

Sistema basado en gestión del conocimiento para el acompañamiento estudiantil universitario

A system for university student support using knowledge management

Mario Barceló-Valenzuela ^a, Alonso Pérez-Soltero ^b, José L. Ochoa-Hernández ^c

Abstract:

Universities generally have various academic problems that affect students during their school career. The objective is to propose the design of a conceptual model for student accompaniment based on knowledge management, considering external and internal factors such as public and social policies and each university's own systems. Based on the analysis, the elements that influence the academic trajectory were detected and a conceptual model was created, which was implemented in a student accompaniment system that serves at least 33,000 active students, 101 academic programs with at least 1,237 authorized tutors. Among the results obtained are that in the institution where the model was implemented, it has improved its effectiveness by providing knowledge agents with relevant information according to their profile, to organize their action plans or make better decisions regarding the situation experienced by those involved.

Keywords:

Tutorial Programs, Knowledge Management, Information System, Universities, Career Education

Resumen:

Las universidades tienen en general diversos problemas académicos que afectan al estudiante durante su trayectoria escolar. El objetivo es proponer el diseño de un modelo conceptual para el acompañamiento estudiantil basado en la gestión del conocimiento, considerando factores externos e internos como las políticas públicas y sociales y los sistemas propios de cada universidad. A partir del análisis se detectaron los elementos que interfieren en la trayectoria académica, se creó un modelo conceptual, el cual se implementó en un sistema de acompañamiento estudiantil que atiende al menos a 33,000 alumnos activos, 101 programas académicos con al menos 1237 tutores habilitados. Entre los resultados obtenidos están que en la institución donde se implementó el modelo, ha mejorado su efectividad al proporcionar a los agentes del conocimiento información relevante de acuerdo con su perfil, para organizar sus planes de acción o tomar mejores decisiones respecto a la situación que viven los involucrados.

Palabras Clave:

Programa de tutorías, gestión del conocimiento, sistema de información, universidades, trayectoria escolar

Introducción

Las universidades en cualquier país y de igual manera en México, son instituciones u organizaciones de diferentes tamaños y recursos, que tienen distintas idiosincrasias, historias, experiencias y valores, sin embargo, independientemente de sus atributos particulares, son organizaciones que emplean el conocimiento para obtener y mantener sus ventajas competitivas. Por lo general, su

actividad sustancial está orientada a 3 aspectos que son: formar profesionistas, realizar investigación y buscar la vinculación con los sectores de la sociedad. Para estos propósitos, crean y utilizan el conocimiento que es compartido de manera natural entre los integrantes de la organización, además, poseen una infraestructura de información y adquieren el conocimiento de manera natural de sus investigaciones, proyectos, profesores y

^a Universidad de Sonora, Departamento de ingeniería Industrial, <https://orcid.org/0000-0002-3560-087X>, Email: mbarcelo@unison.mx

^b Universidad de Sonora, Departamento de ingeniería Industrial, <https://orcid.org/0000-0002-3175-6703>, Email: alonso.perez@unison.mx

^c Autor de Correspondencia, Universidad de Sonora, Departamento de ingeniería Industrial, <https://orcid.org/0000-0001-5009-8913>, Email: joseluis.ochoa@unison.mx

alumnos, entre otros (Cranfield y Taylor, 2008; De-Graft y Van der Walt, 2020).

En el entorno universitario, hay algunos problemas específicos que tienen los alumnos durante su trayectoria académica que no se atienden de manera puntual o no hay una manera eficiente que facilite un adecuado seguimiento. Entre ellos están los relacionados a su comportamiento psicosocial derivado de sus interacciones con compañeros, profesores y familia, entre otros; no se profundiza en analizar las causas por las cuales los alumnos tardarán más tiempo en cursar su carrera; no se da un seguimiento a las estrategias para reducir los índices de reprobación, que en muchas ocasiones son muy altos; además, como individuo, el alumno durante su estancia puede presentar diferentes problemas psicológicos, de salud y/o emocionales, que tampoco son detectados y que les impiden desarrollar todo su potencial.

Por otro lado, según Costa y Monteiro (2016) en la formación y durante la estadía de un alumno en la universidad, existen una serie de conocimientos clave o críticos que interactúan durante su trayectoria escolar, conformándose en una serie de activos intangibles que convergen e interactúan entre sí. Por un lado, se deben abordar los elementos relacionados al conocimiento tácito, relativo principalmente a las experiencias y vivencias de los agentes del conocimiento involucrados que son: 1) el alumno, que se puede considerar como el agente central del sistema, 2) los maestros, los cuales también pueden ser nombrados como los tutores de los alumnos, 3) los coordinadores de los programas académicos, 4) los coordinadores académicos divisionales o instancias superiores, 5) los coordinadores del programa de tutoría y 6) los coordinadores de seguimiento de trayectorias escolares.

Dentro de un sistema de acompañamiento durante la trayectoria escolar del alumno y estrategias similares como las tutorías, asesorías, mentorías, seguimiento, entre otras actividades académicas, existen otros agentes que también están contemplados y/o involucrados en él, como lo es el personal de apoyo y el personal administrativo. Asimismo, se contempla la parte tecnológica, que incluye a todos los elementos para diseñar un sistema de información de manera profesional, el cual considere y/o incluya todos los procedimientos contemplados para la gestión del conocimiento.

Algunos autores han desarrollado estudios donde se han tomado en cuenta ciertas actividades académicas y consideran sus propios modelos para abordar el acompañamiento escolar en un entorno universitario (Khakpour, 2015; Islam, Islam y Razzak, 2020; y Ahmad

et. al., 2020), mientras que otros, han desarrollado sistemas tecnológicos basados en Inteligencia Artificial (IA) que sirven de apoyo al estudiante (Paladines y Ramírez, 2020; Francisco y Silva, 2022) que consideran por un lado, a todo el sistema llamado universidad, con sus diferentes procesos involucrados, es decir, formación de estudiantes, profesores, administración, inventarios, infraestructura, entorno productivo, entre otros, y proponen sistemas que permiten la gestión del contexto universitario. Por otro lado, se desarrollan sistemas que apoyan al estudiante, brindándoles facilidades para consultar información de manera automatizada, como las dudas que tienen respecto a las materias que cursan, dudas administrativas, o sobre procedimientos que requieren la consulta de diversos documentos como el marco normativo o guías de titulación que se ponen a disposición en línea para tal fin. Más aún, estos abordajes carecen de un enfoque integral por lo que no consideran aquellas experiencias y conocimientos de los diferentes agentes del conocimiento que participan.

