta los fundamentos teóricos de las plataformas BPM; la Sección 3 describe la metodología y los criterios de evaluación; la Sección 4 expone los resultados obtenidos; la Sección 5 analiza las amenazas a la validez; la Sección 6 revisa los trabajos relacionados; y la Sección 7 presenta las conclusiones.

ANTECEDENTES

Este trabajo compara diversas BPMS gratuitas y abiertas que respaldan el ciclo de vida de BPM. BPM es un conjunto de principios y técnicas para la mejora continua de los procesos de negocio; es decir, “un conjunto de eventos, actividades y decisiones relacionadas que involucran a diversos actores y recursos, y que, en conjunto, conducen a un resultado valioso para una organización o sus clientes” [1]. BPM facilita la integración de nuevos avances tecnológicos para reducir el tiempo de comercialización, controlar los costos, el tiempo y la calidad, y, en consecuencia, aumentar la eficiencia de los procesos de negocio de una organización [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9]. El ciclo de vida de BPM incluye el descubrimiento, el diseño, el análisis, la ejecución, el monitoreo y la optimización de los procesos de negocio. Esta estrategia requiere la coordinación de personas, sistemas de información, datos y eventos para respaldar la operación de un negocio determinado. El uso de BPM permite la coordinación de los sistemas de información al vincular las actividades, decisiones o eventos del proceso de negocio con el software que respalda su ejecución, además de facilitar la alineación de TI con el negocio [10].

METODOLOGÍA

Para realizar este estudio, seguimos el método de Análisis de Decisiones Multicriterio (MCDA) propuesto por Pacheco Cárdenas[11]para la selección de criterios que pueden utilizarse en la evaluación de productos de software. La propuesta de Cárdenas busca que los evaluadores puedan tomar decisiones metodológicas y transparentes. Adaptamos este método a nuestro ámbito específico, siguiendo estos pasos: (a) lista de todos los criterios posibles, (b) definición de la evaluación para cada uno de ellos, (c) asignación de una puntuación numérica a cada criterio, y (d) ponderación de los criterios.

Lista de Criterios

Los criterios tradicionales utilizados para comparar herramientas de software incluyen funcionalidad, usabilidad, rendimiento y eficiencia, fiabilidad, mantenibilidad y extensibilidad, portabilidad y compatibilidad, costo y licencias, comunidad y proveedor [12], [13], [14]. Sin embargo, en este estudio, una consideración clave al seleccionar una plataforma BPM es asegurar que ésta tenga el mayor impacto posible en la comunidad académica y la industria. Por lo tanto, a los criterios anteriores, añadimos la opinión de expertos, la comunidad y la tendencia, medidas con las que buscamos asegurar que el BPMS seleccionado tenga el mayor alcance posible. Es oportuno mencionar que la comunidad hace referencia a los desarrolladores y la tendencia a la popularidad de búsqueda de un término en Google (utilizando Google Trends).

Para asignar la puntuación numérica a cada criterio, seguimos la metodología de Bryson et al.[15], que consiste en la puntuación cuantitativa estructurada y basada en rúbricas de evaluaciones cualitativas mediante procesos de consenso colaborativo entre investigadores[15].

En este punto, queremos destacar que los investigadores coincidimos en que el aspecto más importante de este estudio es la elección de la plataforma de BPM con mayor presencia global, tanto en la academia como en la industria. Sin embargo, acordamos asignar la misma ponderación.

La Tabla 1 presenta los criterios normalizados.

Tabla 1: Correspondencia de normalización de los criterios

Criterios		Normalización	
		Rango o Regla	Valor
Usabilidad	Soporte técnico	Sí	5
		No	1
	Documentación	Disponible	5
		No dispone	1
	Foro propio	Sí	5
		No	1
Cobertura	Sistemas Operativos disponibles	4	5
		2–3	3
		1	1
		Sin información	1
	Lenguajes	1 to 4	Número de Lenguajes
		≥ 5	5
		No especifica	1
	Países	1 to 4	Número de Países
		≥ 5	5
		No especifica	1
	Historias de éxito	1 to 4	Número de Historias
		≥ 5	5
		No hay	1
Opinión de Expertos	Forrester	Evaluación de evidencias	$\{1, 2, 3, 4, 5\}$
	Gartner		
Comunidad	LinkedIn	Tipo min. – máx. (beneficio)	$\{1, 2, 3, 4, 5\}$
	Stack Overflow		
Tendencia	Google Trends		

Fuente: elaboración propia

En esta tabla las calificaciones son de 1 a 5, que nos permitirá obtener una matriz de decisión:

$$\boldsymbol{X} = [x_{ij}] \in \boldsymbol{R}^{mxn}$$

Para comparar m plataformas BPM con n criterios. Obtuvimos las calificaciones de estas formas: con (i) reglas, con (ii) evaluación de evidencias y con (iii) correspondencia tipo beneficio (min = 1, max = 5). Las reglas las aplicamos en usabilidad y cobertura, y cada una de ellas se aprecia en la

Tabla 1. Algunas reglas fueron “Disponible 5, No dispone 1”, “número de países ≥ 5 5”, “No hay 1”.

La evaluación de evidencias la utilizamos para normalizar la opinión de expertos así:

$$x_{ij} = f_j(evidencia) \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

Por último, la correspondencia tipo beneficio la aplicamos para comunidad y tendencia.

En la matriz de evaluación el puntaje por criterio (Score) para cada plataforma será:

$$S(a_i) = \sum_{j-1}^{n} w_j x_{ij}$$

Con w_j (ponderación igualitaria) con valor de 1 y x_{ij} normalizado por rúbrica en la misma escala.

Para los casos en que no encontramos información utilizamos una penalización asignando el valor mínimo de la escala(x_{ij}=1) para conservar la comparabilidad y evitar sesgos.

Posteriormente, seguimos las siguientes etapas para aplicar los criterios seleccionados: (i) búsqueda de fuentes de información sobre plataformas BPM, (ii) selección de plataformas BPM abiertas y gratuitas que proporcionen un motor BPM, (iii) aplicación de criterios sobre plataformas y, finalmente, (iv) aplicación de los criterios MCDA para comparar las plataformas BPM. A continuación, describimos cada paso del proceso para facilitar su revisión y posterior aplicación.

