



CAPÍTULO 3

CONCEPTOS GENERALES DE LOS SISTEMAS DE BASES DE DATOS EN INGENIERÍA DE SISTEMAS



MODELOS
DE DATOS



DISEÑO
DE BASES DE DATOS



CONSULTAS
SQL



INTEGRIDAD
Y SEGURIDAD



ADMINISTRACIÓN
Y CONTROL

DATOS • INFORMACIÓN • CONOCIMIENTO
LA BASE DE LAS SOLUCIONES INTELIGENTES

Capítulo 3. Conceptos generales de los sistemas de bases de datos en Ingeniería de Sistemas

Autores:

Fredy Antonio Verástegui
González⁹ Denis Lorena Álvarez
Guayara ¹⁰ Heriberto Fernando
Vargas Losada¹¹

+

⁹ Docente tiempo completo del programa de Ingeniería de Sistemas, Facultad de Ingeniería, Universidad de la Amazonia, Correo: f.verastegui@udla.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0525-6879> .

¹⁰ Docente tiempo completo Programa de Ingeniería de Sistemas, Facultad de Ingeniería, Universidad de la Amazonia. Correo: d.alvarez@udla.edu.co , ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8939-8139>

¹¹ Docente tiempo completo Programa de Ingeniería de Sistemas, Facultad de Ingeniería, Universidad de la Amazonia, Correo: heri.vargas@udla.edu.co, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8561-0793> .

Resumen

Este capítulo describe el proceso de gestión de conocimiento aplicado a ureznos de los procesos misionales de la Universidad de la Amazonia que es la investigación, a partir de un modelo organizacional, el cual busca contribuir en la mejora de la productividad investigativa que se ha evidenciado en la institución, donde apenas el 30,2% de los proyectos que son aprobados culminan como tal, frente a este panorama se sostiene que existe un problema estructural en este proceso por la ausencia de un sistema. que organice, estructure. retenga y divulguen el conocimiento en la comunidad académica e investigativa de la universidad.

El modelo propuesto retoma la. analogía del modelo rotacional del conocimiento, planteada por el Goñi Zavala (2008), y. Se estructura en 3 componentes principales denominados nodos que incluyen talento humano, estructura organizacional y la infraestructura tecnológica. A partir de esos nodos interactúan con los agentes facilitadores y se determinan indicadores de gestión para poder realizar su monitoreo y evaluación.

Además, se describe. el papel de las tecnologías de la información y su intervención en el modelo, como un factor decisivo para su funcionamiento, debido a que gracias a este nodo se puede generar, retener y compartir conocimiento de forma ágil y segura, esto se soporta con literatura reciente con las TIC y la gestión de conocimiento en las instituciones de educación superior.

El capítulo describe el prototipo del portal de conocimiento desarrollado como herramienta para poder implementar el modelo organizacional, cuyos resultados demuestran a nivel general su positiva utilidad para generar valor en el conocimiento en el área de la investigación.

Se concluye que la fortaleza del modelo organizacional de gestión de conocimiento es la capacidad de ser adaptativo en el tiempo, el cual es capaz de incorporar nuevos elementos sin perder su lógica interna, teniendo en cuenta que esta sostenibilidad del modelo depende de dos factores cruciales, el primer factor es la cultura de los investigadores en el uso y apropiación del modelos les apoyada en gran medida por la infraestructura tecnológica, de ahí la importancia del trabajo continuo de la apropiación de la cultura entre los investigadores en el uso constante del modelo y la

actualización tecnológica para la exigencia masiva de procesamiento de la información y la concurrencia de los usuarios.

Palabras claves: Gestión de conocimiento, Modelo organizacional. Rotación de conocimiento, Investigación universitaria., Portal de conocimiento, Cultura investigativa.

3.1. Introducción

Se debe comenzar, con una pregunta. ¿Qué pasa con la generación de conocimiento que en el investigador desarrolla durante todo su proceso de investigación una vez lo finalice? Esa fue la pregunta con la que permitió realizar este proyecto de investigación en la Universidad de la Amazonía. Antes que nada, se da de partir, por las diferentes instancias que permiten ese desarrollo. En primera instancia está la Vicerrectoría de investigaciones y posgrados, es la dependencia, que se encarga de todas las políticas de ejecución, seguimiento y evaluación de los proyectos de investigación y que permiten sostener uno de los procesos misionales de la institución. La vicerrectoría ha intentado de varias formas promover la investigación o la cultura investigativa por medio de semilleros de investigación, convocatorias tanto internas como de Colciencias, alianzas con entidades gubernamentales o privadas que permitan desarrollar o generar conocimiento en la región Amazónica.

Sin embargo, estas diferentes acciones no han tenido una respuesta positiva, históricamente, apenas el 30,2% de los proyectos que se presentan en convocatorias internas que son aprobados llegan a culminarse, y de los que se presentan en convocatorias externas, sólo un 4% logra su aprobación, estos datos pueden tener una explicación, debido a varios factores tales como exceso de diligenciamientos de formatos, excesivos trámites internos o externos, entre otros.

Sin embargo, estos resultados tan bajos no son exclusivos de la Universidad de la Amazonia, es un comportamiento general en la universidades públicas, la literatura reciente sobre desempeño investigativo en instituciones de educación superior latinoamericanas apunta a algo más estructural, para que exista producción científica,

se debe depender de un conjunto de factores que rara vez actúan solos, entre ellos el apoyo económico, la descarga académica, el desarrollo de competencias investigativas, el trabajo en redes y la existencia de espacios reales de divulgación (Sarmiento Tovar, 2020).

Debido a estos conjuntos de factores, existe uno que no se menciona, es que no existe un sistema que permita realizar el acompañamiento del investigador en la construcción de la propuesta, o recorrido de la investigación, que permita organizar y a circular en la comunidad académica e investigativa lo que ya se sabe y como se hace, con el fin de evitar cometer los errores que en proyectos pasados se realizaron.