Lo anterior, muestra que esos enfoques dejan de lado aquellas experiencias y conocimientos vivenciales de los agentes involucrados, por lo que, son elementos muy relevantes que deben considerarse durante el proceso de planificación y diseño de los sistemas informáticos orientados al acompañamiento de la trayectoria escolar, donde con frecuencia, se deja de lado este conocimiento que es muy valioso y que se debería considerar durante la concepción de los sistemas de información.

El propósito del artículo es planear y diseñar un modelo para desarrollar un sistema de información de acompañamiento que gestione el conocimiento tanto tácito como explícito que es generado por los agentes del conocimiento involucrados durante la trayectoria académica; sean alumnos, profesores, personal administrativo y de apoyo, considerando la gestión del conocimiento como elemento clave, lo cual permitirá a la institución mejorar su efectividad y competencias globales.

La estructura del documento presenta una introducción donde se plantea la problemática existente y el objetivo del trabajo, luego se presenta el marco de referencia donde se hace una revisión de la literatura de los aspectos más relevantes relacionados con el proyecto incluyendo algunos de los trabajos similares que se han desarrollado. A continuación, se plantea el modelo donde se incluyen los componentes de este y se desarrolla el modelo propuesto haciendo la explicación de cada uno de sus componentes. En seguida, se plantea su conceptualización y diseño del sistema dentro de la Universidad de Sonora. Posteriormente, se hace una

discusión de los hallazgos y se finaliza con las conclusiones.

Consideraciones Teóricas

Conocimiento es un término de uso intercambiable en la literatura y en la práctica. Para unos son activos intangibles, capacidades del individuo, estado de la mente, know how, por mencionar algunos y que corresponden al conocimiento tácito; además, es la información valiosa, herramientas, capacidades, como un objeto, como un proceso y que corresponde al conocimiento explícito que toda organización posee (Nonaka, 1994; Wiig, 1997; Dalkir, 2017; Natek y Lesjak, 2021). Saky y Soliman (2017) así como Sokoh y Okolie, (2021), expresan que la creación de conocimiento es una actividad esencial en las organizaciones, que es necesario para sobrevivir en un mercado competitivo, haciendo énfasis en que el conocimiento es una creación humana, el cual puede ser organizado por equipos tecnológicos, sin embargo, las personas no se pueden reemplazar ya que están en mejora y desarrollo continuo. Una de las definiciones más empleadas de conocimiento es la de Nonaka (1994) quien lo define como creencias justificadas que aumentan la capacidad de una entidad para que sea efectiva.

Para Dalkir (2017), el conocimiento es información subjetiva y valiosa, que brinda sentido al mundo que conocemos y tiene su origen en la experiencia, en las percepciones, las creencias y valores. Es frecuente en la literatura distinguir entre conocimiento tácito y explícito menciona Dalkir, (2017). El conocimiento tácito, se describe como incrustado en la experiencia del individuo. Esta experiencia puede ser comunicada e intercambiada de manera directa y efectiva en el proceso de socialización. El conocimiento explícito se refiere al conocimiento que es transferible de manera formal y sistemática por medio del lenguaje, ya que puede articularse e intercambiarse fácilmente, porque es independiente de la mente del individuo (Nonaka, 1994).

Respecto a la gestión del conocimiento (GC), Wiig (1997) la define como la disciplina que tiene como objetivo maximizar la eficacia organizacional en relación con el conocimiento, supervisando su rendimiento y la necesaria renovación, por medio de la inteligencia y el aprovechamiento de los activos intelectuales. La GC es una mezcla de diferentes estrategias, herramientas y técnicas que utilizan la información y el conocimiento mediante un enfoque integrado para identificar, gestionar, compartir y capitalizar los conocimientos técnicos, la experiencia y el capital intelectual de las personas, para

mayor innovación en una organización (Ode y Ayavoo, 2020, Trialih, 2022; Galgotia & Lakshmi, 2022). Según Mehta y Tariq, (2020), la GC se refiere al proceso de identificar y aprovechar el conocimiento colectivo en una organización para conseguir productividad y mejorar su rendimiento. Para Olubiyi et al., 2019 los procesos de gestión de conocimiento son actividades importantes dentro de una organización ya que implican aprovechar el conocimiento. Raudeliuniene y Matar, 2022 expresan que las mujeres juegan un rol de liderazgo crucial en las instituciones de educación para implementar prácticas de gestión de conocimiento y en la literatura hay pocos estudios que estudien tal impacto.

De acuerdo con Flores et al. (2023) la GC aumenta la innovación y la capacidad de respuesta. La cual ha sido ampliamente probada en diferentes ámbitos, tales como en la industria (Roy, Roy, y Bouchard, 2017; Ozturk y Yitmen, 2019), en organizaciones empresariales y gubernamentales (Forghani y Tavasoli, 2017; Hussain, 2016; Castañeda, Manrique y Cuellar, 2018; Pepple, Makama y Okeke, 2022), de ahí que, la GC como una estrategia para aprovechar el conocimiento de acuerdo con la perspectiva de Wiig (1997) es un buen camino para apoyar el éxito en las organizaciones (incluyendo a las universidades) al mejorar su desempeño y resultados. Según Davenport y Prusak (1998), en gran parte de los proyectos relacionados a la GC se pretende: a) desarrollar una cultura intensiva en conocimientos para fomentar el cómo compartir conocimientos y ofrecerlos para la solución de problemas; b) identificar y aplicar el conocimiento en una organización, principalmente a través de mapas y herramientas de hipertexto; c) construir un sistema que incluya una red de interconexiones entre personas para actuar y colaborar, mediante alguna herramienta tecnológica.

En educación, hay una asociación entre los diferentes procesos administrativos y académicos que conllevan al rendimiento de la universidad (De-Graft y Van der Walt, 2020; Sahibzada, 2022), así como al intercambio de conocimiento de los educadores (Dei y Van del Walt, 2020). En el quehacer del contexto universitario se llevan a cabo procesos administrativos y académicos en los cuales el conocimiento es generado, se considera una actividad fundamental crear, compartir y utilizar el conocimiento en las universidades, por un lado, el desarrollo continuo de conocimiento *explícito* a partir de documentos como libros de texto, material didáctico y actividades particulares como tareas, exámenes, entre otros, y conocimiento *tácito* que, durante el desarrollo de la estadía del estudiante va desarrollándose y complementándose en su aprendizaje general del área de formación (Galgotia y Lakshmi, 2022) siendo estas

principalmente interacciones profesor-alumno o alumno-alumno. Bajo este contexto, la gestión eficaz del conocimiento como un activo organizativo es necesario por parte de toda universidad.

