



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL
IBEROAMERICANA
ÁREA DE PROYECTOS

DOCTORADO EN PROYECTOS

Línea de Investigación en: Tecnologías de la Información y la
Comunicación (TIC)

TESIS DOCTORAL

Título

**Modelo de Gestión Estratégica para la mejora de la articulación de las
funciones sustantivas, basado en Analítica de Datos de Instituciones de
Educación Superior**

Caso: Universidad Tecnológica Israel

Doctorando/a

Paúl Francisco Baldeón Egas

Director

Dr. Giraldo León Rodríguez

Agosto 2024

Dr. Giraldo de la Caridad León Rodríguez en calidad de Director de la Tesis Doctoral del doctorando **Paúl Francisco Baldeón Egas.**

FIRMO

Este documento como prueba de mi conformidad con que el alumno presente a evaluación la presente Propuesta de Tesis Doctoral, al cumplir con los requisitos científicos, metodológicos y formales exigidos.

En Quito – Ecuador a 25 de agosto de 2024

Vº Bº del director y/o directores de tesis

El doctorando/a,

¹ Esta hoja irá firmada por todos los implicados e incluida tras la portada de la PTD o TD.

COMPROMISO DE AUTOR

Yo, **Paúl Francisco Baldeón Egas** con número de identidad **1002807814** y alumno del programa académico **Doctorado en Proyectos**, de la Universidad Internacional Iberoamericana (UNINI)

DECLARO:

Que el contenido del presente documento es un reflejo de mi trabajo personal y manifiesto que ante cualquier notificación de plagio, copia o falta a la fuente original, soy responsable directo legal, económico y administrativo sin afectar al Director del trabajo, a la Universidad y a cuantas instituciones hayan colaborado en dicho trabajo, asumiendo las consecuencias derivadas de tales prácticas.

En Quito-Ecuador a 25 de agosto de 2024

Firma: _____





ACCEPTANCE LETTER

Dear Paúl Francisco Baldeón Egas
Universidad Tecnológica Israel
Ecuador

On behalf of the CISTI'2024 - 19th Iberian Conference on Information Systems and Technologies, I am pleased to inform you that your submission "*Data Analytics Applied to Strategic Management of Higher Education Institutions: A Literature Review*" has been accepted as a *Accept Full* for oral presentation in this conference.

So, you are cordially invited to participate and present the paper in the CISTI'2024 (<http://cisti.eu>) to be held in Salamanca, Spain, between the 25th and the 28th of June of 2024, an international scientific event sponsored and organized by University of Salamanca, ITMA and IEEE SMC.

We sincerely hope that you will join us in making CISTI'2024 a success. We look forward to seeing you next June.

Sincerely,

Álvaro Manuel Reis da Rocha
CISTI'2024, General Chair

1. Artículo - Application of Data Mining and Data Visualization in Strategic Management at Israel Technological University of Ecuador, indexación Scopus 2020: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-32022-5_39
2. Artículo - Minería de datos con R para información académica en instituciones de Educación Superior, indexación Scopus 2020, Revista RISTI: https://www.researchgate.net/publication/339956767_Mineria_de_datos_con_R_par_a_informacion_academica_en_instituciones_de_Educacion_Superior
3. Artículo - Strategic Management for HEIs based on Data Analytics: literature review : Case study UISRAEL, indexación IEEE – Scopus 2022: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9820084>
4. Artículo - Data Analytics Applied to Strategic Management of Higher Education Institutions: A Literature Review, Scopus 2024. En proceso de publicación, se posee carta de aceptación: <https://drive.google.com/file/d/1DHpdkmzeakbGRMIhsmk50TxPtZYY6lmb/view?usp=sharing>

Resumen

Con el pasar del tiempo y la pandemia global del COVID-19, el mundo ha evolucionado en el ámbito tecnológico, donde el petróleo del futuro son los datos. De esta manera es importante que toda empresa o institución pública o priva, con fines de lucro y sin fines de lucro, analice la gran cantidad de datos que posee y que es la base para el marco axiomático de la planificación estratégica y por ende de su gestión. Los datos almacenados deben pasar por un procesamiento y conversión en información confiable y verás. Adicionalmente, mediante herramientas de analítica de datos se obtendrá el conocimiento hasta llegar a convertirse a un nivel de sabiduría, el cual se logra de manera positiva la predicción para la toma de decisiones. Este procesamiento de los datos y los resultados obtenidos incide en la curva del aprendizaje que logrará tener la institución. En este sentido la presente investigación tiene como objetivo el desarrollo de un Modelo de Gestión Estratégica para Instituciones de Educación Superior (IES), basado en la Analítica de Datos - Business Analytics (BA), el mismo que será tomado como caso de estudio la Universidad Tecnológica Israel (UISRAEL), de Quito-Ecuador. Este modelo será desarrollado basado en un proceso de mejora continua, donde se posee un modelo tradicional de gestión de la UISRAEL, que será el punto de inflexión al modelo propuesto. La investigación utilizará un enfoque metodológico mixto, con datos cualitativos y cuantitativos, donde se utilizará la recolección de datos para identificar pautas de comportamiento y probar la hipótesis planteada, con base en la medición numérica y el análisis estadístico; lo cualitativo, basado en entrevistas, *focus group* y análisis campo fuerza. Los instrumentos serán validados mediante la técnica del Alfa de Cronbach.

Palabras clave

Modelo de gestión estratégica, analítica de datos, instituciones de educación superior, mejora continua, funciones sustantivas.

Abstract

With the passing of time and the global pandemic of COVID-19, the world has evolved in the technological field, where the oil of the future is data. Thus, it is important that every company or public or private institution, for-profit and not-for-profit, analyze the large amount of data it possesses, which is the basis for the axiomatic framework of strategic planning and therefore of its management. The stored data must be processed

and converted into reliable information. Additionally, by means of data analytics tools, knowledge will be obtained until it becomes a level of wisdom, which is achieved in a positive way the prediction for decision making. This data processing and the results obtained have an impact on the learning curve that the institution will achieve. In this sense, the objective of this research is the development of a Strategic Management Model for Higher Education Institutions (HEI), based on Data Analytics - Business Analytics (BA), which will be taken as a case study the Israel Technological University (UISRAEL), Quito-Ecuador. This model will be developed based on a process of continuous improvement, where there is a traditional management model of UISRAEL, which will be the turning point to the proposed model. The research will use a mixed methodological approach, with qualitative and quantitative data, where data collection will be used to identify behavioral patterns and test the hypothesis, based on numerical measurement and statistical analysis; the qualitative, based on interviews, *focus groups* and field force analysis. The instruments will be validated through expert judgment using Cronbach's Alpha technique.

Keyword

Strategic management model, data analytics, higher education institutions, continuous improvement, substantive functions.

