



Revista de Investigación en Ciencias de la Administración
ENFOQUES

ISSN: 2616-8219

editor@revistaenfoques.org

Centro de Estudios Transdisciplinarios
Estado Plurinacional de Bolivia

Bustos Farías, Eduardo; García González, Ma. de Jesús;
Trejo Cazares, María del Carmen; Olea Deserti, Elia
Formación de directivos universitarios en el uso de la Big Data dentro de la gestión del conocimiento
Revista de Investigación en Ciencias de la Administración
ENFOQUES, vol. 8, núm. 29, 2024, Enero-Marzo, pp. 45-56
Centro de Estudios Transdisciplinarios
Estado Plurinacional de Bolivia

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=621977183003>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto



Formación de directivos universitarios en el uso de la Big Data dentro de la gestión del conocimiento

Treinamento de gerentes universitários no uso de Big Data na gestão do conhecimento

Treinamento de gerentes universitários no uso de Big Data na gestão do conhecimento

 **Eduardo Bustos Farías**  **Ma. de Jesús García González**
 **María del Carmen Trejo Cazares**  **Elia Olea Deserti**

Resumen

La formación de directivos en instituciones de educación superior enfrenta nuevos desafíos en la era del Big Data y la Gestión del Conocimiento. Este estudio se enfoca en proponer estrategias para abordar estas demandas, especialmente en el contexto del Instituto Politécnico Nacional (IPN) en México, una institución líder con una amplia matrícula estudiantil y una infraestructura tecnológica en constante evolución. Por ello, identificar las necesidades de formación de directivos en el IPN en relación con el Big Data y la Gestión del Conocimiento, y proponer estrategias efectivas para mejorar la capacidad de gestión institucional. Se realizaron 12 entrevistas a profundidad con informantes clave del IPN, utilizando la Teoría Fundamentada para el análisis de datos. Se identificó una falta de uso efectivo de sistemas informáticos de Big Data a nivel de las unidades académicas y una escasez de capacitación en tecnologías de la información para los directivos. El estudio subraya la importancia de desarrollar programas de formación específicos para directivos en instituciones de educación superior, que aborden habilidades técnicas y blandas relacionadas con el Big Data y la Gestión del Conocimiento para mejorar la capacidad de adaptación y gestión institucional.

Palabras clave: Big Data; Gestión del conocimiento; Formación de Directivos; Instituciones de Educación Superior

Abstract

Management training in higher education institutions faces new challenges in the era of Big Data and Knowledge Management. This study focuses on proposing strategies to address these demands, especially in the context of the National Polytechnic Institute (IPN) in Mexico, a leading institution with a large student enrollment and a constantly evolving technological infrastructure. Therefore, to identify the training needs of managers at the IPN in relation to Big Data and Knowledge Management, and to propose effective strategies to improve institutional management capacity. Twelve in-depth interviews were conducted with key informants of the IPN, using Grounded Theory for data analysis. A lack of effective use of Big Data computer systems at the academic unit level and a shortage of IT training for managers were identified. The study highlights the importance of developing specific training programs for managers in higher education institutions that address technical and soft skills related to Big Data and Knowledge Management to improve institutional adaptability and management.

Key words: Big Data; Knowledge Management; Management Training; Higher Education Institutions

Resumo

A educação gerencial em instituições de ensino superior enfrenta novos desafios na era do Big Data e da Gestão do Conhecimento. Este estudo se concentra na proposta de estratégias para atender a essas demandas, especialmente no contexto do Instituto Politécnico Nacional (IPN) do México, uma instituição líder com um grande número de alunos matriculados e uma infraestrutura tecnológica em constante evolução. Portanto, para identificar as necessidades de treinamento dos gerentes do IPN em relação ao Big Data e à Gestão do Conhecimento e propor estratégias eficazes para melhorar a capacidade de gestão institucional. Foram realizadas doze entrevistas em profundidade com informantes-chave do IPN, usando a Teoria Fundamentada para a análise dos dados. Foi identificada a falta de uso eficaz dos sistemas de TI de Big Data no nível da unidade acadêmica e a falta de treinamento em TI para os gerentes. O estudo resalta a importância de desenvolver programas de treinamento específicos para gerentes de instituições de ensino superior que abordem habilidades técnicas e interpessoais relacionadas ao Big Data e à Gestão do Conhecimento para melhorar a adaptabilidade institucional e a capacidade de gestão.

Palavras-chave: Big Data; Gestão do conhecimento; Treinamento em gestão; Instituições de ensino superior

ARTÍCULO ORIGINAL



Escanea en tu dispositivo móvil
o revisa este artículo en:

<http://doi.org/10.33996/revistaenfoques.v8i29.179>

Recibido: 30 de noviembre 2023

Aceptado: 20 de diciembre 2023

Publicado: 20 de enero 2024

Eduardo Bustos Farías

ebustosf@ipn.mx

Instituto Politécnico Nacional. Ciudad de México, México

Doctorado en Ciencias Administrativas, Instituto Politécnico Nacional, México.

Ma. de Jesús García González

mgarcia@ipn.mx

Instituto Politécnico Nacional. Ciudad de México, México

Máster Computer Information Technology Administration and Management, Universidad Internacional de La Rioja, España. Licenciatura en Sistemas de Información, Universidad de Guadalajara, México.