Se han realizado investigaciones en el ámbito de la gestión del conocimiento donde se ha aplicado en los entornos educativos universitarios. Los esfuerzos humanos, que se producen a través de actividades educativas efectivas, la investigación científica y la producción de conceptos novedosos en el área de interés, son la fuente principal del desarrollo del conocimiento. Dei y Van del Walt (2020) presentan las funciones e influencia de las actividades de la gestión del conocimiento y comunidades de practica en los sistemas educativos, un ejemplo de estas, son las actividades de los estudiantes y la estructura del sistema, donde se menciona que se puede intercambiar conocimientos y experiencias, así como crear un entorno atractivo y flexible para un aprendizaje continuo. Esto fortalece el hecho de que la información se basa en conocimientos previos, y los eventos históricos ayudan en la generación de nuevos conocimientos (Ahmad et al. 2020). Akpan (2015) menciona diversos beneficios de la gestión del conocimiento en la educación, por ejemplo, mejorar las habilidades personales trabajando en conjunto con otros compañeros, aumenta la efectividad institucional a través de la calidad del trabajo; asegura que el conocimiento correcto llegue a la persona correcta, en el momento adecuado para ser utilizado para tomar decisión correcta; ayuda a las instituciones educativas a lograr sus metas y objetivos con certeza; fomenta y sustenta las mejores prácticas en Instituciones educacionales.

Las instituciones educativas tienen una larga trayectoria en múltiples aspectos del conocimiento en la medida que se puede decir que, la tarea principal de las organizaciones educativas es la gestión del conocimiento. La investigación realizada por Islam, Islam y Razzak (2020) muestra las deficiencias en las prácticas existentes de gestión de conocimiento de algunas bibliotecas académicas y centros de información en términos de gestionar conocimiento, gestionar recursos humanos e innovación para apoyar a estudiantes por parte del personal. Según Galgotia y Lakshmi (2022) la implementación de gestión del conocimiento en escuelas e instituciones educativas podría mejorar la eficiencia y efectividad de sus operaciones para encontrar, analizar, grabar y distribuir información y conocimiento en los procesos administrativos de apoyo a la educación. Romadhon, et al., (2022) hacen referencia a que la gestión de conocimiento ha sido ampliamente aplicada al aprendizaje y concretamente, a proponer que métodos y

modelos pueden apoyar una exitosa implementación de aprendizaje por medios electrónicos.

En la búsqueda de literatura relacionada directamente a la aplicación de la GC en el acompañamiento del alumno a lo largo de su trayectoria académica, se destacan algunas donde esta se ha utilizado en modelos de Inteligencia artificial para detectar tipos de conocimiento (declarativo, procedural o conductual) y dar apoyo a las necesidades particulares de cada individuo (Hibbi, Abdoun y Khatir, 2020; Paladines y Ramirez, 2020).

Planificación y diseño del modelo propuesto

Considerando la problemática expuesta previamente, se requiere la planificación y diseño de un modelo que tenga un enfoque integral y que considere las experiencias que no se tienen en cuenta por todos los agentes involucrados, además, en el proceso institucional se tiene de manera inherente gran cantidad de conocimiento tácito en su desarrollo siendo por ende una necesidad de aprovechar los conocimientos generados en su trayectoria y que son realmente útiles e intensivos en conocimiento. Por otro lado, debemos saber que proponer un modelo e implementarlo también se ve impulsado por el hecho de que, hay un conocimiento a tuturar con respecto a tareas y conocimientos en los procesos de aprendizaje e instrucción, así como la gestión y organización propia de una universidad. Es por ello que se propone un modelo (Figura1) basado en el trabajo de Barcelo-Valenzuela et al. (2006), el cual ha sido adecuado a las necesidades actuales de los procesos de acompañamiento estudiantil universitario.

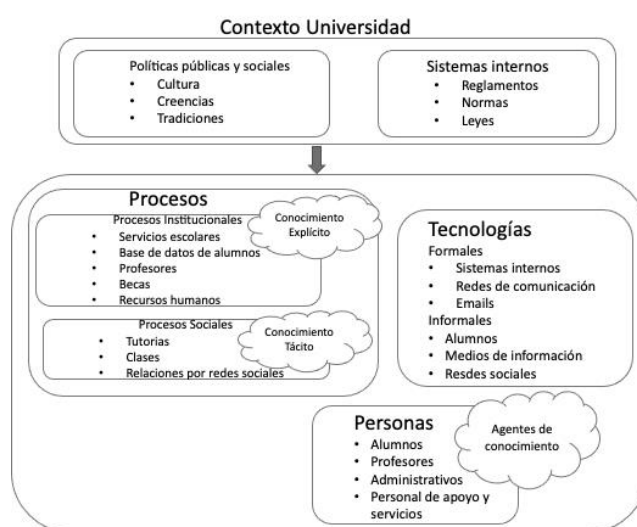


Figure 1. Modelo General del Proceso de acompañamiento escolar. Fuente: Elaboración propia.

El modelo general (Figura 1) está formado por diferentes componentes que se explican a continuación.

- Políticas públicas y sociales externas, son aquellas definidas por organismos institucionales externos a la Universidad como pueden ser del gobierno federal y estatal, estas políticas son contempladas como conocimiento explícito.
- El conocimiento organizacional está relacionado con el contexto de la universidad que se compone de: 1) Políticas públicas y sociales cuyos elementos centrales son: cultura, creencias y tradiciones, que son factores importantes de identidad y que son propias de la región donde se ubica la Universidad y; 2) Sistemas internos, que son aquellos elementos internos explícitos de la institución de educación superior y generados por ellos, como son los reglamentos, normas, leyes y procesos internos.
- El centro del modelo está formado por 3 subcomponentes que son: 1) Procesos, integrados por los procesos institucionales y que representan el conocimiento explícito existente en el proceso de acompañamiento escolar. Está formado por servicios escolares, bases de datos de alumnos, profesores, becas y recursos humanos. El otro son los procesos sociales y que representan el conocimiento tácito en el proceso de acompañamiento escolar. Está formado por tutorías, clases y relaciones por redes sociales; 2) Tecnologías, formado por aquellas de carácter formal como son los sistemas internos, redes de comunicación, emails y las de carácter informal como son los alumnos, medios de información y redes sociales; 3) Personas que corresponde a los agentes del conocimiento integrados por alumnos, profesores, administrativos (al menos 3 instancias) y personal apoyo y servicios.

