

# Aplicación de un modelo de gestión de conocimiento en el desarrollo de estrategias pedagógicas y tecnológicas para los trabajos de grado en la Institución Universitaria Pascual Bravo

Oralia del Socorro Cortés Grajales, Carlos Alberto Ocampo Quintero, Carlos Mario Moreno Paniagua, Yecid Eliécer Gaviria Restrepo

*Institución Universitaria Pascual Bravo, Medellín, Colombia*

[oralia.cortes@pascualbravo.edu.co](mailto:oralia.cortes@pascualbravo.edu.co), [c.ocampoqu@pascualbravo.edu.co](mailto:c.ocampoqu@pascualbravo.edu.co),  
[c.moreno1975@pascualbravo.edu.co](mailto:c.moreno1975@pascualbravo.edu.co), [y.gaviria@pascualbravo.edu.co](mailto:y.gaviria@pascualbravo.edu.co)

**Resumen**— El artículo tiene como objetivo exponer una estrategia pedagógica y tecnológica fundamentada en modelos de gestión de conocimiento para aumentar la calidad en el desarrollo de trabajos de grado de la Institución Universitaria Pascual Bravo (I.U. Pascual Bravo). Esta estrategia se presenta en un software asistente, fundamentado en un modelo de gestión de conocimiento, disciplina que contribuye al aprendizaje, apoyo didáctico y facilita el desarrollo de los trabajos de grado. El software se construye con recursos necesarios que facilitan a los asesores y estudiantes el aprendizaje significativo, el trabajo autónomo y colaborativo. Se elaboró siguiendo un enfoque metodológico híbrido mezclando estrategias, procesos y técnicas con características propias de varias metodologías, teniendo en cuenta herramientas de *Google Workspace* y de *Google Apps Script* (G.A.S.), con lo cual se obtiene un espacio de trabajo de interacción integrado para reducir tiempo de gestión y automatización de tareas.

**Palabras Clave**— trabajo de grado, modelos de gestión de conocimiento, software asistente, estrategia pedagógica, estrategia tecnológica.

Recibido: 21 de junio de 2021. Revisado: 17 de julio de 2021. Aceptado: 30 de julio de año.

## Implementation of a knowledge management model in the development of educational and technological strategies for graduating projects at the Pascual Bravo University Institution

**Abstract**— This paper aims to describe an educational and technological strategy based on knowledge management models in order to improve the development quality of the graduating projects at the Pascual Bravo University Institution. This strategy is presented as an assistant software, based on a knowledge management model. The concept of knowledge management contributes to learning, didactic support, and makes the development of graduating projects easier. The software is built with the necessary resources that facilitate meaningful learning, as well as autonomous and collaborative work for advisors and students. It was devised following a hybrid methodological approach, mixing strategies, processes, and techniques with features typical of different methodologies, and making use of tools from *Google Workspace* and *Google Apps Script* (G.A.S.). Therefore, an integrated interactive workspace intended to reduce management and task automation time is the result achieved.

**Keywords**— graduating projects, knowledge management models, assistance software, pedagogical strategy, technological strategy.

## 1 Introducción

En la I.U. Pascual Bravo los estudiantes de un programa académico finalizan su proceso formativo a través de un trabajo de grado. Éste tiene diferentes modalidades investigativas, emprendimiento o práctica empresarial, siempre con el fin de que el estudiante pueda enfrentar una situación problemática de

desarrollo investigativo o de desarrollo profesional, de modo que pueda integrar los conocimientos adquiridos a lo largo del programa y así brindar una solución a un problema propio de su perfil profesional [1].

Esto por lo general, se convierte en un desafío de alta complejidad y demanda tiempo abordarlo en el proceso formativo, por lo que debe convertirse en una tarea estimulante donde se tenga mayor comprensión de cómo estudiarlo, aprender sobre fenómenos complejos y construir nuevos conocimientos [2].

Por otra parte, cuando el estudiante lleva a cabo su trabajo de grado, debe enfrentarse a su presentación a través de un conjunto de normas y reglas institucionales, las cuales, aunque están fundamentadas en la literatura existente para metodología de investigación, tienen elementos y condiciones propias. En este caso, en un proceso que dura dos semestres académicos, se requiere la elaboración de tres documentos interrelacionados: solicitud de aval de trabajo de grado, propuesta de anteproyecto e informe final de trabajo de grado [2]. Los libros de metodología de investigación se centran en reflexiones sobre el método científico, el abordaje de una situación problemática y el manejo de variables, dimensiones e indicadores con los cuales presentar las evidencias de solución. Al momento de abordar el formato presentado por la Institución, puede originar confusiones, pues, en éstos se reúnen no sólo saberes bien documentados, sino que, en muchas ocasiones, también reúnen preferencias e interpretaciones documentales. Por lo cual, a la complejidad de integrar conocimientos que el estudiante ya posee, pero no los tiene claros, se adiciona, la necesidad de representarlos en un formato que en muchas ocasiones no domina. Esto conlleva a una situación particularmente conflictiva en la institución, presentando retrasos en la graduación de sus estudiantes y provocando deserción en los últimos niveles de su programa.

Para este proyecto solo se utiliza la modalidad investigativa que son monografías, desarrollo de productos o prototipos, investigación hacia la innovación, participación en semilleros de investigación y participación como joven investigador.

La modalidad investigativa, es una de las más comunes en el trabajo de grado de los estudiantes, la cual, se desarrolla de maneras muy diversas en la institución, bien sea a través de un

trabajo en semillero de investigación o un trabajo independiente que el estudiante desarrolla.