Tabla de contenido

Resumen	1
Palabras clave	1
Abstract.....	1
Keyword	2
INTRODUCCIÓN.....	10
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	13
1.1. Justificación de la investigación.....	13
1.2. Problema de investigación.....	19
1.3. Objetivos	22
1.3.1. Objetivo general.....	22
1.3.2. Objetivos específicos	22
CAPÍTULO II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	23
2.1. Gestión Estratégica	24
2.2. Gestión Estratégica: Instituciones de Educación Superior	27
2.3. Casos de éxitos de la gestión estratégica en IES	31
2.4. Ciencia de Datos	34
2.5. Analítica de Datos	37
2.6. Analítica de Datos en la Gestión Estratégica.....	41
2.7. Modelos de Gestión Estratégica basado en Analítica de Datos de IES.....	42
2.8. Aproximación al objeto de estudio	44
2.9. Insumo principal de información UISRAEL.....	45
2.10. Gestión estratégica y su Analítica de datos	45
2.11. Modelos de gestión estratégicas basado en analítica de datos para IES.....	46
2.12. Modelos de Analítica de Datos.....	53
2.13. Herramientas de Analítica de Datos para la Gestión Estratégica	55
2.14. Trabajos previos sobre el ámbito de estudio	56

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	58
3.1. Introducción.....	58
3.2. Diseño de la investigación.....	59
3.3. Población y muestra	60
3.4. Variables	61
3.5. Instrumentos de investigación	62
3.5.1. Confiabilidad de Crombach.....	63
3.6. Análisis de los datos	64
3.6.1. Cuantitativo.....	66
3.6.2. Cualitativo.....	83
3.6.3. Análisis del Campo de Fuerzas.....	97
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	99
4.1. Resultado General del Diagnóstico	99
4.1.1. Identificación de las fuerzas	99
4.1.2. Evaluación de la intensidad de las fuerzas	100
4.1.3. Visualización del análisis	101
4.1.4. Derivaciones	101
4.2. Diseño de componentes, relaciones y sus instrucciones metodológicas del modelo de gestión estratégica para la Universidad Tecnológica Israel.....	102
4.2.1. Fundamentación teórica del modelo.....	102
4.2.2. Modelo funcional: MIGEAS	110
4.2.3. Instrucciones Metodológicas para implementación del MIGEAS	120
4.3. Validación del modelo MIGEAS	124
4.3.1. Introducción.....	124
4.3.2. Instrumento de validación	125
4.3.3. Dimensiones e Indicadores de la Guía de Validación	127
4.3.4. Instrucciones para expertos	130
4.3.5. Selección de expertos	131
4.3.6. Procesos de iteración	133
4.3.7. Resultados.....	138
4.3.8. Conclusiones de la validación del modelo	145

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES, LIMITACIONES E IMPLICACIONES	147
Conclusiones	147
Limitaciones	149
Implicaciones	150
Referencias bibliográficas	153
Anexos	162
Anexo 1. Hoja de autorización del comité de ética	162
Anexo 2. Encuesta	163
Anexo 3. Entrevista	168
Anexo 4. Validación de expertos del MIGEAS - Dimensiones	171
Anexo 4.1. Recomendaciones de los expertos: Iteración 1	172
Anexo 4.2. Recomendaciones de los expertos: Iteración 2	174
Anexo 5. Implementación de Analítica de Datos del MIGEAS.....	176
Anexo 6. Código Python, relación de componentes del MIGEAS	181
Anexo 7. Código Python, diagrama de acciones implementación del MIGEAS	183
Anexo 8. Código Plantuml, pasos para implementación del MIGEAS	184

Índice de Tablas

Tabla 1. Criterios búsqueda - Gestión Estratégica	23
Tabla 2. Criterios búsqueda - Analítica de Datos	24
Tabla 3. Trabajos previos sobre el ámbito de estudio	57
Tabla 4. Confiabilidad de la encuesta.....	63
Tabla 5. 1. ¿La institución cuenta con planificación estratégica y operativa institucional pertinente, que orienta la gestión de las funciones sustantivas (docencia, investigación y vinculación con la sociedad) y las actividades institucionales?	68
Tabla 6. 2. ¿La institución cuenta con una planificación operativa anual, con acciones estratégicas de gestión necesarias para ejecución, monitoreo y evaluación?	68
Tabla 7. 3. ¿El Plan Operativo Anual se planifica, ejecuta, monitorea y se evalúa, con la participación de todos los responsables de las áreas administrativas y académicas de la institución?	68
Tabla 8. 4. ¿La institución a través de su máxima autoridad, informa de forma anual sobre el cumplimiento de los planes operativos y el avance del plan estratégico?	69
Tabla 9. 5. ¿La institución cuenta y aplica la normativa y/o procedimientos, aprobados y vigentes, e instancias responsables para garantizar la ética en las actividades de docencia, investigación y vinculación con la sociedad?	69
Tabla 10. 6. ¿La institución dispone de políticas y procedimientos para la garantía y mejoramiento continuo de la calidad de la organización?	69
Tabla 11. 7. ¿La institución cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad que garantice la disponibilidad de la información suficiente, exacta, oportuna y de acceso a la comunidad universitaria?	70
Tabla 12. 8. ¿La institución dispone de políticas, normas y procedimientos formales, para la aprobación, monitoreo, y control de las actividades académicas?	71
Tabla 13. 9. ¿La institución cuenta con docentes relacionados en actividades de docencia, investigación y vinculación con la sociedad que garanticen la calidad de la educación en la comunidad universitaria?	71
Tabla 14. 10. ¿La institución dispone de un sistema de evaluación del desempeño docente integral y periódico, y que forma parte la investigación y la vinculación con la sociedad?	71
Tabla 15. 11. ¿La institución cuenta con un plan de investigación articulado a la docencia, vinculación con la sociedad y a la planificación estratégica Institucional?	72

Tabla 16. 12. ¿La institución dispone de políticas, normas y procedimientos para la gestión de recursos y el financiamiento de investigación?	72
Tabla 17. 13. ¿La producción científica garantiza y promueve estándares de calidad en las publicaciones de investigación?	72
Tabla 18. 14. ¿La institución cuenta con una planificación de vinculación con la sociedad, gestionada y articulada con la docencia e investigación, y corresponde a las reales necesidades del entorno local, regional o nacional?	73
Tabla 19. 15. ¿La institución en vinculación con la sociedad gestiona los recursos para el financiamiento de los programas y/o proyectos, garantizando la asignación, concesión, y transferencia de recursos disponibles?	73
Tabla 20. 16. ¿Los programas y/o proyectos de vinculación con la sociedad son formulados, ejecutados, evaluados, y sus resultados e impacto son coherentes a las reales necesidades del entorno local, regional o nacional?	73
Tabla 21. 17. ¿La institución cuenta procesos, procedimientos y políticas para la ARTICULACIÓN de las funciones sustantivas (docencia, investigación y vinculación con la sociedad)?	75
Tabla 22. 18. ¿La institución cuenta con la automatización de la articulación de las funciones sustantivas (docencia, investigación y vinculación con la sociedad), de manera integral en su sistema informático?	75
Tabla 23. 19. ¿Considera que los datos de las funciones sustantivas (docencia, investigación y vinculación con la sociedad) que se registran son suficientes para la toma de decisiones?.....	75
Tabla 24. 20. ¿La institución recopila los datos de docencia, investigación y vinculación con la sociedad?.....	76
Tabla 25. 21. ¿En su institución los datos que se registran en los sistemas académicos, de investigación y vinculación con la sociedad son validados?	76
Tabla 26. 22. ¿En su institución se encuentran los datos disponibles sobre docencia, investigación y vinculación con la sociedad, cuando usted lo necesita?.....	77
Tabla 27. 23. ¿Los reportes académicos, de investigación y vinculación con la sociedad obtenidos le permite un análisis completo para los requerimientos de su cargo?	78
Tabla 28. 24. ¿Cree usted que la falta de herramientas tecnológicas que posea la institución para la extracción y procesamiento de grandes volúmenes de datos influye notablemente en la toma de decisiones?	78