Todos los elementos previamente descritos, son los generadores del conocimiento tácito y explícito que se deben gestionar utilizando herramientas y tecnologías de información adecuadas a la institución que se trate.

La interacción entre los diferentes componentes se explica de la siguiente manera: Las políticas públicas y sociales externas inciden en el componente de la Universidad, que a su vez tiene definidas una serie de reglamentos normas y leyes que, desde una perspectiva de la gestión del conocimiento, se relacionan con el conocimiento explícito. Por otro lado, la Universidad se ve influenciada por la cultura, creencias y tradiciones de la región donde se encuentra ubicada. Dentro del componente de la

Universidad, el proceso de acompañamiento escolar interactúa con los subcomponentes procesos, tecnologías y personas. En los procesos se encuentran los de carácter institucional y social que representan el conocimiento explícito y tácito respectivamente, que reflejan la manera como la Universidad define las actividades y procedimientos para llevar a cabo el acompañamiento escolar. Lo anterior implica que los agentes del conocimiento involucrados en este ejecuten y lleven a cabo de manera organizada los procesos, los cuales son soportados con el uso de las tecnologías de la información y la comunicación para favorecer el registro, compartición, recuperación, interacción y seguimiento durante la experiencia del acompañamiento, es decir, facilitan la gestión del conocimiento generado durante el proceso del acompañamiento escolar.

Una vez analizado el modelo de la Figura 1, se definieron todos aquellos elementos y sistemas que podían formar parte de un proceso de acompañamiento escolar considerado como integral. Para ello, La Figura 2 muestra un conjunto de sistemas transaccionales (ya que su desarrollo y funcionamiento se debe a los procesos de intercambio de información) relevantes (ya que existen otros sistemas y subsistemas que no son mostrados) que ayudan a desarrollar el modelo. Como ejemplo se pueden ver las Figuras 3 y 4 que muestran el desarrollo e implementación. El sistema completo está formado por 20 módulos transaccionales principales, 7 usuarios principales que son los agentes de conocimiento y varios sistemas de colaboración, embebidos o interrelacionados ara lograr transformar los datos de entrada (bloques de la izquierda) en salidas productivas para los distintos agentes de conocimiento (bloques de la derecha), aun así, se han ido considerando nuevos requerimientos de los diferentes agentes, así como, el enriquecimiento del conocimiento generado durante el proceso de acompañamiento del alumno.

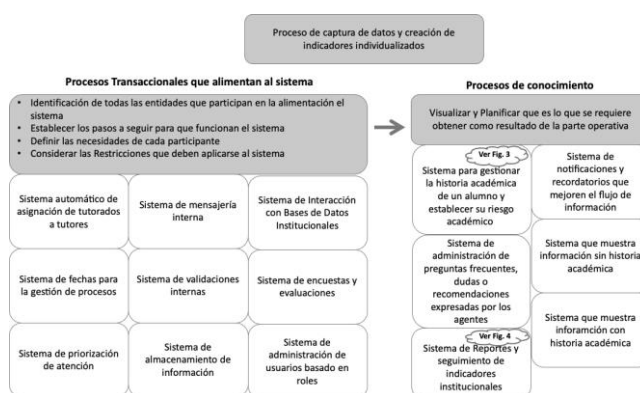


Figura 2. Representación del conjunto de sistemas transaccionales relevantes del modelo general del

proceso de acompañamiento escolar. Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se explican algunos de los sistemas transaccionales específicos del modelo aplicación, con el objetivo de que se comprendan algunas de las necesidades particulares del proceso de acompañamiento escolar.

Procesos transaccionales que alimentan al sistema

Los procesos transaccionales que alimentan al sistema corresponden a una serie de sistemas transaccionales que tienen como objetivo identificar a todas las entidades que participan en la alimentación del sistema, establecer los pasos a seguir para que funcione el sistema, definir las necesidades de cada participante (agente del conocimiento) y considerar las restricciones que deben aplicarse al sistema. Entre otros, se tienen diferentes sistemas transaccionales como el sistema automático de asignación de tutorados a tutores, sistema de mensajería interna, sistema de interacción con sistemas institucionales, sistema de fechas para la gestión de procesos, sistema de validaciones internas, entre otros. Por la orientación y alcance de este trabajo, solo se explicarán brevemente aquellos que están directamente relacionados con el proceso de acompañamiento escolar y que son los siguientes. 1) Sistema automático de asignación de tutorados y tutores: es un sistema que identifica aquellos alumnos nuevos en la BD que no tienen tutor y asigna a los profesores que no tienen el máximo de tutorados asignados o elimina aquellos que ya han sido atendidos satisfactoriamente; 2) Sistema de priorización de atención: es un sistema que evalúa diferentes aspectos de un alumno y los puntúa según los criterios definidos y asigna un nivel de riesgo y; 3) Sistema de interacción con bases de datos institucionales: es un sistema que accede a los sistemas institucionales para recuperar aquella información que requiere el sistema para funcionar, por ejemplo, recuperar aquellos alumnos nuevos que no tienen tutor asignado o recuperar las calificaciones de todos los alumnos para que sirvan de entrada al sistema de priorización de atención.

Procesos de Conocimiento

Los procesos de conocimiento permiten visualizar y planificar qué es lo que se requiere obtener como resultado de los procesos transaccionales que alimentan

al sistema. Está formado por diferentes sistemas, como el sistema de gestión de historia académica del alumno, sistema de notificaciones y recordatorios, sistemas de administración de preguntas frecuentes, sistema de reportes y seguimiento de indicadores, entre otros. De igual manera, por la orientación y alcance de este trabajo, solo se explicarán brevemente aquellos que están directamente relacionados con el proceso de acompañamiento escolar y que son los siguientes. 1) Sistema para gestionar la historia académica del alumno y establecer su riesgo académico: este sistema organiza la información que un tutor debe de ver para evaluar al alumno y considere la mayor cantidad de elementos posibles en su valoración final; 2) Sistema de reportes y seguimiento de indicadores institucionales: es un sistema que mide el estado del alumno a lo largo del tiempo, mostrando indicadores de su evolución o retroceso y; 3) Sistema que muestra información sin historia académica: es un sistema que analiza la información no histórica y la despliega para su uso en los tutores o responsables.