La Fig. 1 presenta un diagrama de actividades a seguir en los trabajos de grado en la modalidad investigativa.

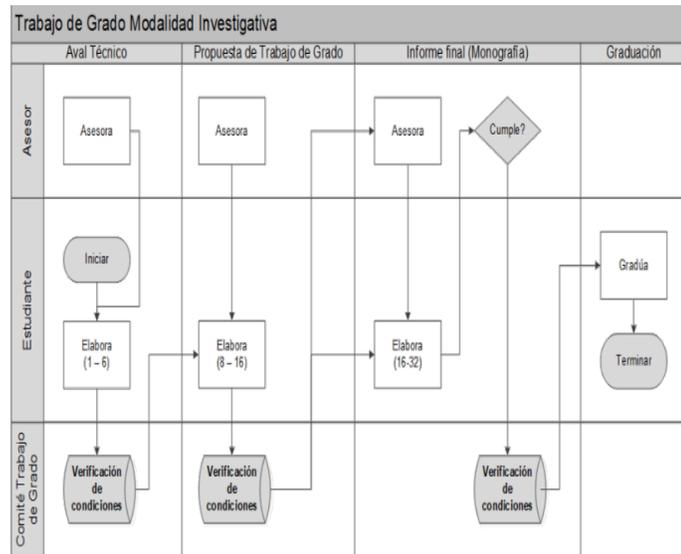


Figura 1 trabajo de grado modalidad investigativa. Adaptado de [3].

Se presenta la oportunidad de desarrollar una propuesta que permita un acompañamiento a los estudiantes y sus asesores en la elaboración del trabajo de grado, de modo que facilite su aprendizaje, comunicación y elaboración y Según [4, p. 101].

Con el aprendizaje significativo, los estudiantes dan sentido a aquello que puede comprender, a lo que está dentro de su campo contiguo de aprendizaje, ya que fuera de esta zona próxima no puede entender. El aprendizaje significativo da a los estudiantes, los elementos de afianzamiento en la experiencia propia de los conceptos nuevos que se presentan de manera coherente e interconectada.

La propuesta parte de reconocer al estudiante como un experto en la situación problemática a resolver, pero con dificultades en la aclaración y representación de la misma, debido a que su conocimiento es tácito. Igualmente, al asesor, lo reconoce como un analista que facilita la labor de inferencia, para que el estudiante pueda llevar su saber comprendido a nuevos estadios de aprendizaje.

Finalmente, se configuran un conjunto de herramientas que faciliten la comunicación entre estudiante y tutor y, a la vez, den cumplimiento con la estructura de los formatos institucionales para la elaboración de trabajos de grado. El proyecto corresponde a la construcción de un software asistente encaminado a resolver problemas en su desarrollo fundamentado en un modelo de gestión del conocimiento, que facilite la comprensión, les brinde autonomía a ambos actores, despierte el interés en el estudiante y genere una mayor comprensión en la ejecución del mismo.

Para esto, se construyó un modelo de conocimiento incorporando los elementos necesarios para la formación tecnológica e ingenieril mediante representaciones ontológicas. Para ello, se partió de los modelos de ciclos de conocimiento de

Nonaka, Toyoma y Konno (2000), Meyer y Zack (1996), Bukowitz y Williams (2000) y Wiig (1993), ampliamente utilizados en la literatura. Luego, a partir de este modelo, se construye el software asistente que incorpora los elementos referidos para facilitar la gestión de los trabajos de grado de la I.U. Pascual Bravo.

El software asistente se elaboró siguiendo diferentes metodologías. Se toma un enfoque metodológico híbrido tomando estrategias, procesos y técnicas con algunas características propias de varias metodologías, comprende las fases de Gestión de requisitos, Diseño del sistema, Implementación y Validación, donde cada Aplicación según su enfoque requiere de diferentes técnicas de la Ingeniería de software [5, pág. 47].

Para el software asistente se utiliza tecnología de google como *classroom*, *sites*, Apps Script (G.A.S.), lenguaje de programación basado en JavaScript, se tienen en cuenta herramientas de Google Workspace, este presenta un espacio de trabajo integrado que reduce el tiempo de gestión de tareas, las herramientas utilizadas son Gmail, drive, documentos, hojas de cálculo, classroom, formularios, sitios, etc. Además, proporciona formas sencillas de automatizar tareas o actividades [6].

## 2 Marco Teórico

### 2.1 Proyectos de grado para la I.U. Pascual Bravo

Estos pueden ser desarrollados bajo distintas modalidades como se indica en el reglamento general de modalidades de trabajo de grado (Acuerdo Consejo Académico 002 del 5 de octubre de 2016), el cual establece que “el trabajo de grado se puede realizar en una de las siguientes modalidades generales: investigativa, emprendimiento o práctica empresarial” [2].

### 2.2 Gestión del conocimiento

Se construye una herramienta fundamentada bajo un modelo de gestión del conocimiento, según [7] la “gestión del conocimiento se entiende como la instancia de administración mediante la cual se obtiene, despliega, o utiliza una variedad de recursos básicos para apoyar el desarrollo del conocimiento dentro de la organización o de un proyecto”.

Son muchos los autores que definen la gestión de conocimiento [8, p. 5]. Una rápida revisión de las definiciones dadas acerca de la «gestión del conocimiento» pone en evidencia un cierto caos conceptual, atribuible, entre otras causas, a la relativa juventud de la disciplina, que conlleva la ausencia de un cuerpo doctrinal sólido y estructurado, y a la diversidad de disciplinas de origen de los autores que abordan la temática.