Tabla 29. 25. ¿Con qué frecuencia se detectan datos erróneos en el procesamiento de la información de las funciones sustantivas?.....	78
Tabla 30. 26. ¿Está de acuerdo en que la institución aplique algún estándar de calidad para el procesamiento y analítica de datos como apoyo a la toma de decisiones?	79
Tabla 31. 27. ¿La institución captura los datos académicos, de investigación y vinculación con la sociedad centrado en las necesidades organizacionales?	79
Tabla 32. 28. ¿Considera aceptable el tiempo de respuesta de las aplicaciones al solicitar datos sobre las funciones sustantivas?.....	80
Tabla 33. 29. ¿Los datos académicos, de investigación y vinculación con la sociedad se obtienen en tiempo real?.....	80
Tabla 34. 30. ¿Cree usted que los datos académicos, de investigación y vinculación con la sociedad son accesibles sólo por personal autorizado?	82
Tabla 35. 31. ¿Los datos académicos, de investigación y vinculación con la sociedad son solo modificados mediante autorización?.....	82
Tabla 36. 32. ¿La institución ejecuta procesos automatizados de analítica de datos en referencia a la información obtenida de la articulación de las funciones sustantivas (docencia, investigación y vinculación con la sociedad) como parte de la gestión estratégica?	82
Tabla 37. Caracterización de los entrevistados	84
Tabla 38. Caracterización del focus group	93
Tabla 39. Fuerzas impulsoras y restrictivas.....	100
Tabla 40. Intensidad de las fuerzas impulsoras y restrictivas.....	101
Tabla 41. Guía de validación.....	126
Tabla 42. Estadísticos de constaste 1.....	136
Tabla 43. Estadísticos de contraste 2.....	137
Tabla 44. Estadísticos de contraste 3.....	137
Tabla 45. Relevancia del modelo	139
Tabla 46. Estructura del modelo.....	140
Tabla 47. Implementación	141
Tabla 48. Impacto potencial	142
Tabla 49. Satisfacción de usuarios	142
Tabla 50. Gestión de datos	143

Índice de Figuras

Figura 1. Ventajas de la Gestión estratégica - Analítica de Datos	21
Figura 2. Pasos revisión de literatura	23
Figura 3. Relaciones entre Funciones de Planeación y Control	25
Figura 4. Ejemplo de formulario SIGE - Semaforización	46
Figura 5. Árbol de decisiones para Innovación de empresas	49
Figura 6. Árbol de Decisiones de Proyectos de Investigación y Desarrollo	50
Figura 7. Fórmula Correlación de Pearson	51
Figura 8. Pasos de Revisión de la Literatura	59
Figura 9. Modelo interpretativo del focus group	95
Figura 10. Relaciones fundamentales que sustentan el modelo	104
Figura 11. Cubo MIGEAS	112
Figura 12. Modelo Funcional MIGEAS para Instituciones de Educación Superior	112
Figura 13. Uso de Analítica de Datos del MIGEAS	113
Figura 14. Funciones de Plataformas de Analítica de Datos	114
Figura 15. Flujograma de relación entre componentes del Modelo Funcional MIGEAS (estático)	119
Figura 16 Flujograma de relación entre componentes del Modelo Funcional MIGEAS (dinámico).....	119
Figura 17. Flujograma de instrucciones metodológicas del Modelo Funcional MIGEAS (estático)	122
Figura 18. Flujograma de instrucciones metodológicas del Modelo Funcional MIGEAS (dinámico).....	122
Figura 19. Diagrama de Flujo: Instrucciones metodológicas para implementación del MIGEAS	123
Figura 20. Diagrama pasos para implementación del MIGEAS	124

INTRODUCCIÓN

La gestión estratégica en las instituciones de educación superior se ha convertido en un elemento crucial para asegurar la calidad y eficacia en la entrega de servicios educativos. En este contexto, la analítica de datos emerge como una herramienta poderosa para informar la toma de decisiones y mejorar la articulación de las funciones sustantivas de estas instituciones. Esta investigación se centra en desarrollar un modelo de gestión estratégica basado en analítica de datos para la mejora de la articulación de las funciones sustantivas en la Universidad Tecnológica Israel. A través de este estudio, se busca aportar a la comprensión de cómo la integración de grandes volúmenes de datos y su análisis pueden contribuir significativamente al logro de los objetivos estratégicos en el ámbito de la educación superior.

La gestión estratégica en las instituciones de educación superior implica el desarrollo de visiones a largo plazo y la planificación de estrategias para alcanzar objetivos específicos, considerando los recursos disponibles y el entorno externo (Bryson, 2018). Este enfoque asegura que las instituciones permanezcan relevantes y competitivas en un entorno cambiante (Porter, 2008).

Como antecedentes se posee la información sobre que las Instituciones de Educación Superior (IES) enfrentan el desafío constante de adaptarse a un entorno cambiante, caracterizado por la evolución tecnológica, cambios en las demandas del mercado laboral y las necesidades de los estudiantes. La gestión estratégica se ha identificado como un enfoque vital para abordar estos desafíos, permitiendo a las universidades planificar y ejecutar acciones que aseguren su sostenibilidad y relevancia. Dentro de este marco, la analítica de datos ofrece posibilidades sin precedentes para mejorar la toma de decisiones y optimizar los procesos académicos y administrativos.

El estudio se fundamenta en teorías y modelos de gestión estratégica, así como en conceptos de analítica de datos aplicados al contexto de la educación superior. Se explorarán las funciones sustantivas de las universidades (docencia, investigación y vinculación con la sociedad) y cómo su integración efectiva puede ser mejorada mediante el uso estratégico de datos hasta los procesos de apoyo y transversal como la gestión o administración.

La metodología adoptada para este estudio es de carácter mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos para recopilar y analizar datos. Se utilizarán técnicas de analítica de datos para examinar información relevante de la Universidad Tecnológica

Israel, con el objetivo de identificar patrones y tendencias que informen el desarrollo del modelo de gestión estratégica propuesto. Se reconoce limitaciones iniciales, como la disponibilidad y calidad de los datos, así como la especificidad del caso de estudio, que puede afectar la generalización de los resultados. No obstante, se tomarán medidas para mitigar estos desafíos, incluyendo la validación de los datos y el uso de metodologías robustas.

La presente investigación posee la siguiente estructura:

Capítulo I. Planteamiento de la Investigación: Este capítulo introduce la justificación de la investigación, destacando su relevancia tanto académica como práctica, y presenta el problema de investigación, las preguntas de investigación y las hipótesis. Además, se definen los objetivos generales y específicos del estudio. Además, se contextualiza el entorno educativo en el que se enmarca la investigación, subrayando la importancia de mejorar la articulación de las funciones sustantivas (docencia, investigación y vinculación con la sociedad) mediante un enfoque de gestión estratégica basado en analítica de datos. Se exploran las brechas actuales en la gestión de las instituciones de educación superior y se justifica la elección de la Universidad Tecnológica Israel como caso de estudio, destacando su representatividad y las oportunidades de mejora identificadas.

Capítulo II. Revisión de Literatura: Se realiza un análisis exhaustivo de la literatura existente sobre gestión estratégica y analítica de datos en instituciones de educación superior, con especial atención a estudios recientes. Este capítulo establece el marco teórico y conceptual para el desarrollo del modelo propuesto. Se revisan teorías y modelos relevantes que sustentan la integración de la analítica de datos en la gestión estratégica, así como ejemplos de implementación exitosa en contextos similares. Además, se abordan conceptos clave como la gestión basada en datos, la importancia de la articulación de funciones sustantivas y las mejores prácticas en el uso de herramientas analíticas en el ámbito educativo. Esta revisión proporciona una base sólida para la formulación del Modelo Integral de Gestión Estratégica y Articulación Sustantiva (MIGEAS).