Resultados

Se consideró un sistema definido como transaccional ya que tiene como objetivo generar datos que permitan crear conocimiento, es decir, inferir conocimiento con los elementos de trabajo de este como son: las evaluaciones que se hacen al alumno, al tutor, al coordinador, al responsable de tutorías y al propio sistema, por mencionar algunas. Cada una de esas evaluaciones, se acompaña además de un campo para hacer comentarios, de ellos, se pueden recopilar propuestas valiosas que se pueden obtener como parte de esa misma evaluación.

Las tecnologías de desarrollo empleadas fueron basadas en una integración. Para ello se utilizó como base el Framework Yii 2.0 (basado en PHP) con elementos de LimeSurvey y una selección de Widgets compatibles para preparar la plataforma sobre la cual se desarrolló el software.

La implementación de este sistema en la Universidad de Sonora requirió de un conjunto de tecnologías como son: un servidor Ubuntu (Linux) montado en un servidor virtual con al menos 30 GB de memoria RAM y 2 terabytes de espacio, una base de datos que está conformado por Microsoft SQL server para comunicaciones con la base de datos institucional y MariaDB que fue utilizada para trabajar con los procesos transaccionales.

Con el modelo diseñado y las tecnologías consideradas, se implementó el sistema para cubrir al menos los requerimientos de esta investigación y son al menos las

necesidades institucionales que se requieren para dar servicio a 33,000 alumnos activos en el sistema, 101 programas educativos / de licenciatura y al menos 1237 tutores habilitados, los cuales están agrupados en 3 campus universitarios donde se encuentran 11 Divisiones académicas y 40 departamentos que ofrecen el servicio docente e infraestructura.

El sistema involucra diferentes tipos de transacciones, un pequeño ejemplo se visualiza en la figura 3 donde se observan una serie de elementos generados y que están directamente relacionados con los conocimientos e información valiosa que el sistema genera, como es entre otros, lo relacionado al tipo de riesgo que tiene un alumno en cada periodo escolar. De todos los estudiantes que cursan el sistema universitario, no todos tienen un riesgo asociado de atrasarse o abandonar sus estudios, por ello es que, se han considerado mediante diferentes algoritmos a unos 14,000 alumnos.

SITAE-UNISON

Administración • Mis Tutorías • Salir • 

Sistema Tutorial de Acompañamiento Escolar

Trayectoria de

DATOS GENERALES

Riesgo	3-3	Modelo	REINGRESO	Status	A	Expediente	Departamento	Departamento de Ing
Primer ingreso	2182	Programa				INGENIERIA EN SISTEMAS DE INFORMACION	Plan	2182
Opcion						Especialidad		

DATOS DE INGRESO

Prepa	UNIVERSIDAD DEL VALLE DE MEXICO UVM CAMPUS HERMOSILLO	Promedio Prepa	89.300	Resultado Escoba	62.167
-------	---	----------------	--------	------------------	--------

DATOS DEL TUTOR

Tutor	CARRILLO, CARLOS MANUEL SANCHEZ
-------	---------------------------------

Horario

Mostrando 1-1 de 1 elemento

#	Clave	Status	Descripción	Grupo	Espacio Fisico	Nombre Maestro	Horario Lunes	Horario Martes	Horario Mierco
1	4121	C	INGENIERIA DE SISTEMAS DE INFORMACION	1	SO-A302	INGENIERIA DE SISTEMAS DE INFORMACION	13:00-14:00	13:00-14:00	13:00-14:00

<

>

Semáforo Histórico de Indicadores Académicos

Mostrando 1-9 de 9 elementos

#	Semestre	Programa	Riesgo	Ta	Ps	Mr	Cr	Vbm	Vrm	Vbm	Ord	Is
1	Semestre 2022-2	IS	3									
2	Semestre 2022-1	IS	3									

Materias Cursando (información de inicio del Semestre)

Mostrando 1-1 de 1 elemento

#	Clave	Descripción	Grupo	Semestre	Status	Ord	Extra	Inscr	Rep	Bajas	Periodo Is
1	4121	INGENIERIA DE SISTEMAS DE INFORMACION	1	Semestre 2022-2	C	0	(no defnido)	3	2	0	2222

Materias Reprobadas

Mostrando 1-4 de 6 elementos

#	Clave	Descripción	Grupo	Semestre	Status	Ord	Extra	Inscr	Rep	Bajas	Periodo Is
1	4137	GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL SOFTWARE I	1	Semestre 2022-1	R	22	-1	1	1	1	2221
2	4132	PRÁCTICA DE DESARROLLO DE SISTEMAS I	1	Semestre 2022-1	R	10	-1	1	1	0	2221
3	4128	TÓPICOS ESPECIALES DE INGENIERIA EN SISTEMAS DE INFORMACION	1	Semestre 2022-1	R	40	-1	1	1	0	2221

Histórico de Resultados Académicos

Mostrando 1-4 de 9 elementos

#	Semestre	Creditos Aprobados	Creditos Reprobados	Creditos Baja	Promedio Semestre	Promedio General	Materias Cursadas	Materias Acumuladas
1	Semestre 2022-2	0	18	0	24.000	69.257	2	29
2	Semestre 2022-1	0	20	0	37.000	73.500	4	29

Todos los registros de Materias

Mostrando 1-49 de 38 elementos

#	Clave	Descripción	Grupo	Semestre	Status	Ord	Extra	Inscr	Rep	Bajas	Ps Is
1	4121	INGENIERIA DE SISTEMAS DE INFORMACION	1	Semestre 2022-2	C	0	(no defnido)	3	2	0	22
2	4128	TÓPICOS ESPECIALES DE INGENIERIA EN SISTEMAS DE INFORMACION	1	Semestre 2022-1	R	40	-1	1	1	0	22

<

>

Figura 3. Trayectoria académica del alumno. Fuente: Elaboración propia.