Este capítulo retoma y actualiza una investigación desarrollada en la Universidad de la Amazonia, sobre la propuesta de un modelo organizacional de gestión del conocimiento aplicado al proceso de investigación, debido a la fragmentación del conocimiento investigativo que existe, debido a la manera desordenada en que la Universidad viene administrando sus propios recursos intelectuales, cada grupo guarda su experiencia para sí, cada semillero repite errores que otro ya había resuelto años atrás, y nadie parecía tener tiempo de escribir lo aprendido para que sirviera al siguiente. El fin era transformar esa dinámica y convertir la gestión del conocimiento en una práctica cotidiana, no en un concepto que aparece en los documentos institucionales pero que rara vez baja al escritorio de quien investiga todos los días.

¿Por qué gestionar el conocimiento en la Universidad?

La gestión del conocimiento dejó de ser, hace rato, un asunto exclusivo de las empresas privadas. En la universidad se ha vuelto una estrategia clave para generar ventajas competitivas sostenibles en las tres funciones sustantivas de la educación superior, docencia, investigación y proyección social, porque una universidad, cuando se mira de cerca, es sobre todo una organización intensiva en conocimiento (Mendoza Suárez & Bullón Romero, 2022). En una institución universitaria, el activo más valioso es la generación de conocimiento y aún más importante es la capacidad de administración y retención de este, si no se tiene este control se puede dispersar por

una renuncia o jubilación de un docente, el grado de un estudiante, entre otros llevándose consigo todo este capital intelectual y al final la universidad termina nuevamente sin un conocimiento nuevo.

Varios autores insisten en que ese capital intelectual solo se traduce en resultados tangibles cuando existe una gestión deliberada del conocimiento. De lo contrario queda reducido a un conjunto de indicadores que describen lo que la universidad tiene, sin explicar cómo se aprovecha (Ibarra-Cisneros et al., 2020). Contar con investigadores calificados, líneas consolidadas y buena infraestructura tecnológica no garantiza nada por sí solo; hace falta un modelo que conecte esos recursos entre sí, porque de lo contrario cada pieza funciona por su cuenta y el conjunto rinde menos de lo que debería. La revisión de modelos de gestión del conocimiento aplicados a instituciones de educación superior deja ver una constante, casi todos organizan el conocimiento en fases secuenciales que van desde su identificación hasta su reutilización, aunque el número y el nombre de esas fases cambie según el autor (Acevedo-Correa et al., 2020; Moreno-López et al., 2022).

Otros trabajos han insistido en que ningún modelo funciona si no atiende, al mismo tiempo, la cultura organizacional, el liderazgo y la plataforma tecnológica que lo soporta, porque son esos tres elementos los que determinan si el conocimiento se comparte o se queda atrapado en las personas (Escorcía & Barros, 2020). Esto último es especialmente cierto en la Universidad de la Amazonia, donde la investigación depende en buena medida de la voluntad individual del docente, y donde no pocos estudiantes ni siquiera saben que ya existe conocimiento acumulado por generaciones anteriores de investigadores al que podrían recurrir.

También se ha documentado que el grado de madurez de la gestión del conocimiento en una universidad puede medirse con cierta rigurosidad, evaluando el compromiso de la alta dirección, la cultura de compartir, los procesos de gestión y la calidad del contenido disponible (Vásquez et al., 2020). Esa perspectiva de madurez orienta buena parte del diagnóstico que se presenta más adelante en este capítulo. Conviene leerla no como un veredicto definitivo sobre el modelo, sino como una

fotografía del punto en que se encuentra la institución en su tránsito hacia una cultura investigativa más colaborativa.

El modelo que se describe a continuación conserva la base conceptual original de la investigación, inspirada en la analogía de la “rotación del conocimiento” que propuso Goñi Zabala (2008). Según esa idea, el conocimiento organizacional se comporta como un sistema dinámico, cuantas más vueltas da, más contenido produce, más se extiende y mejores resultados genera para la organización (Goñi Zabala, 2008, p. 103). Sigue pareciendo una imagen más real que la de los modelos lineales de gestión, que dan por sentado que el conocimiento se agota apenas se usa una vez. El conocimiento investigativo, al menos el que se genera en una universidad regional como la Amazonia, vale sobre todo por su capacidad de seguir girando y de conectarse con las necesidades reales del territorio, no por quedar archivado en un repositorio que nadie vuelve a abrir.

3.2. Metodología

Dado el alcance de la investigación, se optó por un método exploratorio, coherente con el propósito de maximizar los recursos intelectuales de la Universidad para su proceso misional de investigación mediante una administración más eficiente del capital intelectual disponible. El plan de trabajo tuvo tres momentos, primero, el análisis y la formulación de una propuesta de modelo organizacional para la gestión del conocimiento en el proceso de investigación; después, el desarrollo de un prototipo de portal de conocimiento como soporte tecnológico de ese modelo; y, por último, el análisis de los resultados obtenidos tras su aplicación.

La población de referencia correspondió a un sector representativo de la comunidad académica, investigadores docentes, estudiantes de los cursos de metodología de la investigación, integrantes de semilleros y personal administrativo vinculado al proceso investigativo. La muestra fue no probabilística, definida por criterio propio y diferenciada en subgrupos según el tipo de vinculación con la investigación. Para la recolección de datos se aplicó una encuesta estructurada según una escala de seis

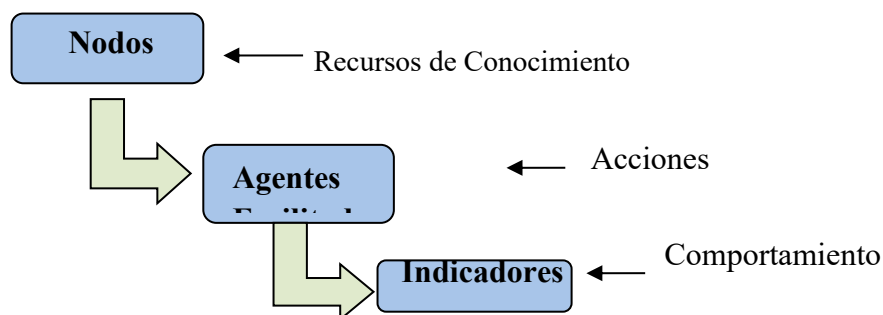
niveles, siempre, frecuentemente, alguna vez, rara vez, nunca y lo desconozco, referida a los indicadores que interesaba evaluar en cada etapa del modelo.