Fuentes y selección de plataformas BPM

Nuestras principales fuentes fueron la matriz de herramientas BPMN de Hesse (BPMN tools matrix)[16], que presenta 75 herramientas BPM, y el informe de Gartner sobre reseñas y calificaciones de plataformas BPM (Gartner report on BPM Platforms reviews and ratings)[17], que presenta 65 plataformas BPM. Ambas fuentes fueron consultadas el 8 de junio de 2023.

De la matriz de Hesse tomamos todos los datos a la fecha de consulta. Para el reporte de Gartner comenzamos seleccionando las plataformas que contaban con al menos cinco valoraciones de usuarios en la lista de Gartner. Posteriormente, comparamos esta selección con la lista de Hesse y obtuvimos una lista de 65 plataformas BPM publicadas en línea por Vega-Márquez[18].

Posteriormente, seleccionamos las plataformas gratuitas y de código abierto. La Fig. 1 muestra en resumen el proceso de selección aplicado a las plataformas BPM. Tras aplicar estos filtros preliminares, obtuvimos las 10 plataformas BPM que se presentan en la Tabla 2. Los datos de las plataformas, tanto en BPMN tools matrix como en Gartner fueron tomados en junio de 2023.

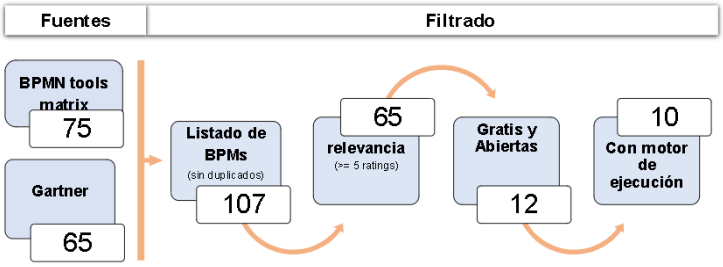


Fig. Proceso de selección de plataformas para la comparación.
Fuente: elaboración propia

Tabla 2: Plataformas BPM para comparar

Id	Nombre	URL
1	Activiti Modeler	https://www.activiti.org/
2	Bonitasoft	https://www.bonitasoft.com/
3	Camunda	https://camunda.com/
4	Flowable	https://www.flowable.com/
5	Imixs-Workflow	https://www.imixs.org/
6	jBPM	https://www.jbpm.org/
7	Modelio	https://www.modelio.org/
8	RunaWFE	https://runawfe.org/RunaWFE_Free_Workflow_System
9	simpl4	https://github.com/ms123s/simpl4-deployed
10	XML Frames	https://xmlframes.com/

Fuente: elaboración propia

Aplicación de Criterios

Se procedió a la aplicación de los criterios de selección establecidos. Solo Simpl4 y XML Frames no proporcionaron información sobre (i) soporte técnico. Por otro lado, todas las plataformas evaluadas cumplieron con los criterios de (ii) disponibilidad de documentación, (iii) foros propios y (iv) idiomas disponibles. Se puede consultar una descripción detallada de esta información en la siguiente página de. Las (vii) menciones en informes de expertos suelen indicarse en la página web de cada plataforma BPM. Sin embargo, cuando esta información no estaba disponible, utilizamos Google para buscar estudios o análisis que evaluaran o mencionaran dichas plataformas. Además de las "Business Process Management Platforms Reviews and Ratings" de Gartner[17]. utilizamos otros dos informes para evaluar cada una de nuestras posibles plataformas BPM: la "Market Guide for Business Process Automation Tools"[19]y el "Magic Quadrant for Intelligent Business Process Management Suites" – iBPMS [20].

La Tabla 3 presenta a Gartner. Las plataformas no incluidas no se mencionan en ningún informe.

Tabla 3: Calificación de Gartner

Reportes Gartner	Bonitasoft	Camunda	Flowable
Gartner Magic Quadrant for iBPMS	✓	X	X
Market Guide for Business Process Automation Tools	✓	✓	✓

Fuente: elaboración propia

De todos los informes de Forrester, tomamos el más reciente relacionado con BPM, The Forrester Wave™: Digital Process Automation Software [21]; el estudio encargado por Camunda, Total Economic Impact of Camunda [22] y una publicación en blog que se relaciona tangencialmente con Activiti Modeler, Hyland Accelerates Its Path To Cloud By Acquiring Alfresco Software [23].

Tabla 4: Informes/estudios de Forrester

Forrester Study/Report	BPM Platform
The Forrester Wave™: Digital Process Automation Software, Q4 2021	BonitaSoft
Total Economic Impact Of Camunda, July 2021	Camunda
Hyland Accelerates Its Path To Cloud By Acquiring Alfresco Software, 2020	Activiti Modeler

Fuente: elaboración propia

La Tabla 4 enumera los informes o estudios consultados que mencionan alguna de las plataformas BPM de nuestra lista. La configuración de búsqueda que utilizamos para LinkedIn se presenta en la Fig. 2.

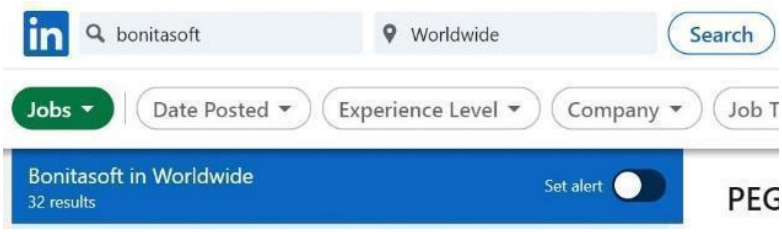


Fig. Configuración de búsqueda de LinkedIn
Fuente: elaboración propia

Por ejemplo, para evaluar Bonita Soft, buscamos ofertas de trabajo que incluyeran “Bonita Soft” en “Todo el mundo”. En este caso, LinkedIn proporcionó 32 ofertas de trabajo. El resumen de los resultados de esta búsqueda para todas las plataformas BPM que consideramos se presenta en la segunda columna de la Tabla 5. Camunda, jBPM y Flowable obtuvieron la mayor cantidad de resultados en nuestra búsqueda de LinkedIn. En el caso de Stack Overflow, realizamos una búsqueda completa con el nombre de cada plataforma BPM.