María del Carmen Trejo Cazares

ctrejo@ipn.mx

Instituto Politécnico Nacional. Ciudad de México, México

Doctora en Pedagogía con especialidad en Planeación y Prospectiva de la Educación.

María del Carmen Trejo Cazares

eolead@ipn.mx

Instituto Politécnico Nacional. Ciudad de México, México

Doctora en Pedagogía con especialidad en Planeación y Prospectiva de la Educación.

Elia Olea Deserti

ctrejo@ipn.mx

Instituto Politécnico Nacional. Ciudad de México, México

Doctora en Filosofía y Ciencias de la Educación por la Universidad Complutense de Madrid. Maestra en Ciencias en Administración y Desarrollo de la Educación IPN. Especialidad en Docencia UNAM. Licenciada en Psicología UNAM.

INTRODUCCIÓN

El concepto de Big Data ha emergido como un término abarcador utilizado para referirse a los vastos conjuntos de datos, ya sean estructurados, no estructurados o semiestructurados, que las organizaciones generan constantemente. Aunque carece de una definición cuantitativa precisa, suele asociarse con la escala masiva de petabytes y exabytes (Joyanes, 2016). Paralelamente, la gestión del conocimiento ha ganado relevancia como el proceso integral de planificación, organización, motivación y control de recursos humanos, procesos y sistemas en una organización para maximizar la efectividad de sus activos de conocimiento (Girard y Girard, 2015).

El interés en la gestión del conocimiento ha crecido significativamente debido a su vinculación con el aprendizaje organizacional, la innovación y la consecución de ventajas competitivas (Mejía y Colín, 2013). En este contexto, el concepto de capital intelectual ha surgido como un componente crucial, integrando elementos como el capital humano, estructural y relacional, derivados de la gestión del conocimiento (Mejía y Colín, 2013). La intersección entre Big Data y gestión del conocimiento presenta una oportunidad para extraer información valiosa a partir de grandes conjuntos de datos, lo que puede conducir a una gestión más eficaz (Ferraris et al., 2019).

En el ámbito educativo, el conocimiento sobre Big Data tiene el potencial de mejorar la toma de decisiones y el rendimiento institucional. Las instituciones educativas pueden aprovechar la

capacidad de recopilar, analizar y utilizar datos a una escala sin precedentes para informar sus prácticas y políticas (Botha, 2018). Las analíticas de aprendizaje, como una aplicación específica de Big Data en educación, se centran en la medición, recopilación, análisis y presentación de datos para comprender y optimizar el proceso de aprendizaje (Klein et al., 2020).

En el contexto de la administración educativa, el Big Data se ha integrado cada vez más en los procesos de planificación y toma de decisiones estratégicas. Sin embargo, persisten desafíos en la implementación efectiva de estas tecnologías, especialmente en instituciones de gran escala como el Instituto Politécnico Nacional (IPN), donde la falta de un plan de recopilación de datos y la limitada difusión de la información a niveles operativos pueden obstaculizar la maximización de los beneficios del Big Data (Calderón, 2018).

Esta investigación aborda los desafíos que enfrenta la formación de directivos en instituciones de educación superior en relación con el uso de herramientas informáticas como el Big Data y la Gestión del Conocimiento, centrándose específicamente en el caso del Instituto Politécnico Nacional. A través de la exploración de estrategias para la formación de directivos, este estudio busca proponer recomendaciones para mejorar la integración y aprovechamiento de estas tecnologías en los procesos académicos y de investigación de las instituciones educativas.

METODOLOGÍA

El diseño de investigación adoptado para este estudio fue de carácter cualitativo, empleando entrevistas semiestructuradas a informantes clave dentro de la organización educativa. Las entrevistas se llevaron a cabo tanto de manera presencial como a través de videoconferencia, adaptándose a las preferencias y disponibilidad de los participantes. Los guiones de entrevista se desarrollaron a partir de los supuestos de investigación, buscando obtener datos cualitativos que permitieran comprender la experiencia directiva en el uso del Big Data y la Gestión del Conocimiento, así como la pericia técnica en la operación de los sistemas institucionales.

La selección de los participantes se realizó mediante una lista inicial de directivos, exdirectivos, expertos y especialistas en el tema de las unidades académicas y el centro de investigación del Instituto Politécnico Nacional (IPN). Sin embargo, solo doce de ellos aceptaron participar y fueron entrevistados a profundidad debido a su conocimiento y experiencia en el tema.

La solicitud de entrevistas se realizó vía correo electrónico, gestionando las citas y consultando la preferencia de los participantes respecto a la modalidad de entrevista (presencial o virtual). Se obtuvo autorización para grabar las entrevistas, ya fuera en formato de audio o video, según la modalidad utilizada.

Para el análisis de datos se empleó el software Atlas.ti, que facilita el análisis de datos cualitativos no estructurados. Las entrevistas

fueron transcritas utilizando Microsoft Word, corrigiendo errores e inconsistencias detectadas durante el proceso.