Capítulo III. Metodología: Detalla el diseño de la presente investigación, con su respectiva población y muestra, así como las variables de estudio, instrumentos de investigación utilizados y el procedimiento de análisis de datos. En este capítulo, se justifica la elección de un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo) para abordar la complejidad del problema de investigación. Se describen los métodos específicos de recolección de datos, como entrevistas en profundidad, encuestas, análisis de documentos

institucionales y *focus group*, y se explican las técnicas de análisis utilizadas como análisis del campo de fuerzas, incluyendo análisis estadístico y técnicas de minería de datos. También se discuten las consideraciones éticas y los procedimientos para asegurar la validez y confiabilidad de los resultados.

Capítulo IV. Resultados: Presenta los hallazgos obtenidos a través del análisis de datos, incluyendo tablas y figuras para facilitar la comprensión de los resultados y discutiendo brevemente estos hallazgos en el contexto del estudio.

Se presentan resultados clave relacionados con la situación actual de la gestión estratégica en la Universidad Tecnológica Israel y otras tres IES del Ecuador, identificando fortalezas y áreas de mejora. Los hallazgos se interpretan a la luz de las hipótesis planteadas, y se discute cómo estos resultados apoyan o refutan las expectativas iniciales. Este capítulo también destaca los *insights* obtenidos mediante el uso de herramientas de analítica de datos y su impacto en la gestión educativa. Finalmente, se presenta la validación del modelo MIGEAS por parte de expertos, obteniendo así las conclusiones respectivas.

Capítulo V. Conclusiones, Limitaciones e Implicaciones: Ofrece una síntesis de las conclusiones principales del estudio en función de los objetivos y hipótesis planteadas. Se discuten las limitaciones del estudio y se proponen implicaciones prácticas y líneas futuras de investigación. Las conclusiones abordan cómo el MIGEAS puede mejorar la articulación de las funciones sustantivas y la gestión estratégica en la Universidad Tecnológica Israel y potencialmente en otras instituciones de educación superior. Se reconocen las limitaciones metodológicas y contextuales que pueden haber influido en los resultados y se sugieren áreas para investigaciones futuras que puedan extender y profundizar los hallazgos. Además, se discuten las implicaciones prácticas del modelo, incluyendo recomendaciones para su implementación y estrategias para superar los desafíos identificados.

Esta investigación no solo contribuirá al cuerpo académico existente en el campo de la gestión estratégica y analítica de datos en la educación superior, sino que también ofrecerá perspectivas prácticas para mejorar la gestión y operación de la Universidad Tecnológica Israel y similares instituciones.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Justificación de la investigación

La parte fundamental de las organizaciones es la gestión estratégica, que permite instaurar parámetros para elaborar una adecuada planificación acorde al tipo de institución, para realizar un seguimiento y evaluación del cumplimiento de los objetivos alcanzados y controlar los recursos, mismo que se parte de la misión para lograr la visión institucional, planteado en el Plan Estratégico de Desarrollo Institucional (PEDI). De esta manera, las IES son instituciones educativas sin fines de lucro, que forman parte del mundo empresarial, por el cual, la UISRAEL será considerada como caso de estudio en la presente investigación, mismo que posee el enfoque principal sobre la gestión estratégica y de manera independiente la analítica de datos.

La investigación se destaca por su innovación en varios aspectos. En primer lugar, el enfoque en la analítica de datos aplicada a la gestión estratégica de Instituciones de Educación Superior representa un campo emergente en la investigación académica y ofrece un nuevo enfoque para abordar los desafíos en este ámbito. La utilización de datos y técnicas analíticas avanzadas permite obtener información precisa y oportuna sobre el desempeño y la eficacia de las funciones sustantivas de una universidad, lo cual puede conducir a una toma de decisiones más informada y a la implementación de estrategias efectivas.

Además, la elección de la Universidad Tecnológica Israel como caso de estudio brinda una oportunidad única para desarrollar un modelo específico y adaptado a las necesidades y características de una institución particular, lo que aumenta la relevancia y aplicabilidad de los resultados obtenidos. En resumen, este proyecto de doctorado se destaca por su enfoque innovador en la aplicación de la analítica de datos a la gestión estratégica de una institución educativa, brindando nuevas perspectivas y herramientas para mejorar la articulación de las funciones sustantivas en el contexto de la Universidad Tecnológica Israel.

Lo anteriormente descrito, justifica las deficiencias científicas que existen en la comprensión del tema relacionado con el "Modelo basado en analítica de datos para la mejora de la articulación de las funciones sustantivas en la gestión estratégica de Instituciones de Educación Superior". Actualmente, hay un vacío en la investigación académica que no ha sido completamente abordado y que requiere un mayor estudio. Las

investigaciones existentes son limitadas en términos de enfoques y aplicaciones específicas a las instituciones de educación superior.

Asimismo, la falta de evidencia empírica y estudios de casos en diferentes contextos y entornos universitarios impide una comprensión holística y completa de la implementación y eficacia de los modelos basados en analítica de datos en la gestión estratégica. Por lo tanto, es necesario emprender una investigación más exhaustiva y rigurosa para llenar estas lagunas científicas y proporcionar una base sólida para la mejora de las funciones sustantivas en la gestión estratégica de las instituciones de educación superior mediante el uso de la analítica de datos.

Es importante tomar en cuenta inicialmente lo mencionado sobre el Proceso de Bolonia por Penbek et al. (2021) donde “es un proceso de cambio complicado que pretende aportar muchas oportunidades y ayudar a mejorar la universidad, es necesaria una gestión estratégica eficaz para dirigir este cambio planificado con el fin de obtener resultados beneficiosos” (p. 649).

Otro de los temas importantes es la alcanzar el aseguramiento de la calidad mediante procesos establecidos en la gestión estratégica en cada una de las áreas asociadas a la IES, es importante recalcar los procesos de acreditación los cuales permiten medir la calidad de una institución, por eso la importancia de contar con una gestión estratégica adecuada y apoyada en sus sistemas de información.

La modernización del sistema de enseñanza superior en un clima de globalización e internalización introdujo el riesgo de que las universidades rusas no cumplan su misión, que es ofrecer servicios educativos de calidad. La necesidad real de una innovación activa en el sistema de educación superior lleva a prever la aplicación de un sistema de gestión de riesgos en las universidades rusas. (Syreyschikova et al., 2020)

La efectividad de la gestión estratégica también está relacionada con la internacionalización, mediante apoyos interinstitucionales entre IES a nivel mundial.

De acuerdo Acosta et al. (2017) “uno de los retos más desafiantes de la educación superior en la actualidad es el perfeccionamiento de la gestión universitaria y de cada uno de los procesos que la integran” (p.103).

En la actualidad, las Instituciones de Educación Superior (IES) han sufrido cambios vertiginosos que han generado y almacenado datos masivos, los cuales en muchos de los casos son presentados a los organismos rectores de la educación superior en diferentes formatos, los cuales originan desafíos en la aplicación de analítica de datos en la gestión estratégica, para la toma de decisiones basado en modelos predictivos, dando

como consecuencia grandes impactos socio-tecnológicos y beneficios exclusivamente a su comunidad universitaria y al país.

Romero (2016) afirma “la gestión estratégica de las universidades debe buscar desde todos los procesos organizacionales el mejoramiento continuo de la calidad educativa, articulados con los grupos de interés tanto de estudiantes, docentes, empresas, profesionales y la comunidad en general” (p. 3).