Tabla 5: Ofertas de trabajo en LinkedIn y problemas de Stack Overflow para cada plataforma BPM

BPM Platform	Ofertas de empleo en LinkedIn	Problemas en Stack Overflow
Activiti Modeler	13	187
BonitaSoft	31	72
Camunda	1000	500
Flowable	596	112
Imixs-Workflow	0	23
jBPM	924	500
Modelio	14	227
RunaWFE	0	0
simpl4	0	0
XML Frames	0	0
YaoqiangBPMNEditor	0	3

Fuente: elaboración propia

Para ello, desarrollamos un software que utiliza la API de Stack Overflow para recuperar todos los problemas relacionados con una plataforma BPM; lo llamamos “Stack Overflow Issues Searcher - SOFIS”[24]que consulta las discusiones creadas desde el 14/01/2014 (fecha de publicación del estándar BPMN) sobre un tópico en particular, hasta una fecha determinada.

Para reproducir esta consulta se deben pasar como parámetros a la herramienta el nombre del BPMS de interés en el parámetro “search_topic” (-i de issue) y como fecha final (-f de fecha) el 30 de junio de 2023. En la documentación del repositorio, publicada en el README, se muestran las diferentes formas de acceso a la herramienta, la cual puede generar los resultados en un archivo .CSV, o en una base de datos. De igual forma, la herramienta puede ser usada por línea de comandos o con interfaz gráfica en Windows. En la consulta a StackOverflow los BPMS Camunda y jBPM empataron en primer lugar, seguidos por Modelio y Activiti Modeler.

Posteriormente, utilizamos Google Trends, un servicio de Google que presenta las tendencias de búsqueda de un término o concepto, para comparar el número de búsquedas realizadas para cada plataforma durante un período determinado en diferentes ubicaciones.

Todas las consultas se hicieron en junio de 2023 utilizando como periodo de consulta los últimos 12 meses. La página de Google Trends resultante para cada plataforma se presenta en la Tabla 6. Cabe destacar que esta herramienta proporciona un desglose geográfico de las búsquedas para cada plataforma de BPM. No se disponía de datos suficientes para generar un panorama de tendencias de Imix_Workflow, por lo que no se incluyó en esta tabla. Dado que la herramienta solo permite comparar un máximo de cinco términos a la vez, seleccionamos las cinco plataformas más utilizadas para nuestra comparación.

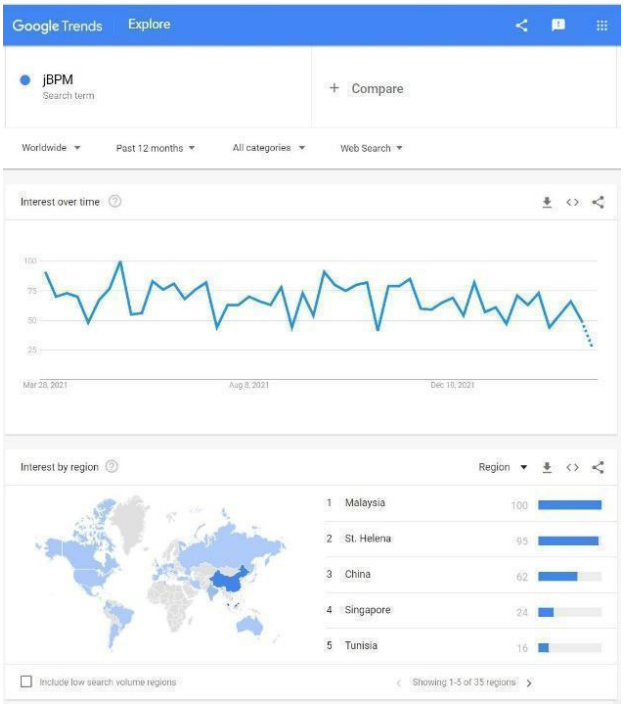
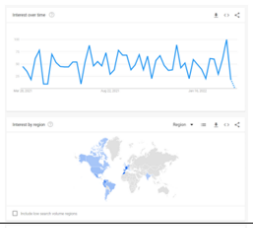
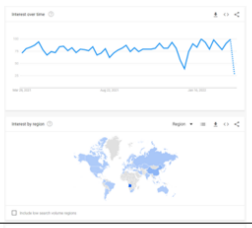
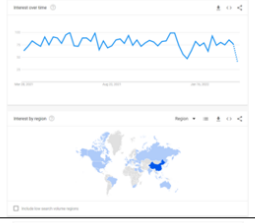
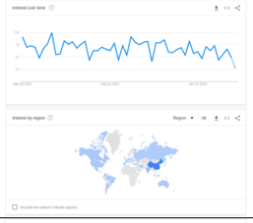
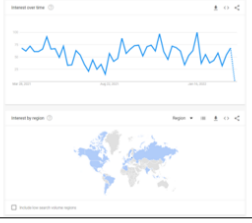
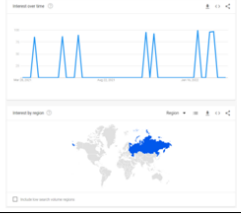
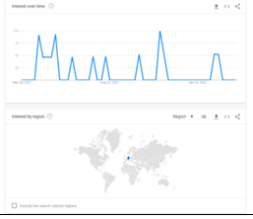


Fig. Resultado de Google Trends para una plataforma
Fuente: Google Trends [25].

En la Fig. 3, presentamos una página de resultados de Google Trends, utilizando jBPM como ejemplo en[25].

Según los mapas presentados en la Tabla 6, las plataformas a comparar fueron (a) BonitaSoft, (b) Camunda, (c) Modelio, (d) Flowable y (e) jBPM. El resultado de esta comparación se presenta en la Fig. 4. En ella, se observa que Camunda es la plataforma de BPM más buscada a nivel mundial, seguida de Flowable, jBPM, BonitaSoft y Modelio.

Tabla 6: Tendencias de Google por plataforma BPM

BPMS	Google Trends Búsquedas Geográficas	BPMS	Google Trends Búsquedas Geográficas	BPMS	Google Trends Búsquedas Geográficas
Activiti Modeler		BonitaSoft		Camunda	
Flowable		jBPM		Modellio	
RunaWFE		Simpl4		XML Frames	

Fuente: elaboración propia

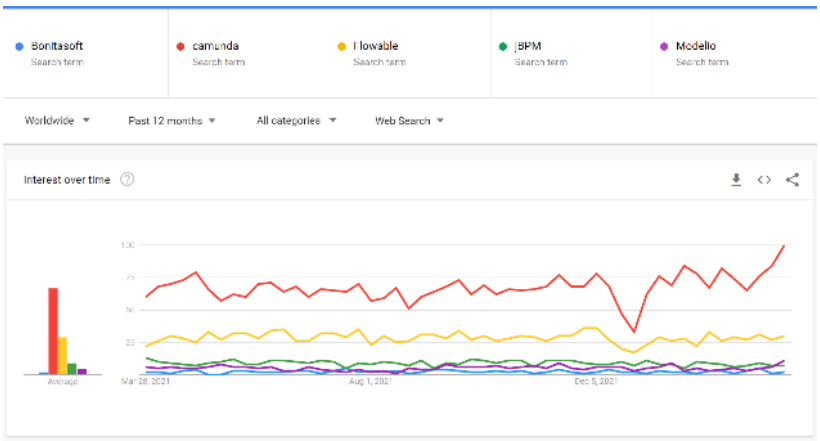


Fig. Comparación de tendencias de las plataformas BPM.