Esto lleva a realizar un análisis muy detallado de definiciones y características propias de la creación y gestión del conocimiento, para continuar con el desarrollo diseño del modelo.

### 2.3 Asistente informático

La herramienta asistente informático es una estrategia tecnológica y pedagógica que refuerza las competencias de

análisis, motivación, autoaprendizaje y aumento de la calidad en la solución de trabajos de grado, a la vez despierta interés y genera un aprendizaje significativo. Según [9] un asistente en el campo informático es una aplicación informática que guía al usuario inexperto en el manejo de un programa” es un recurso que agiliza los tiempos en el desarrollo de tareas y permite ofrecer una ayuda en línea en tiempo real en la solución de una tarea específica.

### 2.4 Tecnologías G.A.S.

Para la construcción del asistente se utilizan Tecnologías G.A.S que [10] define como las “Herramientas dinámicas e innovadoras que buscan el mejoramiento de la calidad educativa y una grata experiencia de aprendizaje”. Para el caso del asistente de grado se aprovecha que esta plataforma integra herramientas de Google Workspace, que orienta el esfuerzo del estudiante hacia resultados de mayor calidad evidenciados en los indicadores del sistema de gestión institucional.

### 3 Metodología

Se utilizó una metodología de tipo exploratorio y experimental en la indagación de dificultades presentadas en el desarrollo de trabajos de grados, se propuso en los objetivos un software asistente en la web fundamentada en un modelo de gestión de conocimiento que acompañe al estudiante, poniendo a su disposición herramientas de estructuración y planeación, ayudas metodológicas para la correcta escritura, guías de aplicación, de metodologías de diseño de productos y soluciones tecnológicas, así como recursos de trabajo colaborativo para estudiantes y asesores.

Los trabajos de grado son de suma importancia para la I.U. Pascual Bravo debido a que estos reflejan la capacidad que tienen sus estudiantes para optar al título de profesional en sus respectivos programas. Los trabajos de grado favorecen a los estudiantes debido a que les permite desarrollar nuevos proyectos que beneficien a la comunidad en general y al contexto que los rodea.

Se procede con la construcción del modelo de gestión de conocimiento; en la literatura revisada no se encontró alguno que aplicara para este proyecto; sí se encontraron algunas características aplicadas para diferentes situaciones que fueron propicias para crear el modelo propio para el asistente web para trabajos de grado.

Dado lo anterior se tomaron cuatro referentes que sustentan la realización del modelo propio, los cuales se relacionan en las figuras 2-5.

En la Fig. 2 se muestra el Modelo de Nonaka, Takeuchi y Konno (2000).

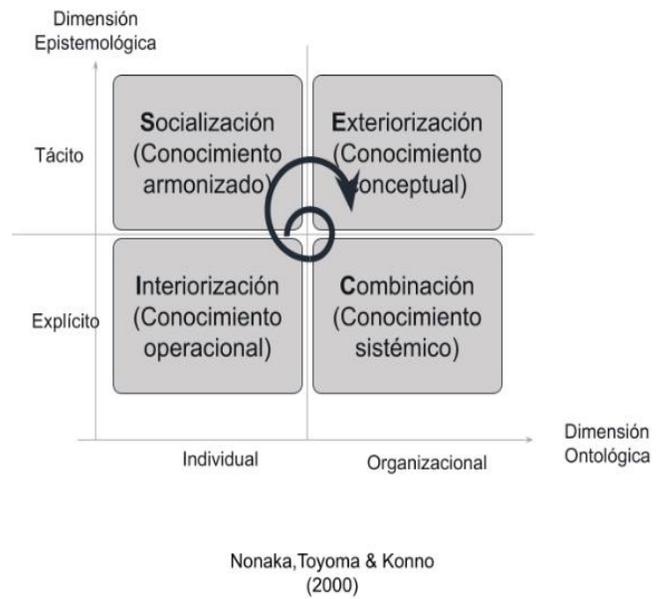


Figura 2. Modelo SECI. Nonaka, Toyoma y Konno (2000).  
Fuente: Adaptado de [11].

En la Fig. 3 se muestra el modelo de Zack y Meyer (1996).

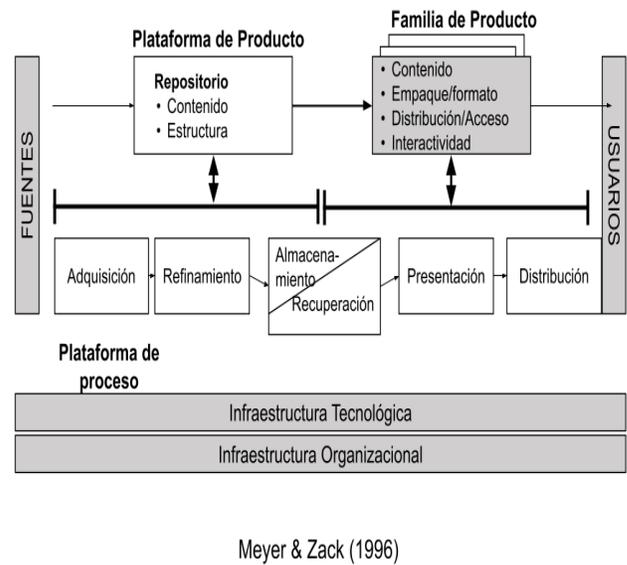
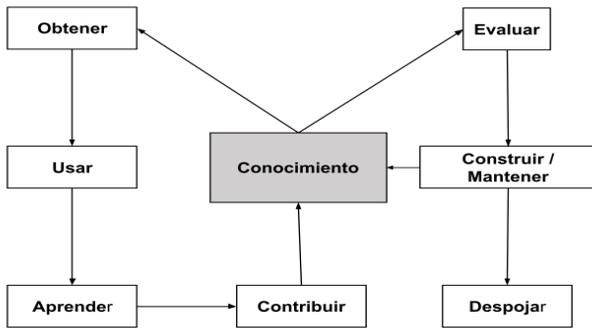


Figura 3. Modelo de Ciclo de KM, de Meyer y Zack (1996)  
Fuente: Adaptado de [12].