La unidad hermenéutica de análisis se conformó mediante un archivo electrónico denominado "Big Data", que contenía las transcripciones de las entrevistas, los códigos, memorándums, redes semánticas y nubes de palabras generadas durante el análisis.

Se contrastaron los datos cualitativos obtenidos de diferentes actores institucionales en relación con el Big Data y la Gestión del Conocimiento, incluyendo la visión de directivos en funciones, exdirectivos y personal relacionado con el desarrollo y operación de los sistemas informáticos dentro del IPN. Este contraste permitió una comprensión más amplia y contextualizada de los temas abordados en la investigación.

HALLAZGOS Y DISCUSIÓN

Utilizando las mega familias, familias y subfamilias de códigos se hizo la construcción de redes de conceptos, en ellas los entrevistados reconocieron los procesos de becas institucionales del IPN, manifestaron las unidades académicas y administrativas que están relacionadas con el manejo de información dentro del IPN. Al haberse entrevistado a informantes clave de la institución educativa indicaron las plataformas de educación virtual que utiliza y ha utilizado el instituto para la gestión administrativa y académica de la misma. Lo que se muestra en la Figura 1.

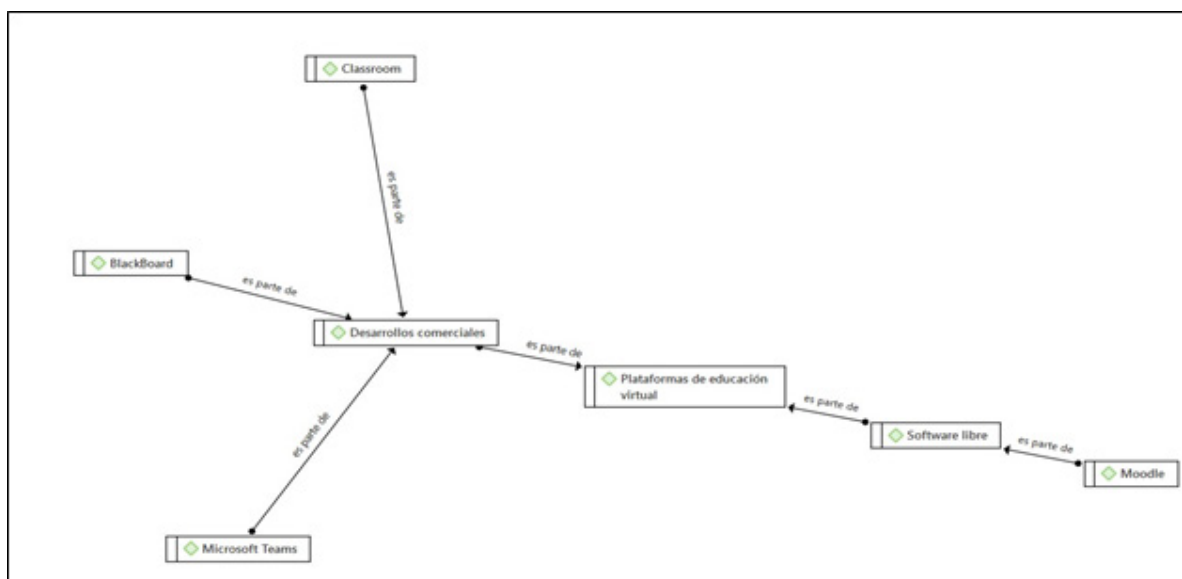


Figura 1. Red de plataformas de educación virtual del IPN. (Nota. Elaboración propia con los datos de investigación usando el programa Atlas.ti versión 23).

De igual modo se reconocieron las aplicaciones de programas de cómputo contratadas por el IPN a través de la empresa Microsoft y Google, así como los distintos sistemas institucionales de gestión académica y

administrativa del IPN, además de los nombres de las tecnologías emergentes asociadas al Big Data y la Gestión del Conocimiento. Lo que se puede ver en la Figura 2.