El proceso de mejora continua es un principio básico de calidad, donde en base a un proceso sistémico se desarrolla pasos que aportan al crecimiento institucional, donde las IES contemplan como parte de ello los procesos de autoevaluación.

Según Moldavia (2012, p. 58) afirmó:

En relación al estudio de investigar entre la gestión y la calidad total y las cuestiones estratégicas en IES, se define como una estrategia de calidad integradora que tiene un papel central en las estrategias competitivas, creyendo que el equilibrio de determinación es el opuesto al tradicional, por lo que la estrategia de calidad de la universidad determina las demás estrategias competitivas: estrategia de marketing, estrategia de enseñanza y estrategia de investigación científica.

Finalmente, es importante que exista también una evaluación a la gestión estratégica de las IES, ya que es parte importante de los procesos de aseguramiento de la calidad y mejora continua.

Considerando que cualquier proceso de gestión estratégica requiere la evaluación de aspectos clave, es importante tener en cuenta la evaluación en los componentes relacionados con la enseñanza, la investigación y la colaboración con la comunidad local.

El insumo para realizar un proceso de analítica de datos de la gestión estratégica es en base a la información que se almacena, la cual es a gran escala y a ello se denomina Big Data y esto es posible con el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), para almacenar dicha información mediante el internet.

Según Internet Word Stats (2022) las cifras del portal de estadísticas internacionales, el uso y población de internet en el mundo, hasta diciembre de 2022, el continente asiático domina con el 54.2%, seguido de Europa con 13.9% y África con 11.2 %, mientras el continente con menos uso de internet está en Oceanía/Australia con el

0.6%. Latinoamérica y Caribe ocupan el cuarto lugar con el 9.9% referente al uso de internet en esta región.

Basado en ello en el Ecuador, la información solicitada de manera constante a las IES por parte de las instituciones rectoras de la educación superior, conlleva de una manera analítica a profundizar y mejorar la toma de decisiones para obtener el objetivo de lograr una educación con altos estándares de calidad y poseer las carreras y programas de posgrados más competitivos.

Adicionalmente, es importante tomar en cuenta los procesos asociados al Sistema de Educación Superior del Ecuador, donde, la institución rectora de la educación superior que realiza los procesos de evaluación y acreditación de las IES, es la Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES), el mismo que aprobado en el año 2023 y su aplicación será en la evaluación del 2026.

Criterio 5: Vinculación con la Sociedad

Indicador 28: Articulación de la Vinculación con la Sociedad con la Docencia e Investigación

Constituyen los mecanismos o estrategias que las universidades o escuelas politécnicas desarrollan para propiciar la articulación entre la función sustantiva de Vinculación con la sociedad con las funciones Docencia e Investigación en concordancia con los dominios académicos de la UEP. La articulación de las funciones sustantivas permitirá determinar los niveles de interrelación de estas con la sociedad durante la gestión de los programas académicos de la UEP. Además, sus resultados contribuyen a los procesos de aseguramiento interno de la calidad y de mejora continua

Tipo: Cualitativo

Estándar: *La institución establece planes, programas o proyectos e iniciativas de interés público de vinculación que promueven la articulación con la docencia e investigación. Realiza el seguimiento y evalúa los resultados que son considerados para la mejora continua.*

Periodo de evaluación: Los periodos académicos concluidos en los últimos dos años y seis meses previos al inicio del proceso de evaluación.

Elementos fundamentales:

1. La institución desarrolla planes, programas o proyectos de vinculación con la sociedad que incluyen actividades de investigación y docencia, bajo la coordinación de personal académico y participación de estudiantes.

2. La institución desarrolla planes, programas o proyectos de vinculación con la sociedad cuyos resultados son utilizados para el desarrollo de actividades o proyectos de investigación.
3. La institución desarrolla planes, programas o proyectos de vinculación con la sociedad considerando los resultados obtenidos de actividades o proyectos de investigación.
4. La institución desarrolla planes, programas o proyectos de vinculación con la sociedad considerando los resultados obtenidos de actividades o proyectos de docencia.
5. La institución da seguimiento y evalúa las actividades y proyectos de articulación entre las funciones sustantivas y sus resultados se consideran para la mejora continua.
6. La institución analiza cómo los procesos de articulación de la Vinculación con la Sociedad con la Docencia y la Investigación aportan en el aseguramiento de la calidad y mejora continua.

Fuentes de información:

- a) Planes, programas o proyectos de vinculación con la sociedad que incluyan actividades de investigación y docencia.
- b) Documentos que evidencien la asignación de personal académico y participación de estudiantes.
- c) Documentos que evidencien los resultados de los proyectos de vinculación utilizados en actividades o proyectos de investigación.
- d) Programas o proyectos de vinculación con la sociedad desarrollados a partir de resultados obtenidos de actividades o proyectos de investigación.
- e) Programas o proyectos de vinculación con la sociedad desarrollados a partir de resultados obtenidos de actividades o proyectos de docencia.
- f) Documentos que evidencien el seguimiento y acciones de mejora.

Análisis del aporte de los procesos de articulación de la Vinculación con la Sociedad con la Docencia y la Investigación en el aseguramiento de la calidad y mejora continua. (CACES,2023)

De la misma manera, es importante conocer los principales retos de la Educación Superior en el Ecuador, que se tomará en cuenta en la presente investigación, donde enfrenta varios retos que afectan la calidad y eficacia de su función en el desarrollo del país. A continuación, se presentan algunos de los principales retos que enfrenta la

Educación Superior en el Ecuador con enfoque a la articulación de las funciones sustantivas en la gestión estratégica:

1. Desarticulación entre la Investigación y la Docencia

La desarticulación entre la investigación y la docencia es un problema crítico en las instituciones de Educación Superior en el Ecuador. Según el Informe de la Agencia Nacional de Evaluación y Aseguramiento de la Calidad Académica (ANEA, 2020), solo el 10% de las instituciones de Educación Superior en el Ecuador tienen un enfoque en la investigación y el desarrollo. Esto puede limitar la capacidad de las instituciones para generar conocimientos y soluciones innovadoras para los problemas del país.

2. Falta de Integración entre las Áreas Académicas

La falta de integración entre las áreas académicas es otro desafío importante en la articulación de las funciones sustantivas en las instituciones de Educación Superior en el Ecuador. Según el Informe de la UNESCO (2019), el 30% de los estudiantes de Educación Superior en el Ecuador no tienen las habilidades y competencias necesarias para el mercado laboral. Esto puede deberse a la falta de recursos, la falta de capacitación de los profesores y la falta de un enfoque en la educación práctica.

3. Falta de Recursos para el Desarrollo de las Funciones Sustantivas

La falta de recursos para el desarrollo de las funciones sustantivas es otro desafío importante en las instituciones de Educación Superior en el Ecuador. Según el Informe de la Organización de los Estados Americanos (OEA, 2020), las instituciones de Educación Superior en el Ecuador enfrentan una falta de recursos financieros, materiales y humanos. Esto puede limitar la capacidad de las instituciones para ofrecer una educación de calidad y innovadora.

4. Falta de Capacitación para los Profesionales

La falta de capacitación para los profesionales es otro desafío importante en la articulación de las funciones sustantivas en las instituciones de Educación Superior en el Ecuador. Según el Informe de la Confederación de Empresarios del Ecuador (CONFE, 2020), solo el 20% de los graduados de la Educación Superior en el Ecuador tienen empleo relacionado con su campo de estudio. Esto puede deberse a la falta de capacitación práctica y la falta de conexión con las necesidades del mercado laboral.