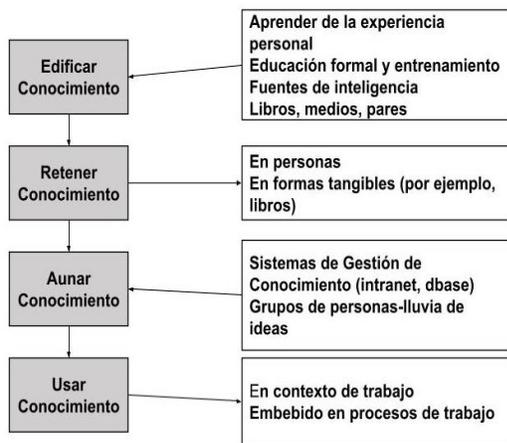
En la Fig. 4 se muestra el modelo de Bukowitz y Williams (2000).



Williams & Bukowitz (2000)

Figura 4. Ciclo de KM de Williams y Bukowitz (2000)  
Fuente: Adaptado de [13].

En la Fig. 5 se muestra el modelo de Wiig (1993).



Wiig (1993)

Figura 5. Ciclo de Wiig (1993).  
Fuente: Adaptado de [14].

En la tabla 1 se presenta un comparativo con las características de los cuatro modelos de gestión del conocimiento que son referentes para crear el modelo propio que aparece como propuesta sintética.

Se presentan las actividades desarrolladas en los procesos de socialización e internacionalización de Nonaka y Takeuchi, encuentran un equivalente en los procesos de refinamiento de Zack y Meyer, en Bukowitz y Williams y en el proceso de edificar conocimiento de Wiig, por lo que en la propuesta sintética se identifica el proceso de captura creación. Esta misma equivalencia se encuentra en los procesos de Distribución/Diseminación y Adquisición/Aplicación.

Tabla 1

Propuesta de modelo integrado de ciclos de KM.

| Propuesta Sintética        | Nonaka y Takeuchi             | Zack y Meyer                             | Bukowitz y Williams                                | Wiig   |
|----------------------------|-------------------------------|--|--|--|
| Captura/ Creación          | Socialización Externalización | Adquisición Refinamiento                 | Obtener  | Construcción de conocimiento                           |
| Distribución/ Diseminación | Combinación                   | Almacenamiento Recuperación Distribución | Contribuir Evaluar Construir/ sostener Desinvertir | Retención de conocimiento Agrupamiento de conocimiento |
| Adquisición/ Aplicación    | Interiorización               | Uso                                      | Usar Aprender                                      | Uso de conocimiento                                    |

Fuente: Los autores.

### 3.1 Modelo propio de gestión del conocimiento

La gestión del conocimiento desde la óptica de aprendizaje sugiere la implementación de una herramienta complementaria al recurso administrativo, la cual sea un asistente que acompañe al estudiante en el desarrollo del trabajo de grado, poniendo a su disposición herramientas de estructuración y planeación del proyecto, ayudas metodológicas para la correcta escritura del anteproyecto y del proyecto, guías de aplicación de metodologías de diseño de productos y soluciones tecnológicas, recursos de trabajo colaborativo para estudiantes y docentes. Estas herramientas deben estar dispuestas y organizadas en torno a un modelo de gestión de conocimiento que dinamice el ciclo propuesto de captura o creación de conocimiento -> Evaluación -> Distribución y diseminación de conocimiento -> Contextualización -> Adquisición y aplicación de conocimientos -> Transferencia. Así se muestra en la Fig. 6.

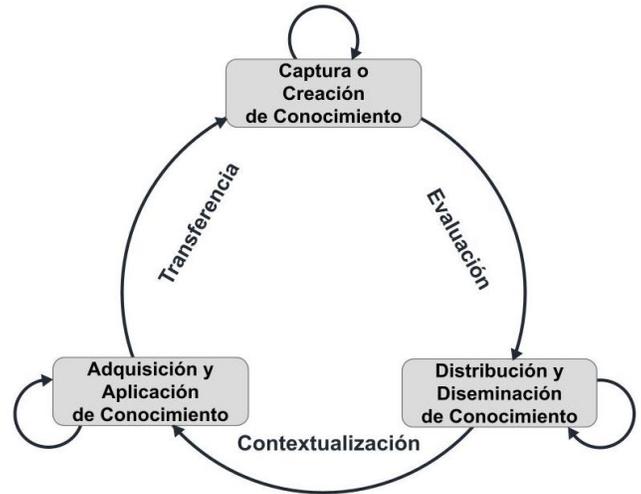


Figura 6. Modelo de gestión de conocimiento para trabajos de grado  
Fuente: Los autores.