El modelo se apoya en la analogía de la rotación del conocimiento planteada por Goñi Zabala (2008), quien sostiene que los modelos dinámicos de este tipo permiten entender con claridad cómo se planifica, implementa, controla y mejora el rendimiento de un proceso, precisamente porque los procesos quedan enganchados a un sistema cuyo objetivo es mantener en movimiento constante el círculo del conocimiento (Goñi Zabala, 2008, p. 102). Esa idea de movimiento permanente, y no de acumulación pasiva, estructura cada uno de los componentes que se describen enseguida.

3.2.1. Estructura del modelo: nodos, agentes facilitadores e indicadores

El modelo organizacional diseñado para la Universidad se articula alrededor de tres tipos de componentes que funcionan de manera interdependiente. Ninguno de los tres tiene sentido si se piensa de forma aislada como se puede ver en la figura 3.1.

Figura 3.1. Componentes del modelo de gestión para la Universidad de la Amazonia



Nota. Los nodos son los recursos donde reside el conocimiento, los puntos en los que se origina se transmiten o se transforma según las necesidades internas del proceso investigativo. Fuente: elaboración propia.

Cada nodo agrupa conocimiento a partir de relaciones abstractas o reales con los demás nodos del modelo, y en este caso se identificaron tres que son, talento humano, estructura organizacional e infraestructura tecnológica. Los agentes facilitadores, por su parte, son el mecanismo mediante el cual la política universitaria se traduce en acción sobre el proceso misional de investigación. Permiten estudiar los elementos e indicadores de gestión que contribuyen a identificar, desarrollar y retener el

conocimiento en cada etapa. Cada organización tiene que distinguir cuáles son sus elementos intangibles más valiosos en función de su estrategia y de sus factores críticos de éxito, y son justamente esos elementos los que los agentes facilitadores ponen en movimiento. Sin ellos, los nodos quedarían aislados, como piezas sueltas que nadie conecta.

Los indicadores cierran el esquema. Son los mecanismos de medida que permiten inspeccionar el desempeño de los procesos asociados a cada agente facilitador y, en consecuencia, verificar si se están cumpliendo los objetivos que la organización se propuso. Un modelo sin indicadores pierde su capacidad de autoevaluarse y solo sirve en el papel, pero no hay manera de comprobar si realmente está funcionando. Esa comprobación es, en el fondo, lo que separa un modelo de gestión de una simple declaración de buenas intenciones.

3.2.2. Modelo organizacional aplicado al proceso de investigación

El modelo se fundamenta en la apropiación, construcción y aplicación de recursos que hacen posible el proceso investigativo y su compromiso con la sociedad. La Universidad, comprometida con la calidad de sus procesos académicos, encuentra en él un espacio de apropiación y construcción de conocimientos significativos, que se relaciona con el entorno a través de un proceso administrativo del conocimiento apoyado en sus agentes facilitadores, buscando una mayor armonía en el desarrollo de la investigación institucional.

Como se puede evidenciar en la figura 3.2, el modelo el conocimiento se concibe como un flujo circular y secuencial, lo que se genera en un proceso que puede convertirse en insumo del siguiente, favoreciendo la transmisión permanente de saberes en beneficio de toda la Universidad. Para que ese carácter dinámico se cumpla, el modelo opera mediante seis etapas que se aplican de forma cíclica sobre los tres nodos de conocimiento, tecnología, personas y procesos. Todo arranca con la identificación del conocimiento, el momento en que surgen las propuestas de proyectos, casi siempre derivadas de una convocatoria de investigación que prioriza la

relación de la Universidad con la región y su vinculación con los sectores sociales y productivos.

Figura 3.2. Modelo Organizacional de Gestión del Conocimiento - proceso de investigación



Nota: Elaboración propia mediante el uso de inteligencia artificial generativa (ChatGPT, OpenAI, versión GPT-5.5, 2026), con ajustes conceptuales y de diseño realizados por los autores.

De ahí se pasa a la construcción del conocimiento, que consiste en adaptar lo producido mediante herramientas técnicas que lo organicen, de modo que pueda aplicarse directamente en el entorno o reutilizarse en otros procesos. Viene luego la integración, en la que distintos procesos de investigación, líneas, grupos, semilleros y proyectos se relacionan de forma simbiótica entre sí, aprovechando sus propias tecnologías. La socialización ocupa el cuarto lugar del ciclo y es, posiblemente, la etapa más descuidada de todas, debido que se encarga de comunicar los avances y los resultados del proyecto, de modo que el conocimiento generado no se quede únicamente en manos del investigador, sino que se difunda entre quienes puedan necesitarlo. No son pocos los proyectos con resultados sólidos que terminan guardados en un cajón porque nadie se ocupó de contarlos.

Posteriormente llega la fase del valor de conocimiento de forma tangible gracias a los resultados de las etapas anteriores, generando un efecto contundente sobre el entorno. El ciclo se cierra con la fase de reutilización, el cual permite seleccionar los diferentes tipos de conocimiento que son claves para el entorno e incorporarlo para el proceso de desarrollo de nuevas investigaciones mediante estrategias que faciliten capturar ese conocimiento de una forma contundente.