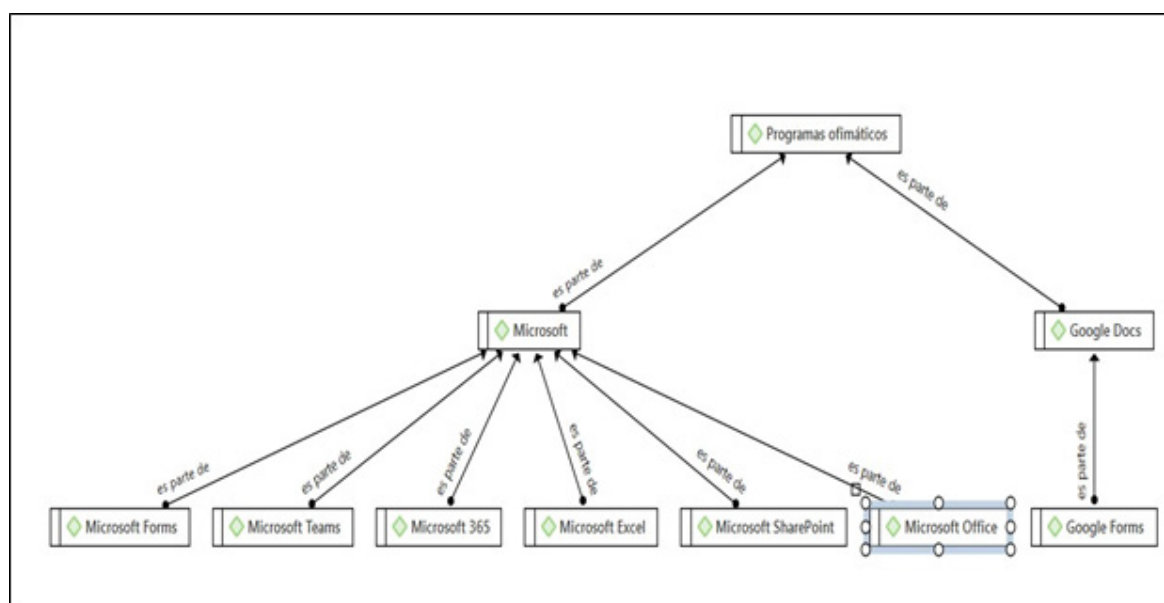


Figura 2. Red de programas ofimáticos utilizados en el IPN. (Nota. Elaboración propia con los datos de investigación usando el programa Atlas.ti versión 23).

Estado del Big Data en el IPN

En la Tabla 1 se muestran las bases de datos y repositorios que constituyen el sistema de almacenamiento institucional del IPN. Mismos

que se les aplica herramientas de Big Data para extraer información que se utiliza en los procesos de toma de decisiones de las autoridades.

Tabla 1. Bases de datos del Sistema de Información institucional del IPN.

Áreas	Herramientas
Administrativa	Sistema Institucional de Gestión Administrativa Sistema Institucional de Gestión Administrativa Financiero Sistema de Administración para Proveedores de Bienes y Servicios
De apoyos y actividades académicas	Sistema para la Gestión Integral de Apoyos para el Personal Docente (SAD) Sistema Institucional de Información de Investigación y Posgrado (SIIP) Sistema de Administración del Programa Institucional de Tutorías (SADPIT)
Investigación	Sistema de Administración de Programas y Proyectos de Investigación (SAPPI) Portal de Investigadores del Instituto Politécnico Nacional (PURE)
Control escolar	Sistema Integral de Control Escolar de Posgrado (SICEP)
De bibliotecas	Sistema Automatizado de Gestión Bibliotecaria (SAGEB) Aleph 500
Vinculación	Plataforma Institucional de Seguimiento y Actualización de egresados (SISAE) SIBOLTRA (Bolsa de trabajo)
De planeación estratégica	Sistema de Administración para los Programas de Mejora Institucional (SAMPI)
Becas alumnos	Sistema de la Beca BEIFI Sistema de Becas de Posgrado
Capital Humano	Sistema Institucional de Personal Académico
Capacitación	SIAF Registro de Eventos Académicos (REA)
Académicos (Campus virtual)	Plataforma Moodle, NMS.IPN.MX NSYP.IPN.MX
Correo institucional	Outlook
Microsoft 365	Paquetería Office 365 Microsoft Teams
Servicio Social	Sistema Institucional de Servicio Social
Apoyo, seguimiento y vinculación de egresados	Sistema de Seguimiento y Actualización de Egresados Sistema de Bolsa de Trabajo
Dirección de Servicios Empresariales y Transferencia Tecnológica	Vinculación Protección Intelectual
Abogado General	Sistema Institucional de Información de la Oficina del Abogado General

Nota. Elaboración propia con los datos de investigación.

La Gestión del conocimiento en el IPN

En la Figura 3 se muestran los elementos que integran el Sistema de Información Institucional, que elabora los instrumentos institucionales.

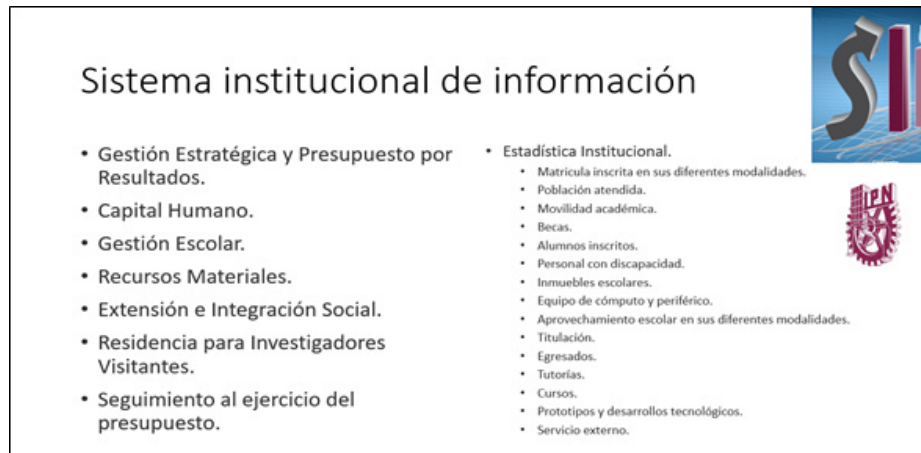


Figura 3. Elementos que integran el Sistema Institucional de Información del IPN. (**Nota.** Instituto Politécnico Nacional (2014). *Memoria Anual de Actividades 2014. Coordinación del Sistema Institucional de Información (CSII). Secretaria General*).