Se realizó el modelo de gestión de conocimiento incorporando los elementos necesarios para los proyectos de grado para la formación tecnológica e ingenieril mediante representaciones ontológicas. A partir de este modelo de gestión de conocimiento

se construyó el prototipo software asistente informático en línea utilizando las herramientas G.A.S.

#### 4 Resultados

Se hace la revisión sistemática de la literatura y estado del arte sobre el modelo de gestión del conocimiento para el asistente, donde se identificaron y definieron las necesidades y el alcance.

Los objetivos de la investigación incluyeron crear un software fundamentado en un modelo de gestión del conocimiento y como objetivo específico se realizó una exploración de los modelos existentes y se establecieron las dimensiones del modelo de gestión del conocimiento para el prototipo del asistente informático en línea de proyectos de grado.

El diseño y construcción del prototipo del asistente informático en línea fundamentado en un modelo de gestión de conocimiento fue creado para que facilite y aumente la calidad de los trabajos de grado y se tuvo en cuenta para su implementación herramientas google.

El asistente integra recursos que cuentan con ayudas metodológicas para la correcta escritura, guías de aplicación de metodologías de diseño, productos y soluciones tecnológicas, así como recursos de trabajo colaborativo para los estudiantes y sus asesores en la elaboración de trabajos de grado.

La investigación se hizo desde la perspectiva de los intérpretes, donde el objeto de investigación es el modelo de gestión del conocimiento para trabajos de grado de los estudiantes de los últimos niveles de la I.U. Pascual Bravo.

El proyecto corresponde a una implementación por cuanto está encaminado a resolver problemas en el desarrollo del modelo de gestión del conocimiento de trabajos de grado, el cual busca facilitar la comprensión, despertar el interés en el estudiante y le dé más autonomía y mayor comprensión en el desarrollo de estas tareas.

Como resultados del asistente web se tienen los siguientes productos.

##### 4.1 El diseño del software fundamentado en el modelo de gestión del conocimiento.

El asistente fundamentado en la gestión del conocimiento como una integración entre personas, procesos y tecnología se utilizará para ayudar a los estudiantes y asesores en la realización de cada una de las etapas, actividades o recursos involucrados en el desarrollo del trabajo de grado.

En la Fig. 7 se representa la integración del modelo de gestión de conocimiento propio para el software asistente para el desarrollo de trabajos de grado en modalidad investigativa.

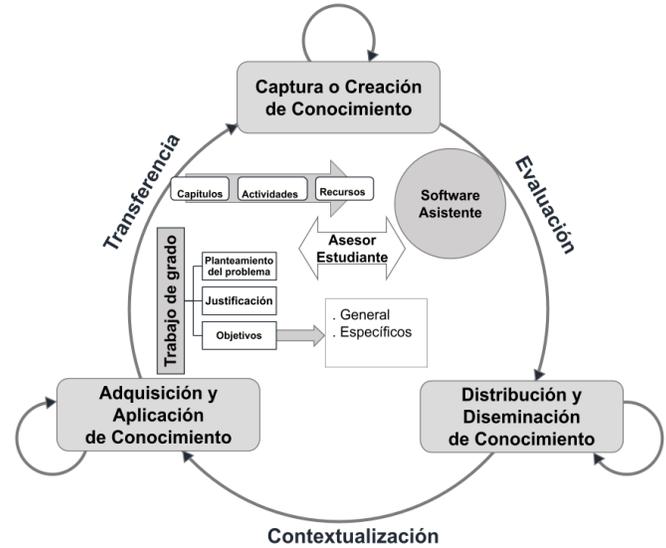


Figura 7. Software fundamentado en el MGC.  
Fuente: Los autores.

El software asistente informático en línea para trabajos de grado fundamentado en un modelo de gestión del conocimiento se desarrolla como una estrategia que refuerza competencias de análisis, motivación del autoaprendizaje y aumento de la calidad en la solución.

La Fig. 8 muestra el Sistema de Información y Control Académico Administrativo Universitario - SICAU de la I.U. Pascual Bravo; un módulo de este sistema es la gestión de trabajos de grado; en este módulo es donde se realiza la matrícula de los trabajos de grado y aquí es donde se activa el software asistente para el desarrollo.

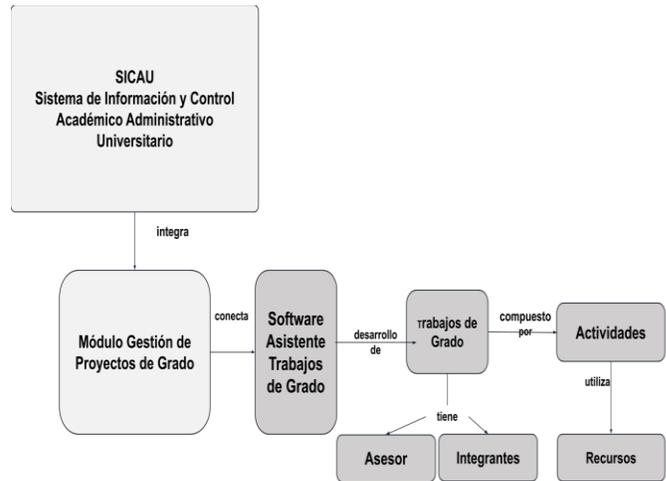


Figura 8. Relación del software asistente con otros programas administrativos.  
Fuente: Los autores.

### 4.2 Despliegue del software asistente

Se utilizan las herramientas de Google Workspace que permiten un espacio de trabajo integrado que reduce el tiempo de gestión. La interacción del software con estas herramientas se muestra en la Fig. 9.