Las seis fases deben permanecer en constante conexión de forma sistemática, permitiendo generar la circulación del conocimiento en el contexto institucional, pudiendo visibilizar la producción investigativa, generando impacto positivo en la sociedad. De ahí la importancia de la planificación para la supervisión, evaluación y retroalimentación de los procesos que permiten dicha circulación; una vez madurado el desarrollo se podrá estandarizar la metodología de manera que los nuevos proyectos se apliquen de forma correcta y así ganar mayor conocimiento.

3.2.3. Los nodos y su modo de operación en el modelo

En la figura 1.3 se visualiza el nivel de entorno el cual presenta tres nodos que interactúan entre sí como un perfecto engranaje, sostenidos por su núcleo denominado conocimiento investigación Universidad Amazonía, actuando como el motor del sistema. Los nodos operan a través de los agentes facilitadores, clasificados en internos y externos, y a su vez, se dividen en categorías, los internos actúan sobre las categorías de personas, procesos y tecnología, mientras que los externos intervienen en las categorías de entorno, la cultura y la autoevaluación. La función principal de los facilitadores es ejecutar las actividades operativas concretas para el logro de los objetivos planteados bajo el Plan de Desarrollo Institucional PDI; con el fin de evaluar y realizar el seguimiento de los facilitadores cada uno de ellos contendrá indicadores para su respectivo desempeño y monitorización.

El nodo denominado Conocimiento Investigación UA es el núcleo del modelo, su función es generar y transmitir conocimiento entre los actores internos de la institución y la población externa relacionada con ella. El nodo Estructura Organizacional apoya

las actividades que inciden sobre la alta dirección, como la orientación estratégica, la vigilancia y el control presupuestal del área de investigación. El nodo Talento Humano impulsa mejoras en los procesos relacionados con el recurso humano investigador y en las políticas que inciden sobre su desarrollo, buscando generar innovación desde las personas mismas, no solo desde los procedimientos.

Y el nodo Tecnológico corresponde a la infraestructura que permite generar, acceder y transmitir información, equipos de cómputo, aplicaciones de software propietario, libre o desarrollado internamente, redes y conectividad, entre otros recursos accesibles según las condiciones de cada usuario. Cada nodo funciona como un engranaje del proceso investigativo, en movimiento constante y generando valor al conocimiento institucional. Lo más valioso de esta estructura es que permite incorporar nuevos nodos sin mayor complejidad, otorgándoles el mismo nivel de importancia dentro del sistema, algo que un modelo más rígido difícilmente toleraría.

3.2.4. Agentes facilitadores por nodo

Los agentes facilitadores sostienen los lineamientos de las políticas y la evaluación de la investigación universitaria en cada fase del proceso, y se agrupan según el nodo con el que se relacionan. Al nodo de estructura organizacional se asocian la productividad investigativa, la línea estructural del área de investigación y la modernización y mejora continua. Al nodo de talento humano corresponden las competencias de los investigadores y la cultura de divulgación, esta última tan escasa como necesaria. Al nodo tecnológico se vinculan la comunicación, la innovación técnica y la integración de tecnologías, un punto que se retoma más adelante con mayor detalle, porque merece una discusión propia.

Está integración entre los seis procesos de gestión, y la interacción de los agentes facilitadores permiten incluir nuevos procesos o agentes y a su vez extender la cobertura del conocimiento dentro de la institución, permitiendo favorecer la calidad en el proceso de investigación. A nivel práctico, la operacionalización del modelo comienza con la selección de un proceso relacionado con las líneas de investigación,

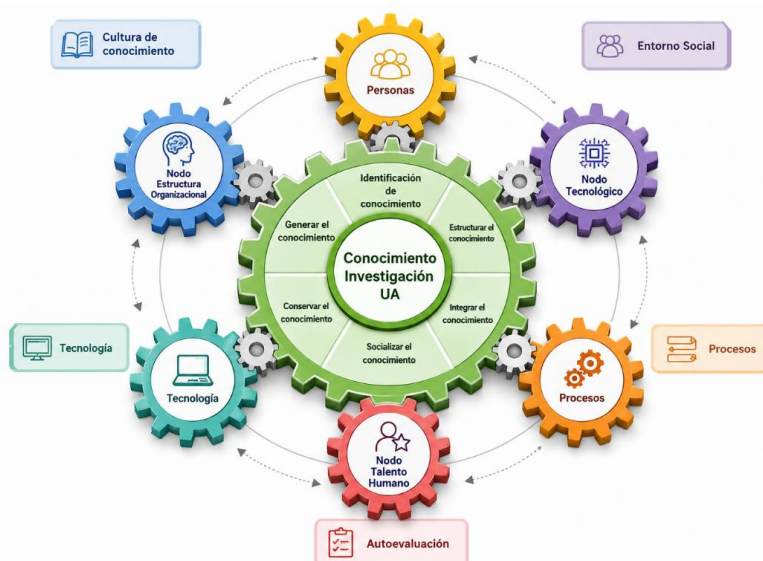
posteriormente se enmarcan los objetivos y las actividades a desarrollar asociadas a los diferentes agentes facilitadores, la articulación de estos elementos genera resultados y se evalúan a través de los indicadores respectivos para conocer su desempeño y de ser necesario generar planes de acción para corregir el rumbo que fortalezcan el mejoramiento continuo de la investigación institucional.

Indicadores del modelo

Los indicadores utilizados como puntos de referencia se tomaron de los criterios de evaluación aplicados por el entonces Colciencias, hoy Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, para instituciones universitarias. Esto permitió contar con una medida estandarizada del estado del área de investigación y facilitar su análisis posterior, en lugar de construir una escala propia que después nadie pudiera comparar con nada.

Una vez alienados los nodos, facilitadores e indicadores el modelo interactúan en un perfecto engranaje permitiendo generar valor de conocimiento a la universidad en el proceso misional de investigación tal como se puede ver en la figura 3.3.