Para conocer un ejemplo de los datos que el sistema es capaz de mostrar para un agente del conocimiento como lo es el tutor, se presenta la figura 3, en la cual se muestran por secciones los Datos Generales institucionales, los Datos de ingreso a la institución (Promedio de preparatoria y examen de colocación) del

alumno en cuestión y el nombre del tutor que tiene asignado. Otra sección es el Horario actual del alumno donde se pueden observar todos los horarios de las materias que está cursando, enseguida se presenta otra sección que es un semáforo histórico de indicadores académicos, donde se puede ver de manera gráfica y por semestre el nivel de riesgo histórico. El significado de las siglas de algunos de los indicadores es: Ta = tipo de alumno; Ps = promedio del semestre; Mr = número de materias reprobadas; Cr = porcentaje de créditos reprobados; Vbm = Número de veces que se da de baja una materia, entre otras. Cada uno de estos indicadores se calcula mediante un algoritmo para determinar el nivel de riesgo (color verde = sin riesgo; color amarillo = riesgo medio; color rojo = riesgo alto). Enseguida, se observan las materias que el alumno se encuentra cursando, donde se muestra información histórica de estas, las veces que se ha inscrito, las veces que ha reprobado, las bajas voluntarias que ha tenido. También se muestran las materias que ha reprobado, en qué semestre, e información de las materias como el número de inscripciones, reprobadas y bajas que ha tenido de esa materia.

En la sección de histórico de resultados académicos, se observa el número de créditos aprobados y reprobados, el promedio del semestre actual, el promedio general y el número de materias acumuladas en toda su trayectoria académica. Por último, se despliega el listado de materias que ha cursado, su semestre y el estatus académico, así como el número de veces que cursó la materia hasta acreditarla, el número de veces que la reprobó y las veces que fue dada de baja.

Todo este conocimiento e información en su conjunto es muy valioso, ya que, anteriormente no se visualizaba en una sola herramienta. Ahora con esto, el agente del conocimiento que hace las funciones del tutor tiene un panorama integral e histórico de la trayectoria académica del alumno (conocimiento explícito), que combinado con su experiencia en los procesos de acompañamiento escolar (conocimiento tácito), puede hacer recomendaciones al alumno para que concluya con éxito su proceso formativo en la Universidad. Asimismo, el tutor puede visualizar el comportamiento del alumno semestre a semestre, ya sea si va aumentando o disminuyendo el nivel de riesgo.

Por otro lado, la figura 4 ilustra la visualización que tiene otro de los agentes del conocimiento involucrados en el sistema de acompañamiento, en este caso, es el responsable del programa académico (uno de los 101 con lo que cuenta la Universidad) y puede apreciar entre otras opciones, algunos elementos relativos a otros agentes del

conocimiento, como son los profesores habilitados en las tutorías, sus actividades realizadas durante el periodo de tiempo (usualmente un semestre), datos de cada profesor, así como los alumnos que están asignados a ese tutor en el programa de acompañamiento escolar y por lo tanto presentan algún riesgo en su trayectoria.

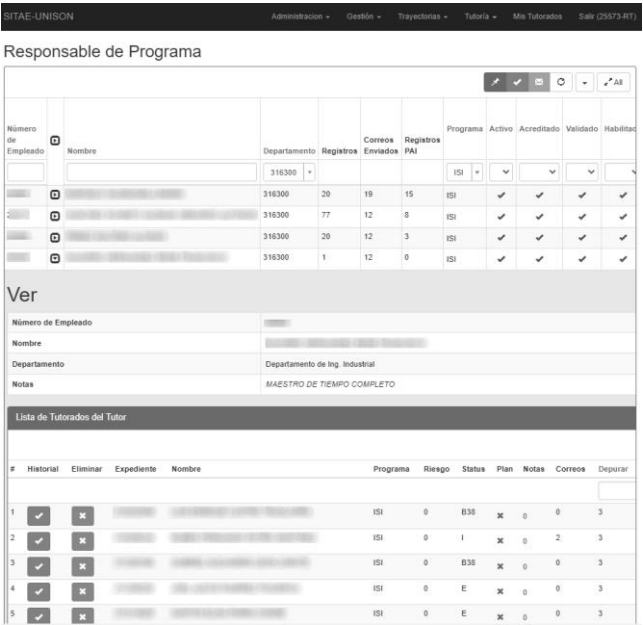


Figura 4. Vista ejemplo del responsable del programa de acompañamiento escolar. Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se describen de manera general algunas de las vistas y conocimientos generados al utilizar el sistema de acompañamiento escolar.

- a) Los alumnos: podrán observar las recomendaciones hechas por su tutor, las canalizaciones asignadas, la información de su tutor, la opción de comunicarse con él, recibir mensajes, su nivel de riesgo y se le muestra una explicación del riesgo en el que encuentra, entre otros. También, genera conocimiento en el proceso de evaluación y validación de las actividades que realiza con su tutor, pero no recibe información procesada de los otros agentes y puede decidir si quiere o no seguir siendo atendido en el programa de acompañamiento escolar.
- b) Los tutores: pueden ver a sus tutorados y la evolución de su nivel de riesgo, sus datos académicos, su trayectoria institucional y calificaciones. Realiza evaluaciones del comportamiento del tutorado y del área

- administrativa de la que depende en relación al programa de acompañamiento. Genera conocimiento explícito al realizar sus informes apoyado por el sistema, el cual genera automáticamente todos los números de su actividad relacionada con sus funciones de tutor.
- c) Los administrativos del programa: el responsable y el coordinador del programa, ambos son los encargados de apoyar la coordinación de las labores de tutoría y seguimiento a la trayectoria escolar. Evalúa al coordinador y su apoyo a la función de tutoría. Apoya en la creación del plan de acción de tutoría basado en el diagnóstico semestral de seguimiento de indicadores institucionales.
- d) Los administrativos superiores: que son los responsables divisionales y de unidades foráneas pueden visualizar las opciones de validar a los profesores que cumplen con los requisitos para ser tutores, ellos aprueban al profesor y realizan el seguimiento a nivel de división de los indicadores.
- e) Responsable institucional de tutoría y seguimiento: es el responsable de hacer los planes para detectar las necesidades de capacitación, de agregar nuevos tutores a los programas académicos, le da un seguimiento del comportamiento de los indicadores relacionados con el plan institucional, genera conocimiento al analizar la información que le da el sistema, produciendo un conocimiento explícito para la toma de decisiones y entrega de informes a la institución.
- f) Administrador informático: Coordina las actividades de actualizaciones semestrales, generación de los parámetros del nuevo semestre, recalcula los nuevos niveles de riesgo, actualiza los datos del nuevo semestre tomando en cuenta el conocimiento generado de las evaluaciones respectivas realizadas por los diferentes agentes del conocimiento. Realiza un análisis a partir de todos los datos del sistema y lo puede entregar al responsable institucional.
- g) El personal de apoyo y de servicios: pueden ver los datos históricos del alumno, así como el nivel de riesgo en el que se encuentra. Por ejemplo: los psicólogos, nutricionistas, personal de becas, médicos, por mencionar algunos. Antes de la existencia de este sistema, les llegaba el alumno enviado por el tutor sin tener conocimientos previos/historia dentro de la Universidad, sin embargo, no había retroalimentación. Ahora, ya pueden visualizar su trayectoria y el tutor que lo canalizó, también puede ver los resultados de

esa valoración y apoyo, obteniendo más conocimientos que se pueden usar para mejorar la trayectoria escolar del alumno.

correcto llegara a la persona correcta en el momento adecuado, esto permitió mejorar el proceso en la toma de decisiones en la actividad del acompañamiento escolar.