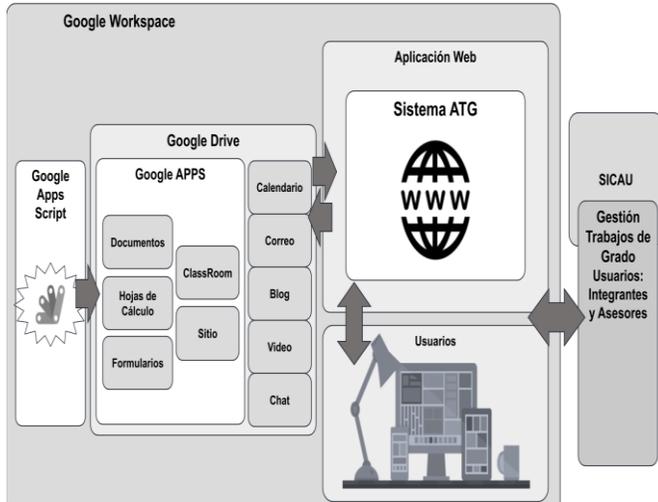


Figura 9. Despliegue del software asistente  
Fuente: Los autores.

### 4.3 Recursos del software asistente

El software cuenta con recursos de Google Workspace y otros como son el desglose, plantillas, normas y reglamentos, bases de datos y fuentes de conocimiento, es una biblioteca con todas las ayudas que se necesiten para realizar las actividades que requiere el desarrollo del trabajo de grado. En la Fig. 10 se puede observar el conjunto de recursos que utiliza el asistente.

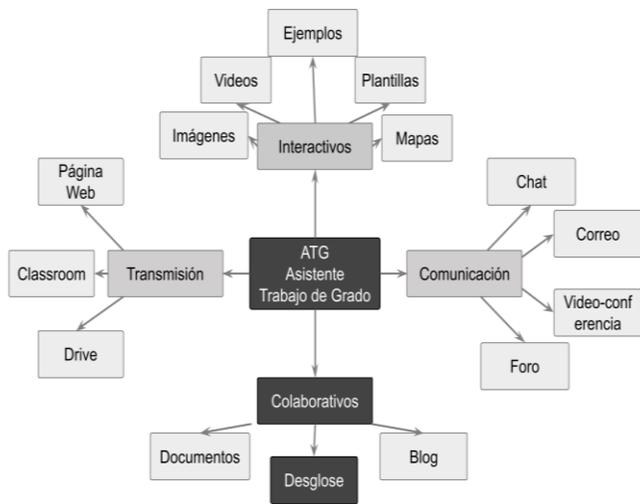


Figura 10. Recursos del software asistente  
Fuente: Los autores.

El desglose es la herramienta fundamental para que el estudiante explicita lo que conoce a través de diagramas jerárquicos y que más tarde, de manera semiautomática estructurará la documentación requerida para el trabajo de grado, el cual es creado en hojas de cálculo de Google permitiendo mayor interactividad. Como se puede observar en la Fig. 11, la primera actividad de un trabajo de grado en modalidad investigativa es el árbol de productos y esta plantilla la orienta.

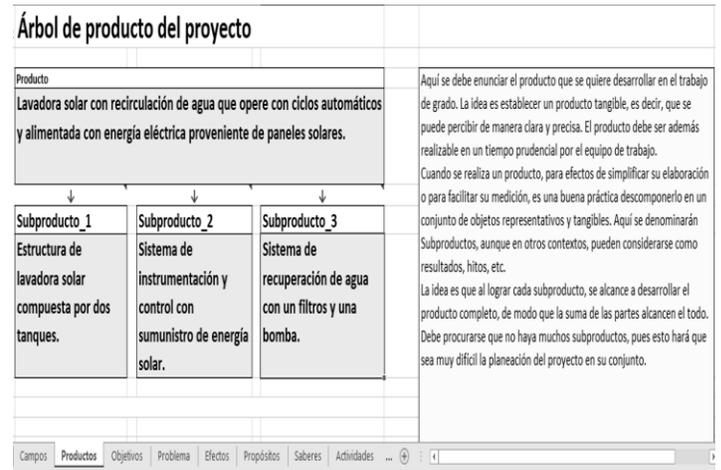


Figura 11. Desglose Árbol de actividades  
Fuente: Los autores.

Finalmente se construye la interfaz gráfica del software como se muestra en la Fig. 12, donde se integran todas las herramientas tecnológicas y pedagógicas que se ofrecen a los actores involucrados para facilitar el aprendizaje, el trabajo autónomo, el trabajo colaborativo y evidenciar resultados de aprendizaje de excelente calidad.

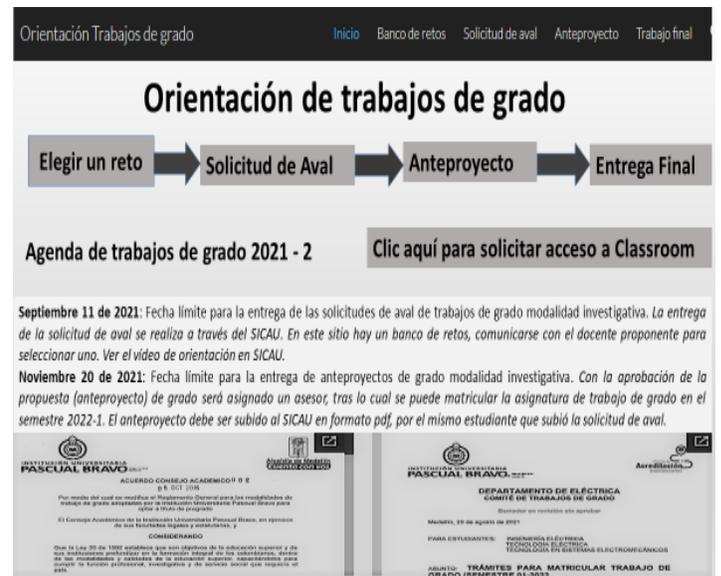


Figura 12. Interfaz gráfica del software  
Fuente: Los autores.