Figura 3.3. *Acoplamiento de los procesos inherentes a la actividad de investigación en la Universidad de la Amazonia*



Nota. Elaboración propia mediante el uso de inteligencia artificial generativa (ChatGPT, OpenAI, versión GPT-5.5, 2026), con ajustes conceptuales y de diseño realizados por los autores.

3.2.5. Las TIC en la gestión del conocimiento y en la investigación universitaria

Hasta aquí se ha hablado del modelo como si fuera solo una cuestión de personas, procesos y decisiones administrativas, y en parte lo es. Sin embargo, hay algo que atraviesa las seis etapas del ciclo de principio a fin, sin tecnología, ninguna de ellas funciona a la escala que una universidad necesita hoy. El nodo tecnológico no es un componente más entre tres; es el que hace posible que los otros dos, el talento humano y la estructura organizacional, realmente se conecten entre sí en lugar de operar cada uno por su lado.

Las tecnologías de la información y la comunicación han cambiado, de forma bastante profunda, la manera en que se accede se comparte y se analiza la información dentro de la academia. No se trata solo de tener equipos tecnológicos o una buena conexión a internet, que ya de por sí sigue siendo un problema en varias regiones del país. Existe algo más de fondo y es la posibilidad real de que un investigador en Florencia, Caquetá, pueda consultar en minutos lo que otro grupo de investigación produjo hace tres años, sin tener que pedirle el favor a nadie ni esperar a que alguien recuerde dónde guardó ese documento.

Esa posibilidad, cuando existe, cambia por completo el ritmo de la investigación. Cuando no existe, cada investigador termina reinventando la rueda, y eso es exactamente lo que este modelo intenta evitar. Un estudio reciente realizado con estudiantes de Magisterio e Ingeniería en una universidad española encontró que la integración de la gestión del conocimiento en los ámbitos académicos se ha visto favorecida, sobre todo, por el impulso de las TIC, aunque el uso de estas herramientas todavía no está del todo integrado en los procesos de gestión del conocimiento y varía según la edad, el género y el programa que se estudia (Ferrero-de-Lucas et al., 2021). Ese hallazgo resulta revelador porque confirma algo que ya se intuía en la Universidad de la Amazonia con el uso de portal de conocimiento, siendo una herramienta disponible no basta. Hace falta que la comunidad académica la incorpore a su rutina diaria, y ese

paso, el de la apropiación, suele ser mucho más difícil que el paso técnico de desarrollar el portal.

El impacto de las TIC en el contexto científico, va más allá de un simple acceso y procesamiento de la información, las tecnologías hoy en día han impulsado un nuevo paradigma sobre la gestión, análisis e interpretación de grandes volúmenes de datos, hoy en día, sin estas herramientas tecnológicas hubiera sido inimaginable generar información en poco tiempo, o poder interactuar con investigadores localizados en lugares muy remotos y de otras disciplinas para colaborar en proyectos en común (Holanda Soares et al., 2023). Basta pensar en cómo ha cambiado el trabajo de un grupo de investigación en los últimos años, hoy en día se realizan reuniones por videoconferencia con colegas de otras universidades, bases de datos bibliográficas que antes requerían viajar a otra ciudad para consultarlas, gestores de referencias que antes se armaban a mano, fichero por fichero.

La transformación no ha sido solo de velocidad. Ha sido también de alcance, porque hoy un grupo de investigación pequeño, en una universidad regional como la Amazonia, puede dialogar de igual a igual con centros de investigación mucho más grandes, siempre que sepa usar las herramientas que tiene a la mano. Sin embargo, la misma literatura que habla sobre las ventajas de las TIC en la investigación advierte sobre riesgos como la proliferación de información poco confiable, los desafíos éticos alrededor del plagio y la gestión de datos, y las desigualdades de acceso que persisten entre instituciones y entre regiones (Holanda Soares et al., 2023).

En una universidad como esta, con presupuestos ajustados y una infraestructura tecnológica que compite por recursos con otras prioridades institucionales, esa brecha de acceso no es un tema abstracto de un artículo académico; es una limitación concreta que condiciona qué tan lejos puede llegar el portal de conocimiento que se describe más adelante. Sostener la plataforma, actualizarla y formar a la comunidad para usarla cuesta dinero y tiempo, y ese esfuerzo compite con otras urgencias de la Universidad.

Dicho esto, no parece haber alternativa razonable a integrar las TIC en la gestión del conocimiento del proceso investigativo. Sin un soporte tecnológico que documente, organice y ponga a disposición lo que la comunidad académica produce, la rotación del conocimiento sería nula, cada nueva propuesta de proyecto tendría que partir de cero, sin memoria institucional a la cual recurrir.

El nodo tecnológico, entonces, no solo transmite información. Alfabetiza digitalmente a quienes lo usan, obliga a la institución a pensar en la calidad y la trazabilidad de lo que documenta, y, esto es algo que quizás no se dice tan a menudo, democratiza el acceso al conocimiento entre perfiles que antes quedaban al margen, como los estudiantes de semilleros que recién empiezan y que no tienen la misma red de contactos que un docente con veinte años de trayectoria. En ese sentido, más que una simple herramienta de soporte, las TIC funcionan como el sistema circulatorio del modelo completo, sin ellas, los nodos de talento humano y estructura organizacional seguirían existiendo, pero aislados, incapaces de completar el ciclo de rotación que le da sentido a todo el planteamiento.