RESULTADOS

La normalización definida previamente y presentada en la sección 3, nos permitió asignar valores numéricos comparables a cada criterio para la selección de una plataforma BPM. Resultado de ello obtuvimos la matriz que se presenta en la Tabla 7.

Análisis

Decidimos utilizar un gráfico de radar para facilitar el análisis ya que este tipo de gráfico presenta la información de forma clara y completa, lo que nos permitía apreciar directamente las diferencias entre todas las plataformas en todos los criterios relevantes. La mayor área del gráfico indica claramente qué plataforma tenía la mejor calificación general.

A continuación, para simplificar la interpretación del gráfico, decidimos eliminar los criterios que no presentaban diferencias significativas en esta comparación. Por ejemplo, los criterios de Documentación, Soporte Técnico, Foros Propios e Idiomas no resultaron útiles, ya que todos tenían la misma puntuación.

Los valores normalizados de los criterios de Idiomas, Casos de Éxito, Forrester, Gartner, LinkedIn, Stack Overflow y Google Trends para RunaWFE, simpl4 y XML Frames muestran que tienen una clasificación mucho menor (1 en la clasificación de 1 a 5) que otras plataformas, por lo que los coninvestigadores estuvimos de acuerdo en que su exclusión no afecta el resultado total de la comparación.

Las plataformas de BPM Imixs-Workflow, jBPM y Modelio también obtuvieron la puntuación mínima posible en la mitad de los criterios relevantes y pudieron excluirse sin temor a que compensaran estas bajas puntuaciones con sus puntuaciones en la otra mitad de los criterios (estos valores se pueden observar en la Tabla 7.

Tabla 7: Criterios de comparación de plataformas BPM normalizados

BPM Platform	Tech. support	Documentation	Own Forums	Operative Systems	Languages	Countries	Success Stories	Forrester	Gartner	Linkedin	Stack Overflow	Google Trends
Activiti Modeler	5	5	5	3	1	1	1	3	4	2	4	1
Bonitasoft	5	5	5	3	5	5	5	4	4	2	2	2
Camunda	5	5	5	3	1	5	5	5	3	5	5	5
Flowable	5	5	5	5	1	5	5	1	4	4	3	4
Imixs-Workflow	5	5	5	5	1	1	1	1	1	1	2	1
jBPM	5	5	1	5	1	1	1	1	1	5	5	3
Modelio	5	5	5	3	1	1	1	1	1	2	4	2
RunaWFE	5	5	5	3	1	1	1	1	1	1	1	1
simpl4	1	5	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
XML Frames	1	5	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: elaboración propia

Así, los criterios de selección considerados relevantes para la clasificación final de las plataformas BPM se pueden ver en la Tabla 8. En cuanto a la valoración del experto Gartner para Camunda, es oportuno aclarar que aunque Gartner no la incluyó en su Magic Quadrant para iBPMS[20], Camunda está clasificada como proveedor representativo en la Market Guide for Business Process Automation Tools[19]y aparece en el informe Business Process Management Platforms Reviews and Ratings report[17], ambas publicaciones de Gartner. Por lo anterior los coinvestigadores valoramos este criterio en 3.

Utilizamos el gráfico de radar como una herramienta de visualización multivariada para representar de forma simultánea el desempeño relativo de las plataformas evaluadas frente al conjunto de criterios normalizados de la Tabla 8.

Tabla 8: Clasificación de la plataforma BPM para el gráfico de radar

BPM Platform	Success Stories	Forrester	Gartner	Linked In	Stack Overflow	Google Trends
Activiti Modeler	1	3	4	2	4	1
Bonitasoft	5	4	4	2	2	2
Camunda	5	5	3	5	5	5
Flowable	5	1	4	4	3	4

Fuente: elaboración propia

Dado que el modelo MCDA produce, para cada alternativa (plataforma BPMS), un vector de puntuaciones por criterio, el gráfico de radar (Fig. 5) facilita la comparación visual de estos perfiles multidimensionales y la identificación de fortalezas y debilidades específicas por criterio, complementando el análisis cuantitativo del puntaje agregado sin sustituirlo.

Reconocemos, no obstante, que el gráfico de radar presenta limitaciones. En particular, esta representación no incorpora explícitamente las ponderaciones de los criterios ni refleja su contribución al puntaje global, por lo que diferencias visuales en los ejes no deben interpretarse como impactos directos en el ranking.

Asimismo, la superposición de polígonos y la interpretación basada en áreas pueden inducir percepciones no lineales cuando el número de criterios o alternativas aumenta. Por estas razones, empleamos el gráfico de radar únicamente como apoyo visual descriptivo, mientras que las conclusiones del estudio se fundamentan en el modelo MCDA y en el análisis de sensibilidad de los resultados.

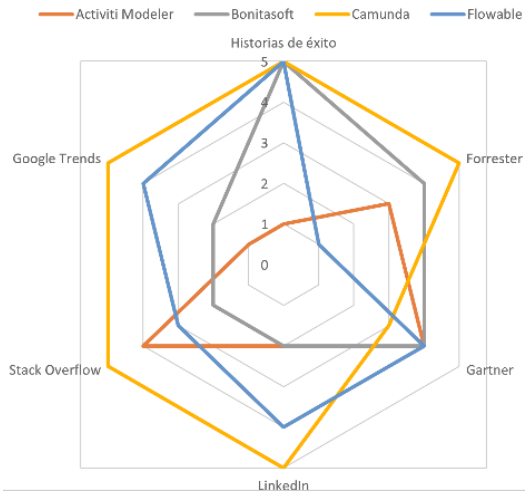


Fig. 5 BPM Platforms Comparison Radar Plot
Fuente: elaboración propia

Como puede observarse en ambos instrumentos, Camunda es la alternativa líder.