5. Falta de Evaluación y Monitoreo

La falta de evaluación y monitoreo es otro desafío importante en la articulación de las funciones sustantivas en las instituciones de Educación Superior en el Ecuador. Según el Informe de la OCDE (2018), la falta de evaluación y monitoreo puede limitar la

capacidad de las instituciones para identificar y abordar los problemas y mejorar la calidad de la educación.

De acuerdo a lo descrito anteriormente, se valida la importancia de la elaboración de un modelo de gestión estratégica para la Universidad Tecnológica Israel, Quito-Ecuador, basado en analítica de datos para la toma de decisiones.

1.2. Problema de investigación

Tomando en cuenta que existen varias metodologías de gestión estratégica para las empresas con fines de lucro, pero hay insuficiencias avances metodológicos específicas para las IES, que apoyen a su gestión y tomen en cuenta las características principales de la educación superior, como la articulación de las funciones sustantivas (docencia, investigación y vinculación con la sociedad) y procesos de apoyo como la gestión/administración. Adicionalmente, las IES manejan una gran cantidad de datos, los mismos que no son aprovechados ni manejados adecuadamente para la toma de decisiones, de esta manera, la problemática parte de la siguiente pregunta:

¿Cómo mejorar la gestión estratégica, teniendo en cuenta la articulación de las funciones sustantivas en la Universidad Tecnológica Israel?

La transferencia de tecnología internacional entre universidades es un fenómeno emergente y contribuye al desarrollo socioeconómico de regiones y países. La transferencia de tecnología se refiere a transacciones o colaboraciones a largo plazo entre adquirentes y proveedores de tecnología. Con base en la teoría de la gestión estratégica, este estudio construye un marco sobre la transferencia internacional de tecnología entre universidades. (De Mortel y Crispeels, 2018)

En la gestión estratégica el uso de la analítica de datos permite aportar como un complemento mediante el análisis de información en las determinadas áreas de estudio, teniendo un valor agregado importante ya que permite a las instituciones de educación superior tomar decisiones sobre la información analizada en aspectos como: socioeconómicos, sociotecnológicos, tecnopedagógicos y académicos.

La analítica de datos es utilizada con más frecuencia mediante el uso de software especializado con el principal propósito de permitir a las organizaciones tomar decisiones basadas en criterios definidos de un proyecto para el análisis de tendencias y sacar

conclusiones. También es utilizada por científicos e investigadores para la verificación de modelos, teorías e hipótesis científicas.

Hoy en día el valor de los datos se transforma en un activo más ya que mediante la analítica de datos la información cobra sentido y permite la toma efectiva de decisiones para la organización.

De acuerdo a Koohang y Nord (2021, pp. 114-118) afirma lo siguiente:

La importancia de construir un modelo de investigación que explique el impacto de componentes críticos específicos (es decir, liderazgo de análisis de datos, capacidades de gestión de análisis de datos y calidad del talento de análisis de datos) en el desempeño (es decir, financiera, de mercado y de satisfacción del cliente) en organizaciones que utilizan análisis de datos para obtener una ventaja competitiva.

Una debilidad que existe en las IES, es la falta de explotación y tratamiento de datos. En la actualidad ya se habla de la analogía que los datos serán el petróleo del futuro, basado en la importancia que lo tienen, siempre y cuando poseen un tratamiento adecuado mediante herramientas de analítica de datos, que apoyen a la toma de decisiones.

De esta manera se afirma que las principales definiciones de los componentes de explotación y exposición de datos como componentes finales de una arquitectura de un sistema de inteligencia de negocios y analítica de datos. Dentro de este recurso se desarrolla un ejercicio práctico en Power BI como software especializado para la explotación y presentación de datos. (Cipamocha y Evangelino, 2020)

El enfoque de la analítica de datos aplicada a la gestión estratégica se orienta al proponer una mejora en los modelos de madurez de Business Intelligence (BI), que actualmente se denomina como Analítica de Datos, permitiendo así la optimización del uso de grandes volúmenes de datos y herramientas de analítica de nueva generación.

Figura 1.

Ventajas de la Gestión estratégica - Analítica de Datos



Nota. La figura es una representación del proceso de analítica de los datos en la gestión estratégica, para la toma de decisiones. Tomado de Questionpro <https://www.questionpro.com/blog/es/proceso-de-gestion-estrategica/>

Hipótesis de investigación

La presente investigación contempla dos hipótesis, que se encuentran relacionadas con la influencia positiva o negativa del perfeccionamiento del modelo de mejoramiento de la articulación de las funciones sustantivas en la gestión estratégica, las cuales son:

H1: La información obtenida mediante herramientas y técnicas de analítica de datos, influye positivamente en el perfeccionamiento del modelo de mejoramiento de la articulación de las funciones sustantivas en la gestión estratégica para la Universidad Tecnológica Israel, el cual logrará aportar al crecimiento institucional.

H0: La información obtenida mediante herramientas y técnicas de analítica de datos, influye negativamente en el perfeccionamiento del modelo de mejoramiento de la articulación de las funciones sustantivas en la gestión estratégica para la Universidad Tecnológica Israel, y no logrará aportar al crecimiento institucional.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Desarrollar un modelo basado en la analítica de datos para la mejora de la articulación de las funciones sustantivas en la gestión estratégica de la Universidad Tecnológica Israel.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Contextualizar los fundamentos teóricos sobre la analítica de datos y su aplicación metodológicas de la articulación de las funciones sustantivas en la gestión estratégica en IES.
2. Diagnosticar la situación actual de la gestión estratégica y su articulación de las funciones sustantivas en la Universidad Tecnológica Israel y en tres IES del Ecuador.
3. Diseñar los componentes, relaciones y sus instrucciones metodológicas del modelo de gestión estratégica para la Universidad Tecnológica Israel.
4. Validar por expertos el modelo de gestión estratégica basado en analítica de datos de la Universidad Tecnológica Israel.

CAPÍTULO II. REVISIÓN DE LITERATURA

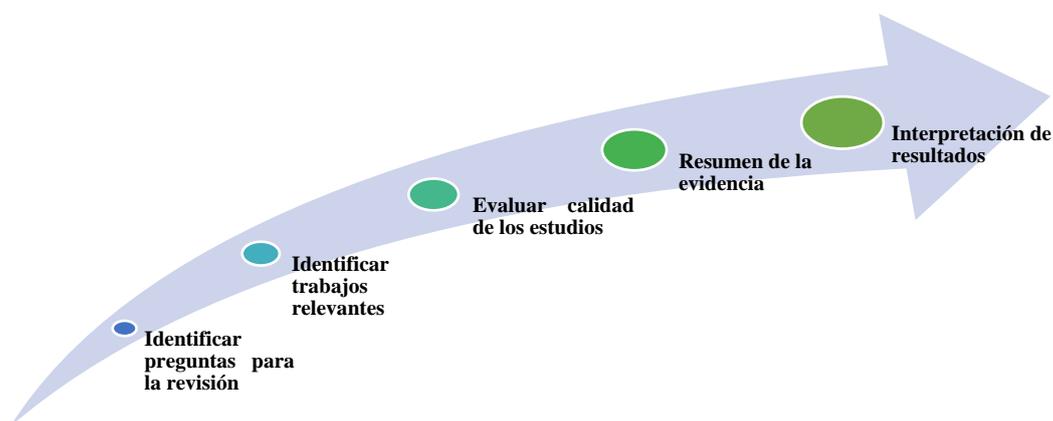
Uno de los pilares primordiales en el desarrollo de un proyecto de investigación, es la identificación de los antecedentes y el estado actual del tema, el cual se parte de la revisión de literatura.