Discusión

El diseño del modelo requirió de analizar y comprender experiencias previas durante la actividad tutorial en la institución, donde se veían involucrados los diferentes agentes del conocimiento, lo que abrió la perspectiva para generar un enfoque distinto de abordar la problemática y así como lo describe Ahmad et al. (2020) esto permitió aportar un nuevo conocimiento; en este caso, a la manera en que podría ser más eficiente la actividad tutorial para un mejor acompañamiento del estudiante.

De igual manera como lo plantean De-Graft y Van der Walt (2020) y Sahibzada (2022) en sus investigaciones, el modelo propuesto se concretó gracias a la colaboración de diversos participantes, tanto desde una visión de la gestión administrativa de la institución, así como de los responsables del área de tutorías y propiamente de los tutores académicos, es decir, fue el resultado de la colaboración de los diversos interesados.

Retomando a Dalkir (2017), el conocimiento es lo que brinda sentido al mundo que conocemos, de ahí que gestionarlo, sea necesario. Para sobrevivir en un mercado competitivo, se debe enfatizar como mencionan Lesjak y Natek (2021), Zaky y Soliman (2017) y Sokoh y Okolie (2021) que el conocimiento es una creación humana, por ende, las personas no pueden ser reemplazadas debido a llevan un proceso de mejora y desarrollo continuo, apoyándose ampliamente en sistemas tecnológicos. Por ello, este modelo fue planificado mediante un conjunto de procesos transaccionales que alimentan al sistema, para posteriormente, generar diferentes procesos de conocimiento que permiten visualizar y planificar la información concreta para los agentes del conocimiento (Acentuándose en los Tutores) y estos ayuden al alumno en su trayectoria escolar. Como lo considera Dhruv y Nirupa (2022) quienes toman en cuenta las diferentes interacciones de los elementos involucrados en el proceso de Gestión del Conocimiento, propiciando una serie de beneficios para mejorar la productividad de procesos académicos y administrativos en entornos universitarios.

Sobre los resultados obtenidos, como lo describió Akpan (2015), gracias a la gestión del conocimiento aplicada en este entorno universitario, se mejoraron las habilidades del personal para trabajar en equipo, se incrementó la efectividad institucional y se logró que el conocimiento

Conclusiones

En el presente trabajo se propuso un modelo para desarrollar un sistema de información de acompañamiento que gestione el conocimiento tanto tácito como explícito generado por los agentes del conocimiento involucrados durante la trayectoria escolar de un alumno a nivel universitario. Desarrollar este modelo de acompañamiento escolar basado en la gestión del conocimiento requirió una gran cantidad de reuniones con los diferentes agentes del conocimiento. La información y conocimiento que se obtuvieron, sirvieron para plantear el modelo, la estructura y jerarquía universitaria y se integró la información adecuada para cada tipo de agente, asimismo, asimilar los conceptos de la gestión del conocimiento para crear el modelo y este pueda responder a todas las necesidades planteadas.

La aportación clave de esta investigación es un modelo propuesto por Barceló et al. (2006) el cual ha sido probado y utilizado en distintos ambientes organizacionales e industriales, ahora ha sido adaptado a las necesidades de las instituciones de educación superior, conformado por los componentes del contexto universitario denominados políticas públicas y sociales, y los sistemas internos, los cuales interaccionan con otros elementos formados por procesos, tecnologías y personas. Para su implementación se definieron diferentes procesos transaccionales relacionados a conocimiento que permitan planificar y generar información concreta que ayude a monitorear la trayectoria escolar del alumno. Entre estos están; la gestión de la historia académica del alumno para establecer su nivel de riesgo académico; la generación de diferentes reportes de apoyo para la toma de decisiones de los distintos agentes del conocimiento involucrados, así como la información y el conocimiento requeridos para un seguimiento de los indicadores institucionales.

Se debe aclarar que el modelo consideró una gran cantidad de elementos / indicadores que forman parte de la mayoría de las instituciones educativas, sin embargo, es posible que algunos de estos no están incluidos en algunas universidades, para reducir esta limitante, se definió y explicó el proceso de identificación y de los elementos a considerar en este modelo, los cuales pueden ser adaptables a cada institución educativa.

El uso de este sistema de acompañamiento proporciona mayor información estructurada para cada uno de los agentes del conocimiento, pues la información será relevante de acuerdo al perfil de los agentes. Dependiendo de sus responsabilidades, por ejemplo, el tutor, utilizará esa información para organizar sus planes de acción o tomar decisiones respecto a la situación que se le presente. Con el sistema basado en gestión de conocimiento se tiene la información integrada para monitorear si los planes que se hicieron con el alumno tuvieron un impacto, ya que todos los agentes propuestos en la universidad contribuyeron a disminuir los índices de deserción, a mejorar la trayectoria académica o avance del alumno en cada semestre, mostrando para ello diferentes opciones de visualizar la información mediante los cuales puede formar un conocimiento global.

Se espera que este sistema sea un apoyo para un gran número de universidades públicas o privadas de México y de otros países que tienen problemáticas similares.