Análisis de sensibilidad

Con el fin de evaluar la robustez del modelo de decisión multicriterio (MCDA) propuesto, realizamos un análisis de sensibilidad considerando variaciones controladas en los principales supuestos metodológicos del proceso de evaluación. El escenario base contempla ponderaciones iguales para todos los criterios, esto es,$w_j=1/n$, el uso de un modelo aditivo ponderado como función de agregación y una estrategia conservadora para el tratamiento de valores faltantes.

En primer lugar, analizamos la sensibilidad de los resultados frente a variaciones en las ponderaciones de los criterios. Para ello, definimos escenarios perturbados incrementando en un 20% el peso de criterios considerados relevantes (por ejemplo, usabilidad, cobertura, opinión de expertos y tendencia), redistribuyendo proporcionalmente los pesos restantes con el fin de preservar la condición de normalización$\sum_{j-1}^{n} w_j = 1$. Para cada escenario recalculamos el puntaje global de las alternativas mediante la expresión:

$$S(a_i) = \sum_{j-1}^{n} w_j x_{ij}$$

En segundo lugar, evaluamos la sensibilidad del modelo respecto al tratamiento de valores faltantes. Comparamos la penalización de la ausencia de evidencia asignando la menor escala con la alternativa de excluir estos criterios del proceso de agregación y re normalizar las ponderaciones sobre el subconjunto de criterios observados.

Adicionalmente, re escalamos las puntuaciones discretas$\{1, 2, 3, 4, 5\}$al intervalo continuo$[0, 1]$, con el propósito de verificar la influencia de la escala de evaluación en el ranking obtenido.

Los resultados se resumen en la Tabla 9. En todos los escenarios evaluados, la alternativa mejor posicionada se mantiene invariante, mientras que únicamente se observan variaciones menores en las posiciones intermedias del ranking.

Tabla 9: Análisis de sensibilidad del ranking MCDA bajo distintos escenarios

Escenario	Modificación del modelo	Plataforma líder	Cambios en el ranking
Base	Ponderaciones iguales$w_j = 1/n$; penalización de valores faltantes	Camunda	—
S1	Incremento del 20% en el peso del criterio Usabilidad	Camunda	No
S2	Incremento del 20% en el peso del criterio Cobertura	Camunda	No
S3	Incremento del 20% en el peso del criterio Comunidad - StackOverflow	Camunda	Cambios menores en posiciones intermedias
S4	Manejo alternativo de valores faltantes (sin penalización)	Camunda	Variaciones marginales
S5	Re escalamiento de puntuaciones a$[0, 1]$	Camunda	No

Fuente: elaboración propia

Estos resultados evidencian que el modelo MCDA propuesto es robusto frente a variaciones razonables en las ponderaciones, el manejo de valores faltantes y la escala de evaluación, lo que respalda la consistencia y confiabilidad de las conclusiones derivadas del análisis comparativo.

Amenazas a la validez

En este trabajo, dejamos de lado algunos de los criterios tradicionales utilizados en la evaluación de software, como la robustez, la seguridad, la usabilidad, la portabilidad o las facilidades de implementación, por mencionar algunos. Esto podría considerarse una debilidad en un estudio como este en otras circunstancias. Sin embargo, estas plataformas tienen ciertas características que nos permitieron descartar con seguridad algunos de los criterios mencionados.

En primer lugar, no son software emergente. Su uso generalizado y continuo nos indica que deben ser suficientes según los criterios de evaluación tradicionales.

En segundo lugar, realizamos un metaanálisis de diversos estudios realizados por firmas expertas reconocidas, lo que nos dio confianza en la valía de nuestros criterios de evaluación. Por otro lado, los criterios utilizados para nuestra comparación garantizan que la plataforma BPM elegida permitirá que nuestra futura investigación de trazabilidad tenga un impacto significativo.

La metodología elegida también puede ser útil para resolver posibles problemas técnicos que puedan surgir en dicha investigación, ya que garantiza la disponibilidad de un amplio repositorio de respuestas a preguntas técnicas (Stack Overflow). Finalmente, garantiza que existan suficientes expertos en la plataforma BPM elegida a los que podamos acudir en busca de ayuda o colaboración en caso de necesidad (LinkedIn). Por estas razones, consideramos que priorizar estos criterios sobre los tradicionales fue la decisión más adecuada para llevar a cabo este estudio.

Finalmente, sabemos que no consideramos aspectos como la presentación de la interfaz ni la complejidad del proceso de instalación de las plataformas BPM en nuestra comparación. Por ejemplo, no incluir Bizagi[26], una plataforma conocida por su interfaz intuitiva y atractiva, en nuestro estudio podría parecer, a primera vista, un descuido importante. Sin embargo, el cumplimiento del estándar BPMN 2.0 (al que se adhirieron todas las plataformas consideradas) ya garantiza un nivel adecuado de claridad y usabilidad de la interfaz.

Además, Bizagi no pudo ser incluido en nuestra evaluación porque no es completamente gratuito ni de código abierto, y, como se mencionó anteriormente, uno de nuestros principales objetivos es tener el mayor impacto posible en la comunidad de desarrollo de software basado en BPM.

Cabe destacar que nuestro enfoque será adaptable para su implementación en cualquier otra plataforma. Respecto a la complejidad del proceso de instalación de nuestra plataforma seleccionada, debemos decir que, si bien el modelador y el motor de Camunda están desacoplados, lo que implica que cada uno debe instalarse por separado (el modelador mediante una simple descarga, y el motor bien a través de un contenedor de apps –Docker en este caso[27]o bien descargando las fuentes y compilándolas posteriormente). Esta es una configuración cada vez más habitual para la instalación de software, ya que facilita el despliegue continuo.

Trabajos relacionados

Para contrastar nuestro estudio con otras propuestas hicimos una revisión de fuentes científicas y de literatura gris. La segunda basada en fuentes de reconocido prestigio en el ámbito de tecnología.

En el ámbito científico, el estudio realizado por Lyakhovich[30]establece una búsqueda de herramientas para la implementación de procesos de negocio basada principalmente en términos de documentación, análisis, evaluación, desarrollo e implementación,

facilitando la excelencia operativa y la transformación, la gestión del flujo de trabajo, incluida la gestión en tiempo real, la optimización y la automatización, características comunes que deben cumplir todas las plataformas de BPM con el fin de que la organización alcance sus objetivos de negocio. Sin embargo, el artículo solo presenta el análisis de manera muy general y en términos teóricos del mercado de las plataformas para PBM.