En la Tabla 2 se señalan los procesos de infraestructura y administrativos que limitan el uso del Big Data en el IPN.

Tabla 2. Procesos que limitan el uso del Big Data en el IPN.

Infraestructura	Infraestructura de cómputo y comunicaciones
	Automatización de procesos
	Captura de la información
	Esfuerzos aislados de desarrollo de sistemas
	Sistemas de información poco amigables
	Hackeo de sistemas informáticos institucionales
	Sistemas manuales de procesamiento de la información
Administrativos	Capacidad de gestión
	Capacitación de directivos
	Capacitación de directivos en el uso de las aplicaciones
	Capacitación en el uso de tecnologías de la información
	Capacitación masiva de docentes
	Experiencia administrativa previa
	Personal administrativo capacitado
	Directivos con formación y conocimientos en computación e informática
	Aversión al cambio tecnológico
	Procedimientos manuales de control escolar
	Limitaciones en los recursos e infraestructura de tecnologías de la información
	Cambio de funcionarios
	Requisitos administrativos para ocupar puestos directivos

Nota. Elaboración propia con los datos de investigación usando el programa Atlas.ti versión 23.

En la Tabla 3 se muestran los elementos del perfil deseable y no deseable de los directivos que promueve el uso del Big Data en el IPN.

Tabla 3. Nivel jerárquico.

Perfil de los directivos	Deseables	No deseables
	Experiencia administrativa previa	
	Actualización en los avances tecnológicos	
	Directivos con formación y conocimientos en computación e informática	
	Habilidades blandas de los directivos	
	Manejo de equipos de alto desempeño	
	Manejo de personal	
	Mejora continua	
	Mejora de los procesos educativos	
	Mejora la planeación educativa	
	Cultura de la evaluación	
	Filosofía empresarial	
	Liderazgo	
	Modelo educativo institucional	
	Moral	
	Toma de decisiones	
	Trabajo en equipo	
	Compromiso con la institución	
	Capacidad de gestión	
	Capacitación de directivos	
	Capacitación de directivos en el uso de las aplicaciones	
	Capacitación en el uso de tecnologías de la información	
	Capacitación masiva de docentes	
	Experiencia administrativa previa	
	Personal administrativo capacitado	
	Directivos con formación y conocimientos en computación e informática	
	Requisitos administrativos para ocupar puestos directivos	
	Aversión al cambio tecnológico	

Nota. Elaboración propia con los datos de investigación usando el programa Atlas.ti versión 23.

Discusión

Hubo una coincidencia entre los hallazgos de la presente investigación y los resultados de otras, por ejemplo, Prodromou (2021) respecto de que, en educación, los Big Data son una herramienta útil que se puede utilizar para informar, involucrar y grandes oportunidades para estudiantes, maestros y responsables políticos. Las cantidades

de datos educativos se capturan y generan a partir de diferentes fuentes y en diferentes formatos en las escuelas y en la educación superior. En particular los datos educativos relacionados con la administración, la educación y la calidad-mejora de los procesos y procedimientos; y los datos producidos para y a partir del uso y la interacción de los estudiantes con los sistemas de gestión del

aprendizaje, las plataformas de aprendizaje en línea, el material de aprendizaje y las actividades, la información del curso consistente de objetivos de aprendizaje, planes de estudio, resultados de exámenes, evaluación de estudiantes y otros materiales.

Por lo que se crean oportunidades para que los administradores educativos evalúen las tendencias en las tasas de retención y finalización de los estudiantes, para que los profesores evalúen los enfoques pedagógicos y los diseños de cursos basados en el rendimiento y las interacciones de los estudiantes, y para que los estudiantes evalúen sus comportamientos de aprendizaje en función de su esfuerzo, rendimiento y resultados (Klein et al., 2020).

En México un caso es la Universidad Autónoma de Tamaulipas, quien ya planteó un modelo analítico de uso del Big Data y de Gestión del Conocimiento para evitar la deserción escolar y que puede tomarse como punto de referencia para el Instituto Politécnico Nacional. El modelo se articula alrededor de un equipo de expertos y especialistas técnicos en el aprovechamiento del Big Data basado en procesos de Gestión del Conocimiento como los de colección, adquisición de los datos y el aprovechamiento de los mismos, el filtrado y limpieza de los datos, la integración de los datos, el análisis de los datos y la representación y visualización de los datos, para llegar a la etapa donde los tomadores de decisiones de la institución llevan a cabo acciones con esa información, Figura 4.