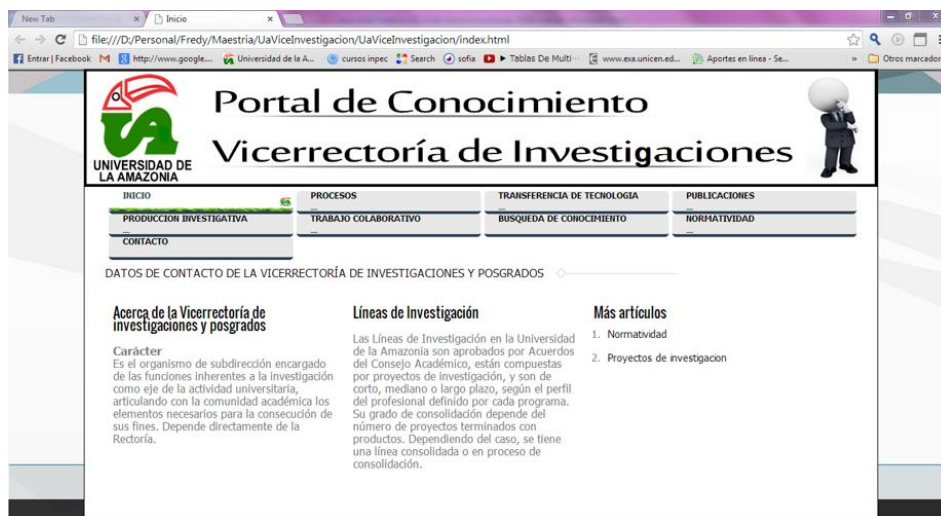
De esta experiencia ninguna universidad regional debería intentar construir su propio portal de conocimiento desde cero sin antes preguntarse quién lo va a administrar. Es fácil conseguir presupuesto para desarrollar una plataforma nueva y vistosa; es mucho más difícil conseguir que alguien se haga cargo de actualizarla, corregirle errores y capacitar a los nuevos investigadores que van llegando cada semestre. Ese detalle, que parece administrativo y menor, termina siendo el que decide si el nodo tecnológico cumple su función durante años o si se convierte, como pasa con tantos sistemas institucionales, en una promesa que quedó a medio cumplir.

3.2.6. Prototipo de portal de conocimiento para la Universidad

Un portal de conocimiento es, en esencia, una página web estructurada que da acceso a un conjunto de herramientas de gestión del conocimiento; funciona como el punto de entrada a la información que la organización genera y respalda en sus distintas bases de conocimiento. La base de conocimiento se dirigió principalmente a

investigadores, docentes y estudiantes, y a otros participantes interesados en desarrollar correctamente su proceso de investigación, con el propósito de prevenir inconvenientes en las etapas de aprobación y ejecución de sus proyectos.

Figura 3.4. Portal de conocimiento de la Universidad de la Amazonia



Nota. El acceso de la comunidad académica al portal se realizó mediante el usuario y la contraseña asignados en el sistema de información misional de la Universidad, aunque también se contempló la posibilidad de ingresar como usuario invitado, caso en el cual el sistema asigna credenciales temporales. Fuente: elaboración propia.

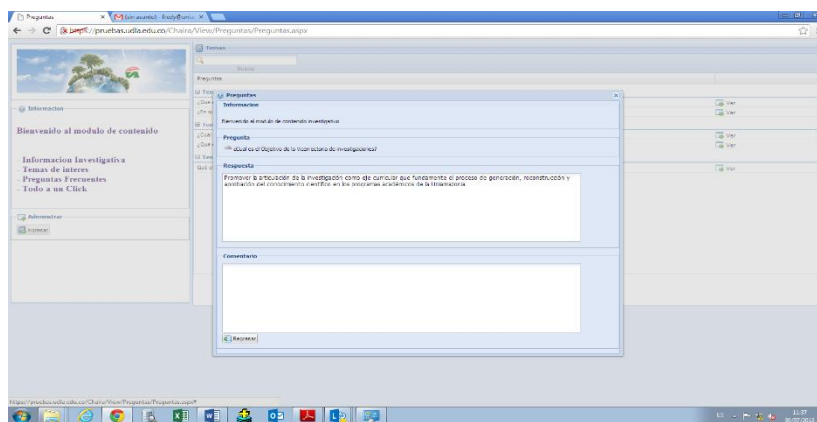
Dentro de la plataforma se documentaron las buenas prácticas y los inconvenientes más frecuentes del proceso investigativo, junto con sus alternativas de solución, organizadas por temas, e incorporando espacios de trabajo colaborativo como redes y foros que permiten la interacción entre usuarios y el intercambio de conocimiento. El portal se estructuró alrededor de las mismas seis etapas del modelo, buscando reducir esa idea, todavía muy instalada en el gremio académico, de que investigar es un privilegio reservado para unos pocos.

El desarrollo del portal siguió esas mismas fases, y en la sección principal el usuario puede navegar por los distintos momentos del proceso investigativo, compartir experiencias y retroalimentarse de las ya existentes. El módulo de Procesos concentra la información sobre políticas y estrategias para el fomento de la investigación, y permite navegar por la gestión documental de la Universidad, poniendo a disposición

de otras instituciones el conocimiento y las experiencias acumuladas. Las Unidades de Apoyo presentan los distintos centros que intervienen en cada etapa de generación de conocimiento dentro del campo investigativo, mientras que la sección de Producción en Investigación muestra los productos finales derivados de los proyectos y su efecto sobre el entorno en el que se desarrollaron. El componente de Trabajo Colaborativo fue, probablemente, el que más discusión generó durante el diseño del portal, porque implicaba abrir espacios de foro donde cualquier integrante de la comunidad pudiera opinar, y no todos en la Universidad estaban convencidos de que eso fuera buena idea.

Al final se optó por mantenerlo, orientado a promover procesos de aprendizaje conjunto mediante la conformación de grupos y comunidades virtuales, con foros de discusión, videos, guías y proyectos compartidos que generan valor agregado al conocimiento institucional. Cierra el portal la Búsqueda de Conocimiento (ver figura 3.5), que permite reutilizar y dar valor al conocimiento acumulado mostrando las preguntas más frecuentes de la comunidad investigadora y facilitando la búsqueda por palabra clave, además de un módulo administrador para registrar y actualizar los temas tratados en foros y espacios de consulta.

Figura 3.5. Portal de conocimiento de investigación - Búsqueda de Conocimiento



Nota. Interfaz del portal de gestión de conocimiento en el área de investigación. Fuente: elaboración de los autores usando la aplicación.