En la tesis de grado de Quirant[31]encontramos un comparativo de herramientas de BPM, en donde de un listado de 10 plataformas de BPM seleccionadas por el autor como las más destacadas (el texto no presenta justificación para la selección), el autor selecciona para su análisis solo 3 plataformas: WebRatio, BonitaSoft y Oracle BPM Suite. Dos de ellas porque ya las conoce y una tercera por recomendación de experto. La evaluación se reporta según los criterios generales de calidad del producto de software producido según el modelo ISO 25000: funcionalidad, rendimiento, compatibilidad, fiabilidad, usabilidad, seguridad, mantenibilidad y portabilidad, además de otros 3 criterios definidos por la experiencia del autor en el manejo de las plataformas. La evaluación se hizo de forma cualitativa y la conclusión de cuál es la plataforma ideal depende del tipo de proceso de negocio a implementar.

Se han realizado otras comparaciones de plataformas BPM en la literatura científica; sin embargo, a menudo se basan en criterios de selección tradicionales, lo que las hace de utilidad limitada para nuestros fines. Por ejemplo, Jiménez[32]describe una serie de características internas de las plataformas BPM que evalúa; posteriormente, realiza una calificación ponderada de cada una para obtener una puntuación promedio. Cabe destacar que estos criterios se valoran cualitativamente.

Mesa, Lochmuller y Tabares[33], por su parte, realizan un análisis cualitativo de siete plataformas BPM, pero no presentan sus criterios de selección. Además, si bien describen los criterios utilizados para la comparación, no normalizaron los valores cualitativos entre diferentes criterios ni proporcionaron una escala unificada que permitiera la comparación de datos heterogéneos.

Por el contrario, Gallego, Giraldo y Hitpassy [34] presentan un marco denominado enfoque PBEC-OTSS (Evaluación y Comparación Basada en Procesos de Software Listo para Usar). Este método organiza los datos de evaluación asignando valores numéricos ponderados a diferentes características de las plataformas BPM que se van a comparar. Sin embargo, la puntuación resultante de cada plataforma en este estudio se basó en la opinión de varios expertos en cada una de las plataformas evaluadas, lo que limitó el número total de plataformas que se pudieron considerar. Por esta razón, dada la gran cantidad de plataformas consideradas en este estudio, es imposible aplicar este método en nuestro caso. Por otra parte, dado que los métodos propuestos en Hou, Song, Yang y Hao [35]; Silva, Poleto, De Carvalho y Costa [36] también dependen en gran medida del uso de expertos, también los descartamos.

El último conjunto de propuestas para comparar plataformas BPM que revisamos (Papademetriou y Karras[37]y Serrano y Castellanos Granados [38]) no son utilizables en este estudio, ya que estos autores no consideraron aspectos cruciales para nuestros propósitos, como la cobertura de las plataformas, si eran de código abierto y si contaban con una comunidad significativa que las utilizara.

En el ámbito de la literatura gris existen varias comparaciones recientes de BPM, sin embargo, no podemos garantizar la independencia de sus procesos de evaluación, y muchas de ellas están patrocinadas por actores desconocidos. Esto contradice en cierta medida nuestro objetivo de elegir una plataforma ampliamente utilizada, gratuita y de código abierto.

No obstante, revisamos algunas de estas comparaciones para comprobar si eran útiles para nuestros intereses. Trust Radius[28], por ejemplo, clasifica las plataformas de BPM según los siguientes criterios: “Mejor relación calidad precio”, “Mejor conjunto de características” y “Mejor relación con el cliente”. El sitio web explica que estos criterios se basan, a su vez, en los siguientes factores:

a) ¿Volvería el cliente a comprar la plataforma?

b) ¿Cumple la plataforma con las expectativas del cliente?

c) Promesas de ventas y marketing.

Los datos para la comparación provienen de encuestas a clientes y reseñas de analistas. Esta comparación sería útil para una organización que busca implementar una estrategia de BPM, pero no ofrece información útil para los analistas, desarrolladores y profesionales interesados en herramientas de código abierto.

También revisamos la comparación de plataformas BPM de PeerSpot, basada en las opiniones, comentarios y reseñas de los profesionales registrados en su plataforma (alrededor de 576.000)[29]. Camunda se clasifica como la mejor solución BPM en este informe. Sin embargo, el hecho de que solo los afiliados a la plataforma participaran en la comparación, hace que esta fuente sea algo limitada. Además, al igual que en el caso de Trustradius, este análisis no considera si las plataformas evaluadas eran ampliamente utilizadas o si eran de código abierto.

En un contexto próximo, identificamos evidencia relevante en informes y análisis del mercado tecnológico que destacan el

papel cada vez más significativo de las plataformas BPM en la modernización y transformación digital de las empresas hacia 2024–2025, particularmente en términos de automatización de flujos de trabajo, soporte de iniciativas de hiper automatización y habilitación de capacidades de analítica avanzada dentro de los procesos empresariales, además de una visión centrada en la experiencia del cliente, lo que está cambiando profundamente la gestión de procesos. Las organizaciones que apuesten por BPM de nueva generación estarán mejor preparadas para aumentar su eficiencia operativa, elevar la satisfacción del cliente y responder a las exigencias regulatorias globales.

Si bien el estudio presentado en este documento es aún vigente, los más recientes estudios comparativos y de tendencia de mercado (2024–2025) para seleccionar plataformas BPM siguen teniendo las mismas características tradicionales con algunas novedades correspondientes a la integración de IA, la automatización inteligente, y los nuevos actores disruptivos (hiper automatización, e integración con otras tecnologías, IoT) que nuevamente, continúan siendo evaluaciones que usan criterios tradicionales, centrados en aspectos técnicos y por tanto limitados.

CONCLUSIONES

Según el análisis realizado en el presente estudio, Camunda es la plataforma BPM que mejor se ajusta a nuestras necesidades y criterios de evaluación. Es gratuita y de código abierto, lo que permite su aplicación en procesos de investigación sin adicionar inversiones. En cuanto a los criterios de evaluación, es la que en conjunto punteó más combinando las consultas realizadas de ésta (Google Trends), la comunidad activa en plataformas como StackOverflow y LinkedIn y la opinión de expertos (Forrester y Gartner). Llegamos a esta conclusión tras comparar las 107 plataformas BPM presentes en la lista exhaustiva que elaboramos mediante el cruce de dos fuentes: (i) la matriz de herramientas BPMN y (ii) la página de reseñas y calificaciones de plataformas de gestión de procesos de negocio de Gartner. A continuación, seleccionamos las plataformas gratuitas y de código abierto para una comparación más selectiva. Posteriormente, comparamos las 10 plataformas restantes utilizando los siguientes criterios:

(a) Usabilidad, compuesto por (i) Soporte técnico, (ii) Disponibilidad de documentación y (iii) Foros propios.