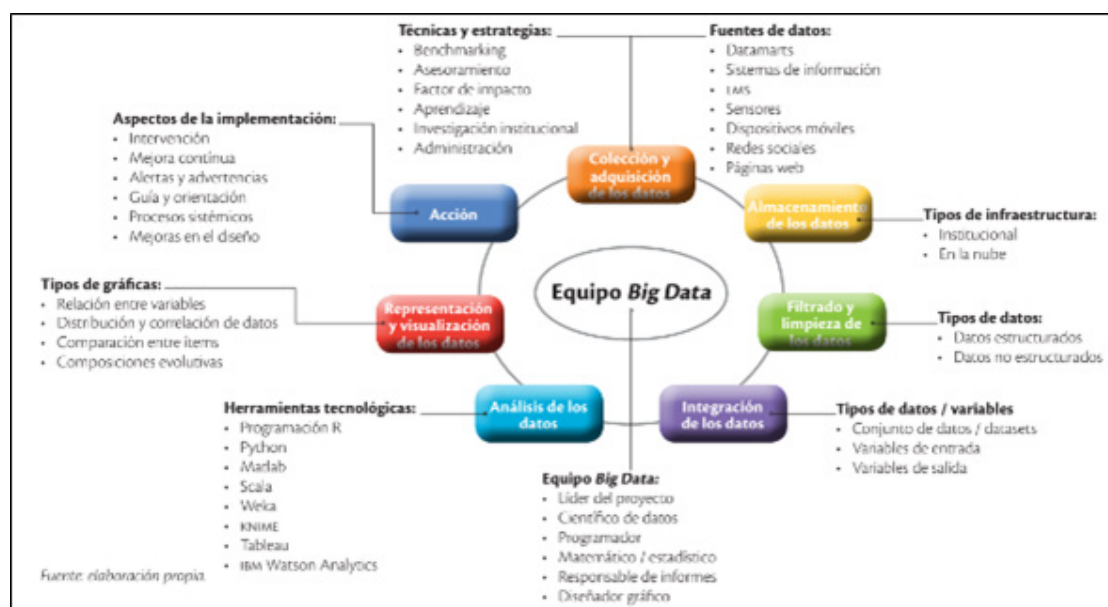


Figura 4. Modelo Analítico de Big Data en la Universidad Autónoma de Tamaulipas. (Nota. Amaya-Amaya et al., (2020).

Aunque las limitaciones a todo lo anterior radica en la disponibilidad de infraestructura para el Big Data y la Gestión del Conocimiento, así como en las competencias digitales de los directivos de instituciones de educación superior para aprovecharlos.

En el caso del Instituto Politécnico Nacional existen avances en el desarrollo de la infraestructura de Big Data y Gestión del Conocimiento a través de dependencias que se encargan del manejo de las Tecnologías de la Información y que fueron reconocidas por los informantes clave, Figura 5.

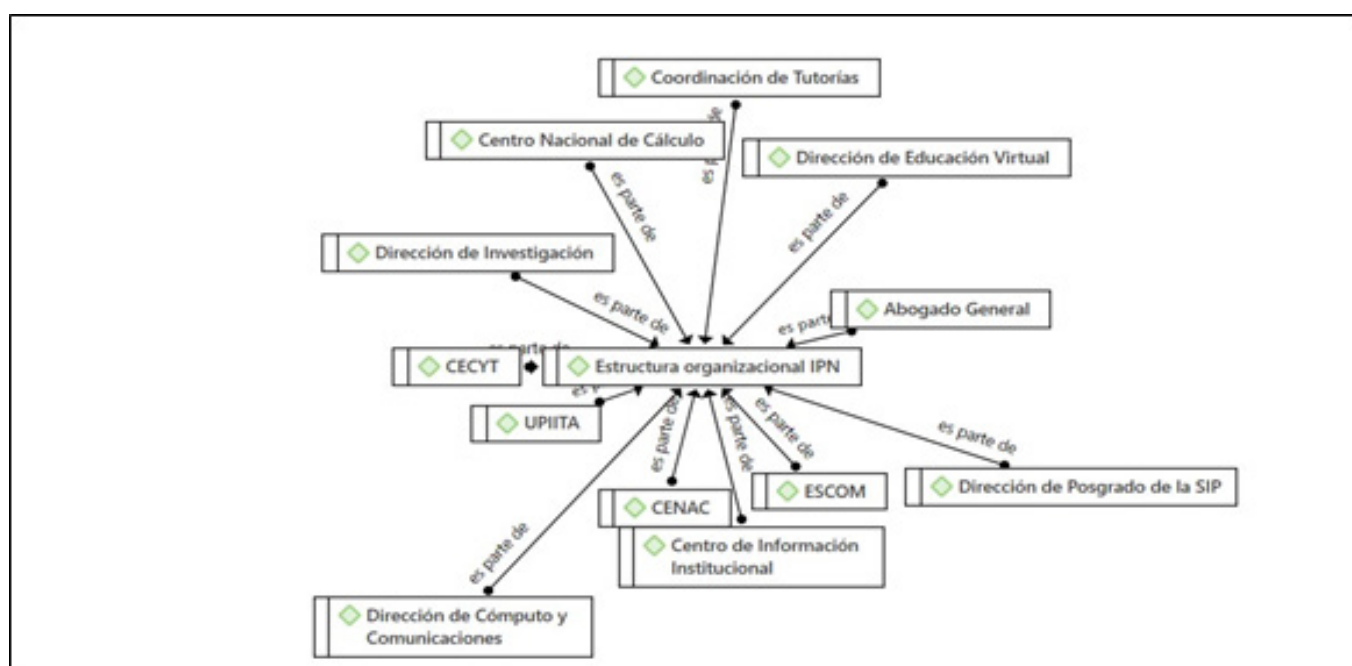


Figura 5. Red de la estructura organizacional del IPN. (Nota. Elaboración propia con los datos de investigación usando el programa Atlas.ti versión 23).