“Una revisión sistemática se define como una manera de evaluar e interpretar toda la investigación disponible relevante respecto de un interrogante de investigación particular, en un área temática o fenómeno de interés” (Kitchenham, 2004), (Velmovská, 2014), (Vera et al., 2014).

De esta manera, es importante poseer pasos a seguir con un orden coherente de la revisión sistemática. Para ello, basado en los cinco pasos propuesto por Khan et al. (2003), se tiene:

Figura 2.

Pasos revisión de literatura



Nota. la figura representa los 5 pasos a seguir para la revisión de literatura según Khan et al. (2023).

Tabla 1.

Criterios búsqueda - Gestión Estratégica

GESTIÓN ESTRATÉGICA	
Criterios	Descripción del criterio
Contenido en los trabajos	Planificación y gestión estratégica
Trabajos relacionados con la Educación Superior	Revistas regionales y alto impacto - IES
Año publicación	2010 al 2022
Relevancia de publicación	SciElo, Redalyc, Researchgate, Dialnet, Risti, IEEE Xplore, E-libro y Science Direct.
Idioma	Español - Inglés

Nota: la tabla representa los criterios de búsqueda de información bibliográfica sobre gestión estratégica.

De la misma manera los criterios de búsqueda para analítica de datos.

Tabla 2.

Criterios búsqueda - Analítica de Datos

Criterios	Descripción del criterio
Contenido en los trabajos	Analítica de datos y gestión estratégica
Trabajos relacionados con la Educación Superior	Revistas regionales y alto impacto - IES
Año publicación	2010 al 2022
Relevancia de publicación	SciElo, Redalyc, Researchgate, Dialnet, Risti, IEEE Xplore, E-libro y Science Direct.
Idioma	Español - Inglés

Nota: la tabla representa los criterios de búsqueda de información bibliográfica sobre analítica de datos.

2.1. Gestión Estratégica

Según uno de los mayores pensadores del mundo en gestión, también considerado el padre de la estrategia empresarial moderna, Porter (1987) afirma que la gerencia estratégica es “la formulación, ejecución y evaluación de acciones que permitirán que una organización logre sus objetivos”.

Este es uno de los autores que encabezan la presente investigación y en base a su fundamente, adicionalmente existen otros autores que concuerdan en relacionar la importancia de la gestión estratégica con el logro de los objetivos basándose en el “*análisis del entorno*” de las compañías, siendo parte fundamental de la orientación que estas han de tener. (Martínez y Milla, 2012)

Es importante entender que, de manera general, no hay empresa perfecta, ya que con el pasar del tiempo y la evolución de los factores que están inmersa en ella, se desarrollará un proceso de mejoramiento continuo, en base a los aprendizajes que deja con el paso del tiempo.

El modelo de gestión estratégica es el modelo de este paradigma del cambio. Si somos capaces de imponer el ritmo de los cambios, estaremos siempre un paso adelante de la competencia, obligando a esta a reaccionar frente a nosotros. Mientras la competencia esté pendiente de sobrevivir, nosotros estaremos manteniendo nuestras ventajas competitivas. (Betancourt, 2006)

Para lograr una ventaja competitiva como empresa o IES, se debe tomar en cuenta

que lo complicado no es llegar a la cima, sino el objetivo es mantenerse, aplicando nuevas teorías visionarias con estrategias del siglo XXI.

Según Romo y Márquez (2014) la gestión es un “concepto que nace en los corporativos empresariales, y es considerada como una forma de organización más eficiente. El antecedente de la misma, en términos tanto históricos como teóricos, es la administración” (p. 270).

Adicionalmente, no se puede olvidar del recurso humano como pilar fundamental para el crecimiento y mejoramiento continuo de la empresa u organización, indistintamente que ésta ser con o sin fines de lucro.

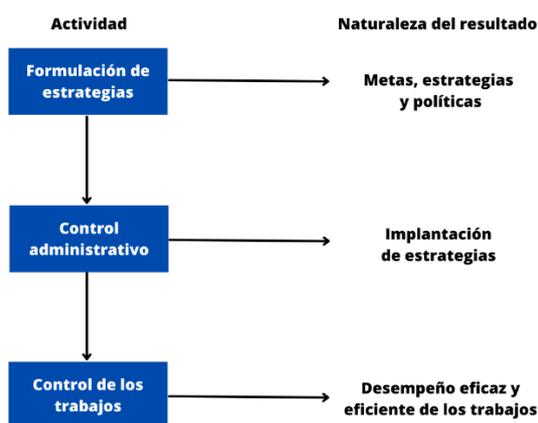
Basado en Anthony y Govindarajan (2007) afirma que:

Una organización consta de un grupo de personas que colaboran para alcanzar metas comunes (...) Las organizaciones son dirigidas por una jerarquía de administradores; el director ejecutivo se encuentra en la punta y los gerentes de las unidades, departamentos, funciones y otras secciones se encuentran debajo de aquel organigrama. (p. 4)

Por otra parte, explican la relación general entre funciones de planeación y control, en la siguiente Figura 3 se representan:

Figura 3.

Relaciones entre Funciones de Planeación y Control



Nota. Elaboración propia a partir de Anthony y Govindarajan (2007)

Todas las organizaciones, incluyendo aquellas de menor tamaño, implementan algún tipo de control de gestión. En las organizaciones de mayor envergadura, el control

de gestión tiende a tener un carácter más formal, mientras que en las organizaciones más pequeñas suele ser menos estructurado.

El control de la gestión basado en Young (2012, p. 2) establece que:

El control de gestión existe desde que existen las organizaciones. Una de las primeras obras sobre el tema fue *The Functions of the Executive*, de Chester Barnard. Publicado originalmente publicado originalmente en 1938, trataba del control de gestión y de otras actividades de gestión. Desde entonces, directivos y académicos han contribuido a la evolución y definición de principios para diseñar sistemas de control de gestión y llevar a cabo la actividad de control de gestión.

De esta manera, en base que son previsibles las oportunidades y amenazas que se toman en cuenta en las decisiones de planificación estratégica, el proceso es básicamente irregular, y no sistemático en muchos de los casos.

“Las estrategias son planes grandes e importantes”, reconocen Anthony y Govindarajan (2007), quienes también explican que estas “declaran en forma general la dirección en la cual los directores quieren que se mueva la organización” (p. 9).

El Cuadro de Mando Integral, también conocido como Balance ScoreCard, desempeña un papel crucial en la gestión estratégica. Esta herramienta permite medir y monitorear de manera integral el desempeño de una organización, no solo desde una perspectiva financiera, sino también desde otros aspectos clave, como el cliente, los procesos internos y el aprendizaje y crecimiento.

El siguiente paso consiste en analizar y estructurar el desarrollo del “Proceso Estratégico”, donde inicialmente se definirá o revisará la declaración de “Visión, Misión y Valores Corporativos”, estableciendo a continuación los objetivos y metas a lograr de manera concreta (Nova et al., 2020), cuyo cumplimiento será evaluado mediante el uso de indicadores estratégicos o KPI, que deben estar relacionados con la utilización de una o varias de las herramientas de gestión estratégica, entre las que se destacan Balanced Scorecard (BSC), Prospectiva Estratégica, Dirección de Hoshin, Do financial and non financial performance measures have to agree, Modelo de Análisis de Evolución de Indicadores, Modelo de Maisel, Navegador de Skandia, Auditoría Administrativa, Gestión Estratégica del Cambio, Gestión por procesos Norma ISO 9001:2015, Modelo EFQM de Excelencia, Supply Chain Management (Desde la Perspectiva Estratégica),

Business Intelligence.