Los resultados obtenidos forman parte de una primera fase de este proyecto en la construcción del modelo de gestión de conocimiento y del software fundamentado bajo este modelo. Para una segunda fase se aplicarán instrumentos para analizar resultados obtenidos de una muestra de estudiantes y asesores de la I.U. Pascual Bravo.

## 5 Conclusiones

Proporcionar a los estudiantes una herramienta para desarrollar los trabajos de grado en la modalidad investigativa, que es una de las más comunes, la cual, se desarrolla de maneras muy diversas en la institución, bien sea a través de un trabajo en semillero de investigación o un trabajo independiente que el estudiante desarrolla.

Fomentar el trabajo autónomo, con la herramienta los estudiantes pueden gestionar los procesos de construcción y documentación para llevar a cabo los trabajos de grado de manera independiente, por lo que, usualmente, acuden a docentes que los asisten como asesores en el trabajo, gracias a su experiencia, pero, no cuentan con herramientas que les permita acompañar, construir y evidenciar las asesorías, y permita un trabajo estructurado y sistémico.

Fomentar el trabajo autónomo, con la herramienta los estudiantes pueden gestionar los procesos de construcción y documentación para llevar a cabo los trabajos de grado de manera independiente, por lo que, usualmente, acuden a docentes que los asisten como asesores en el trabajo, gracias a su experiencia, pero, no cuentan con herramientas que les permita acompañar, construir y evidenciar las asesorías, y permita un trabajo estructurado y sistémico.

El resultado de este software ayuda al área administrativa de la institución, dado que este proceso de desarrollo de trabajos de grado se puede mejorar y así evitar reprocesos y frustraciones que han llevado a los estudiantes, incluso a cancelaciones, sobrecostos financieros en su proceso formativo e incluso, deserción académica en los últimos niveles.

Brindar acompañamiento a los estudiantes con esta herramienta y puedan reafirmar las competencias logradas en distintas asignaturas que deben tener para llevar a cabo un trabajo de grado en modalidad investigativa.

Facilitar el proceso para los docentes asesores de trabajos de grado que puedan contar con esta estrategia metodológica adecuada para que el estudiante formule y planee y desarrolle dichas tareas y no le resulten difíciles ni complicadas.

Con este trabajo integrador se pueda cerrar brechas de conocimiento que los estudiantes pudieran aún tener y niveles de competencia que pueden estar en algún momento, por encima de los logrados realmente por los estudiantes, especialmente los relacionados con la búsqueda de información técnica adecuada, interpretación y análisis de textos científicos y entornos técnicos y profesionales, lo cual, puede ser alcanzado con un trabajo sistémico y acompañado por un asesor metodológico.

Contribuir con la primera herramienta en la Institución, esta no cuenta con recursos como sistemas de información o mecanismos de preparación, evaluación sistémica que apoye y facilite el desarrollo de las tareas que se deben realizar al momento de construir el trabajo de grado.

Esta estrategia tecnológica y pedagógica en el asistente informático en línea fundamentado en modelos de gestión del conocimiento manifestará su utilidad mediante la interacción de las personas involucradas estudiantes y asesores con ella, por medio de la automatización de tareas que ayude a disminuir cargas de trabajo.

## 6 Limitaciones del proyecto

Se presenta dificultad para analizar la cuantiosa información encontrada sobre los modelos de gestión de conocimiento.

Dilación al hacer la comparación de los modelos de gestión de conocimiento como referente para construir el modelo propio.

Delimitar el proyecto para los trabajos de grado de la modalidad investigativa en la institución. Para trabajos futuros aplicar el modelo en otras modalidades de trabajo de grado o trabajos de investigación para docentes.

Para este proyecto se tiene considerado una segunda etapa donde se realice la evaluación del software aquí construido con la muestra de estudiantes y asesores de la Institución.