3.3. Resultados

Para evaluar el modelo se trabajó con una muestra de 81 personas, distribuidas entre investigadores docentes, estudiantes del curso de metodología de la investigación, integrantes de semilleros y personal administrativo de la Vicerrectoría de Investigaciones y Posgrados. Se consideró investigador docente a quien contaba con un proyecto de investigación avalado formalmente por dicha dependencia. El modelo se implementó en el dominio institucional de la Universidad, con acompañamiento directo de la Vicerrectoría de investigación, que convocó a la muestra poblacional para su explicación y capacitación.

En el caso de los estudiantes, la socialización se realizó en cada curso seleccionado, con un papel activo del docente responsable, dado que debían utilizar el portal como herramienta de apoyo para sus proyectos de clase. El periodo de uso evaluado correspondió a un semestre académico, aproximadamente tres meses, tras el cual se aplicó una encuesta orientada a valorar la cultura tecnológica, el conocimiento de los procesos, la interacción con el portal, la pertinencia de los indicadores y la percepción general sobre el modelo.

Frente al uso de la tecnología para apoyar los procesos administrativos de investigación, los estudiantes, tanto de curso como de semilleros, reportaron los niveles más altos de uso, 31,8% y 30% respectivamente, mientras que los docentes registraron apenas un 16%. Esta diferencia no resulta tan sorprendente como podría esperarse, debido a que buena parte de los docentes investigadores confía en su propio conocimiento acumulado y recurre con menor frecuencia a herramientas tecnológicas de apoyo, mientras que los estudiantes, con menos trayectoria, buscan activamente en el modelo un soporte que les permita evitar errores en sus procesos.

Sobre el compromiso de la alta dirección con la investigación, los funcionarios administrativos fueron quienes más reconocieron ese respaldo, con un 35,7% en el nivel “siempre”, algo coherente con su cercanía a los incentivos institucionales. Los integrantes de semilleros alcanzaron un 40% en el nivel “frecuentemente”, mientras

que los docentes apenas llegaron al 28% en ese mismo nivel, lo que sugiere que un sector importante del profesorado no percibe un respaldo institucional suficientemente visible hacia su labor investigativa. En cuanto a la facilidad de uso del modelo, todos los perfiles coincidieron en calificarlo como sencillo, con un promedio de 43% en el nivel “siempre”. Respecto a si el modelo contribuye al logro de los objetivos institucionales, los funcionarios mostraron la percepción más favorable, con un 71,4%, mientras que los docentes se concentraron en el nivel “frecuentemente”, con un 32%. En la capacidad del modelo para compartir y recibir información, la mitad de los estudiantes lo calificó como “siempre” útil, frente a un 36% de los docentes que lo percibió positivo solo “algunas veces”.

Al indagar por la contribución del modelo a los procesos de investigación, el 56% de los docentes lo valoró de forma positiva, cifra que ascendió a 54,5% entre los estudiantes, 45% entre los integrantes de semilleros y 35,7% entre los funcionarios en el nivel más alto de la escala.

Con el propósito de establecer el grado de madurez del modelo, las preguntas de la encuesta se agruparon en cinco áreas, contexto, personal, procesos, contenido y tecnología, siguiendo un enfoque de evaluación de madurez parecido al que se emplea en estudios recientes sobre gestión del conocimiento en educación superior (Vásquez et al., 2020). En el área de contexto, el 37,1 % de los encuestados percibió con frecuencia el compromiso de la alta dirección y la existencia de una cultura orientada a compartir conocimiento, cifra cercana al 32,2% que lo calificó como una constante. En el área de personal, cerca de un tercio de la muestra consideró el modelo sencillo e intuitivo; en el área de procesos, una proporción similar valoró positivamente los indicadores establecidos. El área de contenido fue la mejor evaluada, con un 45% de los encuestados calificando la información disponible como pertinente y de buena calidad, mientras que en el área tecnológica el 36% reportó un uso frecuente de las herramientas ofrecidas por el modelo.

Al observar la madurez percibida por perfil poblacional, los docentes se ubicaron mayoritariamente en un nivel aceptable, aunque con cierta reserva frente a compartir

el conocimiento que producen. Los estudiantes y los integrantes de semilleros percibieron un grado de madurez más alto, asociado a la utilidad concreta que encontraron en el portal para sus procesos de búsqueda de información. Los funcionarios administrativos, por su parte, reportaron los niveles más altos de percepción positiva, en coherencia con su orientación hacia la creación de procesos y productos institucionales.

3.4. Discusión

Los resultados confirman algo que la literatura sobre gestión del conocimiento en instituciones de educación superior viene documentando desde hace tiempo: la resistencia de los docentes investigadores a compartir su conocimiento casi nunca se debe a falta de herramientas tecnológicas, sino a factores culturales relacionados con la propiedad intelectual, el reconocimiento y el temor al uso indebido de su trabajo (Riascos-Erazo et al., 2021). Esto coincide con lo observado durante la aplicación del modelo por varios investigadores que expresaron reservas frente a la idea de compartir sus procedimientos, temiendo que fueran replicados sin el debido reconocimiento. Superar esa barrera exige un trabajo sostenido de sensibilización, mucho más que ajustes técnicos al portal o al modelo.

Estudiantes y personal administrativo, en cambio, mostraron una disposición mucho más favorable, probablemente porque encuentran en el modelo un mecanismo que ordena su trabajo diario y reduce la incertidumbre propia de quien investiga por primera vez. Esta diferencia entre perfiles deja una lección clara para la implementación de cualquier estrategia de gestión del conocimiento en el ámbito universitario, tiene que diseñarse de forma diferenciada, porque no todos los actores de la comunidad académica llegan al modelo con las mismas expectativas ni con las mismas resistencias (Triana et al., 2021). Desconocer esas diferencias es, seguramente, la manera más rápida de que un modelo bien diseñado termine sin uso real.