(b) Cobertura compuesta por (iv) Sistemas operativos, (v) Lenguajes, (vi) Países y (vii) Casos de éxito.

(c) Opiniones de expertos tomadas de (viii) Forrester y (ix) Gartner.

(d) Comunidad, medido por el número de ofertas de trabajo en (x) LinkedIn que requieren conocimiento de una plataforma BPM determinada y por el número de hilos iniciados en (xi) Stack Overflow que la mencionan.

(e) Tendencias de búsqueda en la web, estimadas mediante el análisis de la información proporcionada por (xi) Google Trends.

Con un análisis inicial de los datos resultado, redujimos nuetros grupo de plataformas a Activiti Modeler, BonitaSoft, Camunda y Flowable, y nuestros criterios de comparación a Historias de éxito, Forrester, Gartner, LinkedIn, Stack Overflow y Google Trends. Lo primero porque las demás plataformas tenían un puntaje muy bajo frente a las demás, lo segundo porque las plataformas reducidas tenían la misma calificación en los otros criterios.

Finalmente, representamos la puntuación de cada una de estas plataformas BPM según los criterios de comparación en un gráfico de radar para poder ver simultáneamente sus fortalezas y debilidades relativas. La plataforma con el puntaje combinado más alto y el área más grande en el gráfico de radar fue Camunda. Por lo tanto, esta será la plataforma BPM que utilizaremos en nuestro próximo proyecto de investigación. Aspiramos, por lo tanto, a contribuir a una comunidad importante a nivel internacional, en evolución de software basado en procesos de negocio. Mientras tanto, esperamos que este estudio ayude a otros investigadores que necesitan saber cuáles de las plataformas BPM gratuitas y de código abierto actuales tienen la mayor presencia mundial y la mayor comunidad a su alrededor. Asimismo, se espera que la metodología desarrollada en este estudio, basada en la incorporación de criterios más allá de los tradicionalmente utilizados, sirva como referencia para investigadores y profesionales de la industria del software en la realización de análisis similares en otros contextos.

Dado el carácter dinámico de las plataformas BPM y la continua aparición de nuevas soluciones, un posible trabajo futuro consiste en el desarrollo de un observatorio de plataformas BPM que aplique la metodología de evaluación propuesta para analizar su evolución temporal con respecto a los distintos criterios definidos en este estudio.

Declaración de disponibilidad de datos

Los datos recopilados para este trabajo están disponibles (anonimizados) en este repositorio Git: .

REFERENCIAS

[1] M. Dumas, M. La Rosa, J. Mendling, and H. A. Reijers, Fundamentals of business process management: Second\\ Edition. is-bmsd.org, 2018. doi: 10.1007/978-3-662-56509-4.

[2] C. Abbott, W. Bandara, E. French, M. Tate, and P. Mathiesen, "A Stakeholder Engagement Model for Process Improvement Initiatives," in Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), Springer, Cham, 2021, pp. 455–472. doi: 10.1007/978-3-030-85469-0_28.

[3] A. Gažová, Z. Papulová, and D. Smolka, "Effect of Business Process Management on Level of Automation and Technologies Connected to Industry 4.0," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 200, pp. 1498–1507, Jan. 2022, doi: 10.1016/j.procs.2022.01.351.

[4] P. Harmon and J. Garcia, "The State of Business Process Management 2020," BPTrends, 2020, [Online]. Available: https://www.bptrends.com/bpt/wp-content/uploads/\\2020-BPM-Survey.pdf

[5] A. Jiménez-Ramírez, "Humans, Processes and Robots: A Journey to Hyperautomation," in Lecture Notes in Business Information Processing, Springer, Cham, 2021, pp. 3–6. doi: 10.1007/978-3-030-85867-4_1.

[6] R. Plattfaut and V. Borghoff, "Capabilities for Digital Process Innovation: Results of an Ongoing Action Research Study," in Lecture Notes in Business Information Processing, Springer, Cham, 2022, pp. 232–242. doi: 10.1007/978-3-030-94343-1_18.

[7] V. H. Ribeiro, J. Barata, and P. R. Cunha, "Business Process Improvement in Industry 4.0: An Interorganizational Perspective," in Lecture Notes in Business Information Processing, Springer, Cham, 2022, pp. 286–298. doi: 10.1007/978-3-030-94343-1_22.

[8] S. Rinderle-Ma and J. Mangler, "Process Automation and Process Mining in Manufacturing," in Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), Springer, Cham, 2021, pp. 3–14. doi: 10.1007/978-3-030-85469-0_1.

[9] M. Röglinger, C. Van Dun, T. Fehrer, D. A. Fischer, L. Moder, and W. Kratsch, "Automated process (re-)design," in CEUR Workshop Proceedings, 2021, pp. 28–33. [Online]. Available: http://ceur-ws.org/Vol-2938/paper-PROBLEMS-28.pdf

[10] M. Dumas, J. Recker, and M. Weske, "Management and engineering of process-aware information systems: Introduction to the special issue," Apr. 2012, Pergamon. doi: 10.1016/j.is.2011.09.003.

[11] Y. Pacheco Cardenas and Y. Pacheco Cardenas, "Application of Multi-Criteria Decision Analysis to the Selection of Software Measures," *Computación y Sistemas*, vol. 22, no. 1, pp. 203–213, 2018, doi: 10.13053/CYS-22-1-2765.

[12] ISO (the International Organization for Standardization) and IEC (the International Electrotechnical Commission), ISO/IEC 25010:2023(en), Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Product quality model, 2nd ed., vol. 1. ISO/IEC, 2023. Accessed: Aug. 27, 2025. [Online]. Available: https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso-iec:25010:ed-2:v1:en

[13] R. Baxter and R. S. Pressman, Software Engeneering A Practitioner 's Approach, 9th ed. McGrawHill, 2020.

[14] I. Sommerville, Software Engineering, 10th ed. Pearson, 2021.