## Referencias

- [1] M. Berndtsson, J. Hansson, B. Olsson, and B. Lundell, Planning and Implementing your Final Year Project — with Success! London: Springer London, 2002. Available: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4471-3846-4>.
- [2] I.U. Pascual Bravo. Acuerdo Consejo Académico 004. Por medio del cual se modifica el Reglamento General para las modalidades de trabajo de grado, Acuerdo Consejo Académico 002 16 (20186). Disponible en <https://drive.google.com/file/d/18DjbnHaJ4w12cIN9bojJSifr5tsr0kre/view?usp=sharingtos/trabajosdegrado.pdf>.
- [3] I.U. Pascual Bravo. Comité de trabajos de grado.
- [4] Ballester, A., Gayoso, P., Payeras, J. M., Vicens, G. (2009). El aprendizaje significativo en la práctica y didáctica de la geografía. Prácticas del seminario de aprendizaje significativo, disponible en: [http://Dialnet-ElAprendizajeSignificativoEnLaPracticaYDidacticaDe-2559434%20\(2\).pdf](http://Dialnet-ElAprendizajeSignificativoEnLaPracticaYDidacticaDe-2559434%20(2).pdf).
- [5] I. Sommerville (2011). Ingeniería del Software. 9ª Edición, Addison-Wesley. Capítulo 2, pág. 47.
- [6] Google Apps Script. Muchas aplicaciones de Google, una plataforma en la nube. Disponible en: <https://developers.google.com/apps-script>.
- [7] Ayala Hoyos, B. (2014). Gestión del conocimiento acerca de los procesos de desarrollo de software en las asignaturas del programa de ingeniería de sistemas de la universidad autónoma de Manizales. Revista Educación En Ingeniería, 9(18), 157-167. disponible en <https://doi.org/10.26507/rei.v9n18.434>
- [8] Rodríguez Gómez D. (2006). Modelos para la creación y gestión del conocimiento: Una aproximación teórica. Disponible en <https://ddd.uab.cat/pub/educar/0211819Xn37/0211819Xn37p25.pdf>
- [9] REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.ª ed., [versión 23.4 en línea]. disponible en <https://dle.rae.es>.
- [10] Ferreira, J. (2014). Google Apps Script. O'Reilly Media. Disponible en <http://shop.oreilly.com/product/0636920032557.do>
- [11] I. Nonaka, R. Toyama, and N. Konno, "SECI, Ba and Leadership: a Uni@ed Model of Dynamic Knowledge Creation," Long Range Plann., vol. 33, no. 1, pp. 5–34, Feb. 2000, doi: 10.1016/S0024-6301(99)00115-6.
- [12] M. Meyer and M. Zack, "The Design and Development of Information Products," MITSloan Manag. Rev., vol. 37, no. 3, pp. 43–59, Apr. 1996, Accessed: Jul. 27, 2021. [Online]. Available: <https://sloanreview.mit.edu/article/the-design-and-development-of-information-products/>.
- [13] W. Bukowitz and R. Williams, The knowledge management fieldbook. Financial Times Prentice Hall, 1999. Available: [https://books.google.com/books/about/The\\_Knowledge\\_Management\\_Fieldbook.html?](https://books.google.com/books/about/The_Knowledge_Management_Fieldbook.html?)
- [14] K. M. Wiig, Knowledge Management Foundations - Thinking about Thinking : How People and Organizations Create, Represent and Use.

**C.A. Ocampo-Quintero**, es Ingeniero Electricista en 1991 de la Universidad Nacional de Colombia, especializaciones en Ciencias Electrónicas e Informática en 1999 de la Universidad de Antioquia y Gestión de Proyectos en 2013 de la Corporación Universitaria Minuto de Dios y Maestría en Ingeniería de Sistemas en 2012 de la Universidad Nacional de Colombia. Como investigador, trabajó de Asesor de Líneas de Investigación en el ITM, en las áreas de TIC y Educación Superior y como Jefe de Apoyo a la Investigación, para el apoyo a la investigación formativa en la Institución. Las áreas de interés en investigación están en Gestión de Conocimiento, Gestión Tecnológica, Gestión Energética, Gestión Académica y sus aplicaciones en los procesos formativos profesionales. En la actualidad, se desempeña como Docente tiempo completo de la I.U. Pascual Bravo, con cargo de profesor Asistente.

ORCID: [0000-0003-1682-0137](https://orcid.org/0000-0003-1682-0137).

**O. Cortés-Grajales**, recibió el título de Ingeniera de Sistemas en 1999 de la Universidad de Antioquia, especialización en Pedagogía de la Virtualidad en 2007 de la Fundación Universitaria Católica del Norte, Especialización de Administración de la Tecnología Educativa en 2014 en Universidad de Santander y el título de Magíster en Gestión de la Tecnología Educativa en 2015 en la Universidad de Santander. Docente de cátedra en el área de informática por más de 20 años en las instituciones, Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM), Tecnológico de Antioquia, Politécnico Jaime Isaza Cadavid y la Fundación Universitaria Católica del Norte. Trabaja como docente de cátedra en la I.U. Pascual Bravo desde el año 2004 y se vincula como docente ocasional en 2017.

ORCID: [0000-0001-7662-3464](https://orcid.org/0000-0001-7662-3464).

**C.M. Moreno-Paniagua**, recibe el título de Ingeniero Eléctrico en 1988 de la Universidad Politécnica de Odesa (URSS). Con experiencia docente de más de 30 años en las áreas de control lógico programable, servomotores, robótica, automatización de procesos, microcontroladores, electrónica industrial, telemetría, desarrollo de software SCADA. A

ORCID: [0000-0002-0601-9461](https://orcid.org/0000-0002-0601-9461).

**Y.E. Gaviria-Restrepo**, recibe el título de Licenciatura en Pedagogía Reeducativa en 2002 de la Universidad Católica Luis Amigó. Especialista en Gerencia Educativa con Énfasis en Gestión de Proyectos en 2010 de la Universidad Católica de Manizales - UCM. Magíster en *e-Learning* en 2012 de la Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB. Su experiencia profesional ha sido como docente y directivo en varios niveles educativos. Actualmente se desempeña como docente de tiempo completo de la Institución Universitaria Pascual Bravo donde orienta la cátedra de Desarrollo Humano y Social y participa en procesos de investigación y formación a los docentes a través del liderazgo de la Escuela de Pedagogía para el Desarrollo y la Innovación Docente.

ORCID: [0000-0003-4489-7633](https://orcid.org/0000-0003-4489-7633).