Vale la pena mirar también la resistencia docente bajo esta misma luz. No es solo un problema de propiedad intelectual, aunque eso pesa; parte del problema es la

alfabetización digital, algo que la literatura sobre TIC en investigación menciona una y otra vez sin que, en la práctica, se le preste suficiente atención (Holanda Soares et al., 2023). Un docente que nunca aprendió a usar un gestor bibliográfico ni a navegar con soltura por un repositorio institucional difícilmente va a sentirse cómodo compartiendo su trabajo en un portal digital, por más amigable que sea la interfaz. Antes de pedirle a alguien que socialice su conocimiento en línea, habría que asegurarse de que sabe moverse en ese entorno sin sentirse expuesto o torpe, y esa es una tarea de formación que el modelo, tal como está planteado, todavía no resuelve del todo.

3.5. Conclusiones

El modelo organizacional descrito en este capítulo constituye un aporte concreto, modesto pero funcional, para fortalecer el proceso de investigación en la Universidad de la Amazonia desde una perspectiva de gestión del conocimiento. Su valor no está únicamente en la estructura teórica de nodos, agentes facilitadores e indicadores; está en haberla llevado a una herramienta tecnológica de uso real, el portal de conocimiento, que permitió reducir barreras de acceso a la información y acercar a la comunidad universitaria a un ejercicio investigativo más colaborativo.

Los resultados muestran que los docentes investigadores, pese a producir la mayor cantidad de conocimiento documentado, presentan una comprensión apenas promedia de cómo el modelo puede beneficiarlos en su práctica diaria, y en algunos casos lo perciben como un riesgo para la autoría de sus procedimientos. Esa resistencia es más cultural que técnica, y superarla pasa por generar conciencia sobre el beneficio institucional y personal de compartir el conocimiento de manera abierta, algo que no se logra con un decreto ni con una capacitación de un solo día. La situación es distinta entre estudiantes y personal administrativo, quienes valoran positivamente el modelo como un medio para mejorar el control y aprovechamiento de sus actividades investigativas.

La principal fortaleza de este modelo radica en su carácter dinámico, debido que al estar concebido como un sistema en rotación permanente y no como una estructura

estática, permite introducir ajustes progresivos que lo mantengan vigente como eje de producción de conocimiento en la Universidad. Esa vigencia depende, cada vez más, de que la infraestructura tecnológica que lo sostiene se actualice al mismo ritmo que las demandas de la comunidad académica, porque un portal de conocimiento abandonado a su suerte se vuelve obsoleto más rápido de lo que cualquiera quisiera admitir. Su sostenibilidad en el tiempo dependerá, sobre todo, de que la institución siga invirtiendo en la apropiación cultural del modelo entre sus investigadores, tanto como lo ha hecho en su desarrollo tecnológico.

3.6. Referencias Bibliográficas

- Acevedo-Correa, Y., Aristizábal-Botero, C. A., Valencia-Arias, A., & Bran-Piedrahita, L. (2020). Formulación de modelos de gestión del conocimiento aplicados al contexto de instituciones de educación superior. *Información Tecnológica*, 31(1), 103-112. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642020000100103>
- Escorcia, J., & Barros, D. (2020). Gestión del conocimiento en Instituciones de Educación Superior: caracterización desde una reflexión teórica. *Revista de Ciencias Sociales*, 26(3), 55-66. <https://doi.org/10.31876/rsc.v26i3.33235>
- Ferrero-de-Lucas, E., Cantón-Mayo, I., Menéndez-Fernández, M., Escapa-González, A., & Bernardo-Sánchez, A. (2021). TIC y gestión del conocimiento en estudiantes de Magisterio e Ingeniería. *Comunicar*, 29(66), 57-67. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7696992>
- Goñi Zabala, J. J. (2008). Modelo dinámico de gestión del conocimiento: La rotación del conocimiento. *Ibermática*.
- Holanda Soares, S., Laura Mamani, S. C., & Torrez Canazas, M. Z. (2023). La influencia de las TIC en la investigación científica y la innovación en las instituciones de educación superior. *Educación Superior*, 10(2), 81-91. https://www.researchgate.net/publication/379837178_La_influencia_de_las_TIC_en_la_investigacion_cientifica_y_la_innovacion_en_las_instituciones_de_educacion_superior
- Ibarra-Cisneros, M. A., Vela-Reyna, J. B., & Ríos-Nequis, E. I. (2020). Capital intelectual, gestión del conocimiento y desempeño en universidades. *Investigación Administrativa*, 49(126). <https://doi.org/10.35426/iav49n126.06>
- Mendoza Suárez, C. E., & Bullón Romero, C. A. (2022). Gestión del conocimiento en instituciones de educación superior: una revisión sistemática. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 6(26), 1992-2003. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i26.468>
- Moreno-López, G., Giraldo Marín, L. J., Gómez-Bayona, L., Valencia-Arias, A., & Vanegas, J. C. (2022). Modelos de gestión de conocimiento en universidades: una revisión sistemática de literatura. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, (E50), 537-550.
- Riascos-Erazo, S. C., García-Domínguez, A. J., & Aguilera-Castro, A. (2021). Gestión del conocimiento en el sector industrial. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(Edición Especial 5), 632-649. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.26.e5.40>

- Sarmiento Tovar, C. (2020). Factores asociados a la productividad científica de docentes investigadores. *Sinergias Educativas*, 5(2).
- Triana, Y., Díaz, M., Ferro, J., & García, I. (2021). Procedimiento de gestión del conocimiento para una entidad de ciencia, tecnología e innovación. *Revista Cubana de Educación Superior*, 40(1).
- Vásquez, G., Jiménez, I., & Juárez, L. (2020). Construcción-validación del cuestionario sobre madurez de la gestión del conocimiento para la innovación educativa en universidades. *Apertura*, 12(1), 132-151. <https://doi.org/10.32870/Ap.v12n1.1767>