Las propuestas de Big Data y Gestión del Conocimiento para la formación de directivos en instituciones de educación superior en sus procesos académicos y de investigación deberán incluir el diseño de programas de talleres de formación y capacitación que incluyan tanto el desarrollo de habilidades blandas como en temas

como Ciencia de Datos, Big Data, Hackeo de datos, Estadística, Machine Learning, Arquitectura del Big Data, el Big Data en la nube, Herramientas y Tecnologías para la Gestión del Conocimiento, así como Gestión Estratégica del Conocimiento. Mismos que reconocieron los informantes clave, Figura 6.

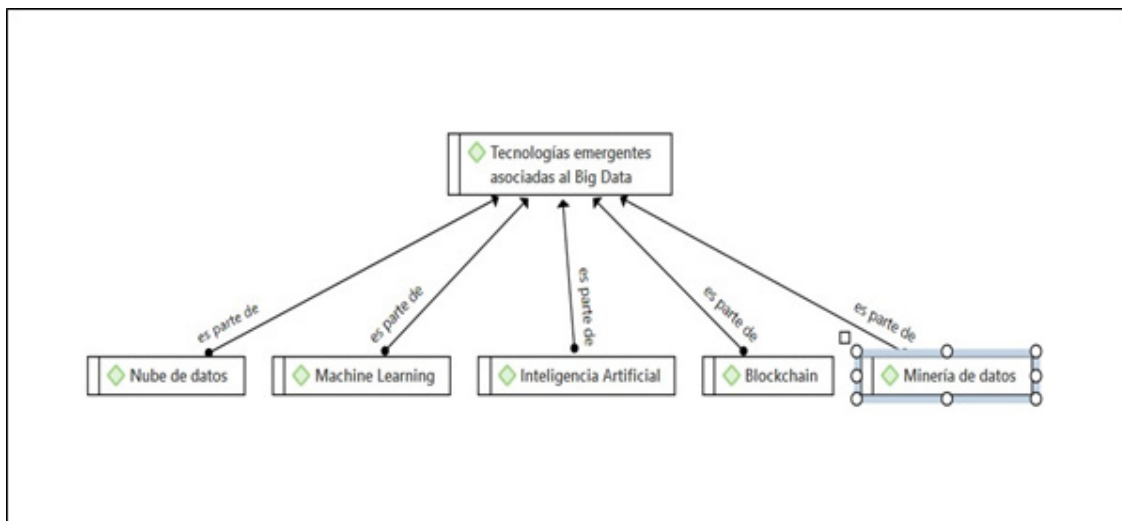


Figura 6. Red de tecnologías emergentes asociadas al Big Data. (Nota. Elaboración propia con los datos de investigación usando el programa Atlas.ti versión 23).

Es necesario la integración de los diversos sistemas de información institucionales para aprovechar los datos que ya tienen y poder mejorar los procesos de gestión académicos y administrativos. Lo que también se manifestó por los informantes clave, Figura 7.

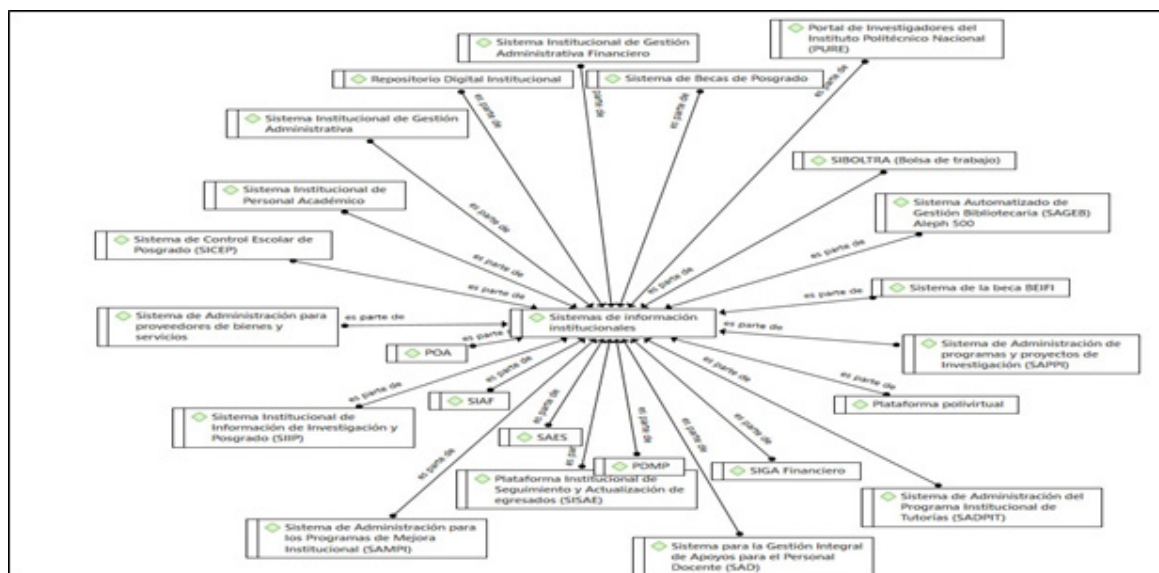


Figura 7. Red de sistemas de información institucionales del IPN. (Nota. Elaboración con el programa Atlas.ti versión 23).