[15] N. Bryson, O. K. Ngwenyama, and A. Mobolurin, "A qualitative discriminant process for scoring and ranking in group support systems," *Inf. Process. Manag.*, vol. 30, no. 3, pp. 389–405, May 1994, doi: 10.1016/0306-4573(94)90052-3.

[16] M. Hesse, "BPMN Tool Matrix," 2015. [Online]. Available: https://bpmnmatrix.github.io/#license

[17] Gartner, "Business Process Management (BPM) Tools & Software Reviews 2022 - Gartner Peer Insights," 2022, Gartner. [Online]. Available: https://www.gartner.com/reviews/market/business-process-management-platforms

[18] O. L. Vega-Márquez, "BPM Platforms comparison for a traceability framework construction," 2022. [Online]. Available: https://olvegam.github.io/bpm_pc/

[19] Gartner, "Market Guide for Business Process Automation Tools," Gartner, Dec. 2021. [Online]. Available: https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-28L5QNLO&ct=220104&st=sb

[20] Gartner, "Magic Quadrant for Intelligent Business Process Management Suites," Gartner, 2019. [Online]. Available: https://www.gartner.com/en/documents/3899484

[21] Forrester, "The Forrester Wave: Digital Process Automation Software, Q4 2021," 2021. [Online]. Available: https://reprints2.forrester.com/#/assets/2/2085/RES17\\6608/report

[22] Forrester, "The Total Economic Impact Of Camunda," 2021. [Online]. Available: https://page.camunda.com/wp-forrester-tei-study-success?submissionGuid=6797bb3b-0854-40d2-8765-4ba7c5d888a7

[23] Forrester, "Hyland Accelerates Its Path To Cloud By Acquiring Alfresco Software," 2020. [Online]. Available: https://www.forrester.com/blogs/hyland-accelerates-its-path-to-cloud-acquires-alfresco-software/?ref_search=0_1646976541465&_gl=1*baa1va*_ga*MTI4NTQ1NzgzLjE2NDY5NzUzMzU.*_ga_PMXYWT\\HPVN*MTY0Njk3NTMzNC4xLjEuMTY0Njk3NjU0Ny4w

[24] Danilo Nuñez-Gil, Olga Lucero Vega-Márquez, and Óscar Agudelo-Varela, "Stack OverFlow Issues Searcher - SOFIS," GitHub. Accessed: Aug. 24, 2025. [Online]. Available: https://github.com/BPMN-sw-evol/SOFIS

[25] Google, "Google Trends," 2022. [Online]. Available: https://trends.google.com/trends/?geo=CO

[26] Bizagi, "Bizagi," 2022. [Online]. Available: https://www.bizagi.com/en

[27] Docker Inc., "Developers - Docker," 2022. [Online]. Available: https://www.docker.com/get-started/

[28] Trustradius, "Business Process Management (BPM) Tools," 2022. [Online]. Available: https://www.trustradius.com/business-process-management-bpm

[29] PeerSpot, "Best Business Process Management (BPM) Software for 2022," 2022. [Online]. Available: https://www.peerspot.com/categories/business-process-management-bpm

[30] L. Liakhovych, "MANAGEMENT OF BUSINESS PROCESSES OF COMPANIES: MODERN TOOLS AND PRIORITY AREAS," Market Infrastructure, no. 75, 2023, doi: 10.32782/infrastruct75-20.

[31] W. E. Jimenez, "Automatización de procesos de negocio en la Pequeña y Mediana Empresa mediante herramientas libres BPM," 2011. [Online]. Available: http://hdl.handle.net/10554/7536

[32] A. Mesa, C. Lochmuller, and M. S. Tabares, "Comparativo entre herramientas BPMN," *Revista Soluciones de Postgrado*, vol. 6, no. 12, pp. 95–108, Jun. 2014, doi: 10.14508/sdp.2014.6.12.95-108.

[33] M. D. Gallego, F. D. Giraldo, and B. Hitpassy, "Adapting the PBEC-OTSS software selection approach for BPM suites: An application case," in Proceedings - International Conference of the Chilean Computer Science Society, SCCC, IEEE Computer Society, Feb. 2016. doi: 10.1109/SCCC.2015.7416578.

[34] H. Hou, Q. B. Song, J. Yang, and K. G. Hao, "The research of BPM software trustworthy evaluation model," in Proceedings of the 1st International Workshop on Education Technology and Computer Science, ETCS 2009, 2009, pp. 815–823. doi: 10.1109/ETCS.2009.719.

[35] L. C. Silva, T. Poleto, V. D. H. De Carvalho, and A. P. C. S. Costa, "Selection of a business process management system: An analysis based on a multicriteria problem," *Conf. Proc. IEEE Int. Conf. Syst. Man Cybern.*, vol. 2014-January, no. January, pp. 295–299, 2014, doi: 10.1109/SMC.2014.6973923.

[36] R. C. Papademetriou and D. A. Karras, "Towards a thorough evaluation framework of software tools suitable for small and medium size enterprises focusing on modelling and simulating business processes," in Lecture Notes in Business Information Processing, Springer Verlag, 2017, pp. 161–182. doi: 10.1007/978-3-319-57222-2_8.

[37] E. R. Serrano and H. C. Castellanos Granados, "Estudio comparativo de herramientas software libre para la Gestión de Procesos de Negocio," *Revista EIA*, vol. 16, no. 31, pp. 171–187, Jan. 2019, doi: 10.24050/reia.v16i31.1148.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Universidad de los Llanos y al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación por el financiamiento otorgado para la investigación doctoral de la que forma parte este artículo.

FINANCIACIÓN

Este financiamiento comprende: (i) la comisión de estudio otorgada por la Universidad de los Llanos a la coautora Olga Lucero Vega-Márquez, en resolución Consejo Superior No. 052 de 2019, para cursar el Doctorado en Ingeniería - Sistemas y Computación en la Universidad Nacional de Colombia; el proyecto de investigación C07-F02-003 2022 otorgado por la Universidad de los Llanos para avanzar en esta investigación; y (ii) un crédito educativo condonable en el programa "Becas de Excelencia Doctoral del Bicentenario", para financiar su doctorado en Ingeniería-Sistemas y Computación en la Universidad Nacional de Colombia.

CONFLICTOS DE INTERÉS

No existen

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Redacción - borrador original: Olga Lucero Vega Márquez, Helga Duarte Amaya, Oscar Manuel Agudelo Varela.

Redacción - revisión y edición: Olga Lucero Vega Márquez, Helga Duarte Amaya, Oscar Manuel Agudelo Varela.