Referencias

- Ahmad, A. R., Raj Segaran, V. A. G., y Md Sapry, H. R. (2020). Academic Staff and Industry Revolution 4.0: Knowledge, Innovation and Learning Factor. *Journal of Education and E-Learning Research*, 7(2), 190–194. <https://doi.org/10.20448/journal.509.2020.72.190.194>
- Akpan, C. P. (2015). Knowledge Management in Educational Organizations. In P. Akpan, E. Okon, & O. Eburu (Eds.), *Knowledge Management in Educational Organizations*. Calabar, Nigeria: University of Calabar Press.
- Barcelo-Valenzuela, M., Sanchez-Schmitz, G., Perez-Soltero, A., Martin-Rubio, F., y Palma-Mendez, J. T. (2006). Management Processes of Organizational Knowledge. *The international journal of knowledge, culture and change management*, 121-130. <https://doi.org/10.18848/1447-9524/cgvp/v06i01/49648>
- Castañeda, D. I., Manrique, L. F., y Cuéllar, S. B. (2018). Is organizational learning being absorbed by knowledge management? A systematic review. *Journal of Knowledge Management*, 22(2), 299-325. <https://doi.org/10.1108/jkm-01-2017-0041>
- Costa, V. S., y Monteiro, S. (2016). Key knowledge management processes for innovation: a systematic literature review. *VINE journal of information and knowledge management systems*, 46(3), 386-410. <https://doi.org/10.1108/vjikms-02-2015-0017>
- Cranfield, D., & Taylor, P. J. (2008). Knowledge Management and Higher Education: A UK Case Study. *The Electronic Journal of Knowledge Management*, 6(2), 85-100.
- Dalkir, K. (2017). *Knowledge Management in Theory and Practice*, third edition. MIT Press.
- Davenport, T. H. y Prusak, L. (1998). *Working Knowledge*. Harvard Business Review Press.
- Dei, D. J., & Van Der Walt, T. (2020). Knowledge management practices in universities: The role of communities of practice. *Social sciences & humanities open*, 2(1). <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2020.100025>
- Flores López, J. G., Jacobo Hernández, C. A., Leyva Osuna, B. A., & Limón Valencia, L. A. (2023). The Effect of the Knowledge Management Processes Capability on Innovation Activities in the Mexican Industry. *Administrative Sciences*, 13(1), 21. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/admsci13010021>
- Forghani, M., & Tavasoli, A. (2017). Investigating the Relationship between Knowledge Management Dimensions and Organizational Performance in Lean Manufacturing. *International Journal of Management, Accounting and Economics*, 4(3), 218-225.
- Francisco, R. y Silva, F. (2022). Intelligent Tutoring System for Computer Science Education and the Use of Artificial Intelligence: A Literature Review. In *Proceedings of the 14th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2022)*, 1(1), 338-345. <https://doi.org/10.5220/0011084400003182>
- Galgotia, D., & Lakshmi, N. (2022). Implementation of Knowledge Management in Higher Education: A Comparative Study of Private and Government Universities in India and Abroad. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.944153>
- Hibbi, F., Abdoun, O., & Khatir, H. E. (2020). Extract Tacit Knowledge in the Learner Model of the Smart Tutoring System. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (ijet)*, 15(04), 235-240. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i04.11781>
- Hussain, S. A. (2016). How to make knowledge resources valuable: An insight of knowledge integration process analysis. *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*, 47(1), 42-54. <https://doi.org/10.1108/VJIKMS-01-2016-0002>
- Islam, M. N., Islam, M. S., y Razzak, A. (2020). Problems of knowledge management practices in libraries and information centres of Bangladesh. *IFLA Journal*, 46(1), 34–51. <https://doi.org/10.1177/0340035219894359>
- Mehta, A.M. y Tariq, M. (2020). An Institution Based View Towards Innovation Strategy and Knowledge Management in the European Region. *Journal of Management Information and Decision Sciences*, 23 (4), 223-228.
- Natek, S., y Lesjak, D. (2021). Knowledge management systems and tacit knowledge. *International Journal of Innovation and Learning*, 29(2), 166. <https://doi.org/10.1504/ijil.2021.10034239>
- Nonaka, I. (1994). A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization Science*, (5)1, 14-37.
- Ode, E. y Ayavoo, R., (2020). The mediating role of knowledge application in the relationship between knowledge management practices and firm innovation. *Journal of Innovation & Knowledge*, 5(3), 210–218. <https://doi.org/10.1016/J.IJK.2019.08.002>
- Olubiyi, T. O., Egwakhe, J., y Akinlabi, B. H. (2019). Knowledge Management and Family Business Continuity: The Moderating Effect of Length of Time in Existence. *Global Journal of Management and Business Research*, 19(A5), 29–35.
- Ozturk, G.B., y Yitmen, I. (2019). Conceptual Model of Building Information Modelling Usage for Knowledge Management in Construction Projects. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 471, 1-11.
- Paladines, J. y Ramirez, J. (2020). A Systematic Literature Review of Intelligent Tutoring Systems With Dialogue in Natural Language. *IEEE*

- Access. 8. 164246-164267.
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3021383>
- Pepple, D. G., Makama, C., y Okeke, J. (2022). Knowledge management practices: A public sector perspective. *Journal of Business Research*, 153, 509-516. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.08.041>
- Raudeliuniene, J., y Matar, I. (2022). Knowledge Management Practice for Sustainable Development in Higher Education Institutions: Women Managers' Perspective. *Sustainability*, 14(19). <http://dx.doi.org/10.3390/su141912311>
- Romadhon, M. S., Sensuse, D. I., Safitri, N., y Hidayat, D. S. (2022). A Systematic Literature Review of Knowledge Management Models for E-learning. 156-160. <https://doi.org/10.1109/icisit54091.2022.9873026>
- Roy, M.C., Roy, M. J., y Bouchard, L. (2017). Improving Board Knowledge with Information and Communication Technologies. *Electronic Journal of Knowledge Management*, (15)4, 215-224.
- Sahibzada, U. F., Jianfeng, C., Latif, K. F., Shafait, Z., & Sahibzada, H. F. (2020). Interpreting the impact of knowledge management processes on organizational performance in Chinese higher education: mediating role of knowledge worker productivity. *Studies in Higher Education*, 47(4), 713-730. <https://doi.org/10.1080/03075079.2020.1793930>
- Sokoh, G. C., y Okolie, U. C. (2021). Knowledge management and its importance in modern organizations. *Journal of Public Administration, Finance and Law*, 20(1), 283-300.
- Trialih, R. (2022). Establishing Knowledge Management System to Support the Education System. En Penerbit BRIN eBooks. <https://doi.org/10.55981/brin.538.c496>
- Wiig, K. M. (1997). Knowledge Management: An Introduction and Perspective. *Journal of Knowledge Management*, 1(1), 6-14. <https://doi.org/10.1108/13673279710800682>
- Zaky, A. H. M., y Soliman, M. (2017). The effect of knowledge management critical success factors on knowledge management effectiveness and performance: An empirical research in Egyptian banking sector. *The Business and Management Review*, 9(2). 201-211.