A MANERA DE CIERRE

En conclusión, este estudio ha explorado los desafíos y oportunidades que enfrenta la formación de directivos en instituciones de educación superior en relación con el uso del Big Data y la Gestión del Conocimiento. A través de entrevistas a informantes clave del Instituto Politécnico Nacional, se ha obtenido una comprensión profunda de las perspectivas, experiencias y necesidades de los líderes educativos en este contexto.

Los hallazgos de este estudio sugieren la necesidad de desarrollar estrategias específicas para la formación de directivos en el ámbito del Big Data y la Gestión del Conocimiento. Estas estrategias deben abordar tanto los aspectos técnicos relacionados con el manejo de datos como los aspectos organizacionales y culturales necesarios para fomentar una cultura de innovación y aprendizaje continuo.

Es fundamental reconocer que la incorporación efectiva del Big Data y la Gestión del Conocimiento en las prácticas de liderazgo educativo no solo requiere de habilidades técnicas, sino también de un cambio en la mentalidad y enfoque de los líderes educativos. Se requiere un compromiso con la colaboración, la transparencia y la adaptación a un entorno en constante cambio.

Por último, se destaca la importancia de seguir investigando y explorando nuevas formas de integrar el Big Data y la Gestión del Conocimiento en la formación y desarrollo de directivos en

instituciones de educación superior. Solo a través de un enfoque continuo en la mejora y la innovación podremos garantizar que nuestras instituciones educativas estén preparadas para enfrentar los desafíos del siglo XXI y brindar una educación de calidad y relevante para todos.

Este estudio representa un primer paso en este viaje hacia la transformación educativa y espera servir como inspiración y guía para futuras investigaciones y prácticas en este campo apasionante y en constante evolución.

CONFLICTO DE INTERESES. Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

REFERENCIAS

- Amaya-Amaya, A.; Huerta-Castro, F. y Flores-Rodríguez, C. O. (2020). Big Data, una estrategia para evitar la deserción escolar en las IES. *Revista iberoamericana de educación superior*. XI (31), 166-178. DOI: 10.22201/issue.20072872e.2020.31.712
- Botha, J. (2018). The Impact of Global Forces in Higher Education on the Development of Institutional Research (Chapter 2). In Webber, K. (editor) (2018). *Building Capacity in Institutional Research and Decision Support in Higher Education*. Serie Knowledge Studies in Higher Education Volume 4. Switzerland: Springer. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-71162-1_2
- Calderón, A. (2018). Building Capacity for Planning and Institutional Research – A View from Down Under (Chapter 12). In Webber, K. (editor) (2018). *Building Capacity in Institutional Research and Decision Support in Higher Education*. Serie Knowledge Studies in Higher Education Volume 4. Switzerland: Springer. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-71162-1_12

- Ferraris, A., Mazzoleni, A., Devalle, A. and Couturier, J. (2019), "Big data analytics capabilities and knowledge management: impact on firm performance", *Management Decision*, Vol. 57 No. 8, pp. 1923-1936. <https://doi.org/10.1108/MD-07-2018-0825>
- Girard, J., y Girard, J. (2015). Defining knowledge management: Toward an applied compendium. *Online Journal of Applied Knowledge Management*, 3(1), 1-20. <https://n9.cl/2iz93o>
- González, S. (2017). La profesionalización para la Gestión Educativa de los Directivos de CGFIE-IPN. Trabajo de grado de Maestría en Administración y Desarrollo de la Educación. México: Instituto Politécnico Nacional Escuela Superior de Comercio y Administración Unidad Santo Tomás. <https://tesis.ipn.mx/handle/123456789/24488>
- Instituto Politécnico Nacional (2004). Reglamento Interno del Instituto Politécnico Nacional. *Gaceta Politécnica* Número 599. <https://www.aplicaciones.abogadogeneral.ipn.mx/reglamentos/reglamento-interno.pdf>
- IPN (2017). Programa Institucional de Formación, Actualización y Profesionalización del Personal. México: Instituto Politécnico Nacional. Secretaría Académica.
- Joyanes, L. (2016). *Big Data, Análisis de grandes volúmenes de datos en organizaciones*. Alfaomega Grupo Editor.
- Klein, C.; Lester, J.; Rangwala, H. y Johri, A. Learning Analytics for Learning Assessment: Complexities in Efficacy, Implementation, and Broad Use (Chapter 10) In Webber, K. & Zheng, H.(editors) (2020). *Big Data on campus. Data Analytics and Decision Making in Higher Education*. Baltimore: Johns Hopkins University Press. <https://n9.cl/tp27f>
- Mejía, R. M., y Colín, M. (2013). Gestión del Conocimiento y la importancia en las organizaciones. *Trilogía*. (9). 25-35. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3528540
- Prodromou, T. (editor) (2021). *Big Data in Education: Pedagogy and Research*. Serie Policy Implications of Research in Education Volume 13. Switzerland: Springer. Doi: 10.1007/978-3-030-76841-6