El Balance ScoreCard proporciona una visión equilibrada y completa del progreso hacia los objetivos estratégicos establecidos, facilitando así la toma de decisiones informadas y el enfoque en áreas de mejora prioritarias.

Los creadores del BSC, Kaplan y Norton (1996) “establecieron que su principal objetivo es convertir la estrategia de la empresa en acción y resultados mediante el desarrollo de sus cuatro perspectivas: financiera, clientes, procesos internos y aprendizaje”.

Se han reportado diversos casos de éxito en la aplicación del Balance ScoreCard en la gestión estratégica de IES, los cuales demuestran cómo el uso de esta metodología ha permitido a las instituciones mejorar su desempeño y alcanzar sus objetivos estratégicos de manera efectiva. La implementación del Balance ScoreCard ha brindado a las IES una visión integral de su progreso, facilitando la toma de decisiones informadas y el enfoque en áreas clave para lograr la excelencia académica y el crecimiento institucional.

El Balanced Scorecard traduce el lenguaje estratégico a uno operativo a través de la gestión y alineación de los objetivos, empleando métodos que facilitan la comunicación de la estrategia traducida a todos los niveles de la organización, lo cual permitirá una acción más efectiva de la organización. (Gómez, 2018)

Una vez revisado la Gestión Estratégica de manera global, basado en los grandes pensadores y sus metodologías, es importante tratar el tema de manera específica del caso de estudio de la presente investigación, como en la gestión en las Instituciones de Educación Superior.

2.2. Gestión Estratégica: Instituciones de Educación Superior

La gestión estratégica juega un papel fundamental en el funcionamiento y éxito de las IES. Su influencia se observa en diversas áreas, como la planificación de objetivos a largo plazo, la toma de decisiones basada en datos, la asignación eficiente de recursos y la mejora continua de la calidad educativa. Al implementar prácticas de gestión estratégica sólidas, las IES pueden adaptarse a los cambios del entorno, optimizar sus operaciones y promover un crecimiento sostenible en beneficio de la comunidad académica y la sociedad en general.

La gestión estratégica en las IES tiene un impacto significativo en los rankings a nivel mundial. La implementación efectiva de estrategias adecuadas y el enfoque en la mejora continua de la calidad académica y la investigación contribuyen al reconocimiento y prestigio de una institución en la comunidad educativa global.

Bonifaz y Barba (2019, p. 109) declaran que:

El ámbito competitivo en el entorno de las instituciones de educación superior ha sufrido cambios de gran trascendencia donde los rankings internacionales de calidad presentan este ambiente donde los aspectos de calidad van obligando a las universidades a crecer bajo nuevos modelos hacia el desarrollo institucional con base a nuevas propuestas en el desarrollo estratégico de su gestión.

La gestión estratégica también impulsa la optimización de recursos y la promoción de la excelencia en todas las áreas clave, lo que puede resultar en una mejor posición en los rankings internacionales de universidades.

Las IES requieren contar con un sistema de gestión que les permita medir y controlar eficaz y eficientemente los resultados de su estrategia. La utilización de una herramienta adecuada de gestión brinda la oportunidad de incrementar la calidad académica, científica y cultural al facilitar el proceso de competir con liderazgo en el cada vez más exigente mercado de la educación universitaria. (Bustos et al., 2008)

Los estándares de calidad desempeñan un papel fundamental en la gestión estratégica de las IES ecuatorianas. Su implementación adecuada contribuye a asegurar la excelencia académica y la mejora continua en todos los aspectos institucionales. Estos estándares proporcionan una guía clara para el establecimiento de objetivos estratégicos, la toma de decisiones informadas y la asignación eficiente de recursos. Además, fomentan una cultura de calidad y rendición de cuentas en las IES, fortaleciendo su reputación y competitividad tanto a nivel nacional como internacional.

En el enfoque actual sobre la gestión en las IES en el Ecuador, Barbón y Fernández (2018, p.52) afirma que:

Si bien en la actualidad se está apostando por introducir el enfoque estratégico en la gestión de muchas universidades ecuatorianas, -el cual cada día gana más fuerza y, por tanto, requiere de un perfeccionamiento continuo- posicionarse a la altura

de las nuevas exigencias demanda promover la generación de conocimiento, incrementar el liderazgo científico del país y de sus instituciones, y fomentar la generación de nuevas oportunidades para una gestión o dirección estratégica universitaria que otorgue protagonismo a uno de sus componentes principales: la planificación estratégica, la cual aporta beneficios institucionales, en particular, en la esfera de la promoción de la actividad científica, ampliamente reconocidos por varios estudiosos de esta temática.

De la misma manera, es importante analizar escenarios de países vecinos como Colombia, donde poseen un crecimiento evidente en los principios de calidad de la educación superior, ejecutados desde la gestión estratégica.

González-Campo et al. (2020) presentan un estudio centrado en Instituciones de Educación Superior en Colombia. Su investigación tuvo como objetivo “determinar si existía una relación de incidencia entre cuatro variables independientes del seguimiento a la gestión estratégica en las IES sobre tres de sus funciones sustantivas (docencia, investigación y extensión)” (p.16).

Realizar un seguimiento continuo a la gestión estratégica tiene un impacto positivo en la probabilidad de mejorar las funciones sustantivas. Al monitorear de cerca los avances y resultados de las estrategias implementadas, se pueden identificar oportunidades de mejora y tomar acciones correctivas de manera oportuna. Por ejemplo, en la función sustantiva de docencia-academia, este enfoque de seguimiento constante permite ajustar las prácticas docentes, identificar áreas de fortaleza y debilidad, y promover un mejoramiento continuo en la calidad de la enseñanza.

El resultado más relevante de este artículo es la relación de impacto entre el seguimiento a la gestión estratégica sobre la función sustantiva de docencia, lo cual apoya su (H1): “El seguimiento a la gestión estratégica afecta positivamente la probabilidad de mejoría de la función sustantiva de docencia” (González-Campo et al., 2020, p. 3).

Por su parte, Cáceres (2020) expone en su trabajo de investigación sobre la gestión estratégica de los Centros de Investigación de la Universidad Nacional de Asunción (Paraguay), tomando en cuenta que la investigación es uno de los pilares fundamentales de una universidad; además de la docencia, como parte de los resultados, se evidenció

que “sólo el 29% de los Centros de Investigación cuenta con los recursos económicos para lograr sus metas” (p.24).

En esta evaluación se observa que es necesario fortalecer la gestión estratégica para lograr una mejor administración, lo cual podría resultar en un aumento de la producción científica, un mayor presupuesto y una implementación más intensiva y sistemática de la gestión estratégica.

En el caso de Chile, en un estudio titulado “*Dirección estratégica, sistema de información y calidad. El caso de una Universidad Estatal Chilena*” como parte de los resultados se concluyó que:

El sistema de información de gestión estratégica (SIGE) es un sistema genérico adaptable a los requerimientos de cualquier institución que posea un plan de desarrollo; de acuerdo a la hipótesis bajo análisis, fue posible demostrar que el SIGE permitió obtener información eficaz y oportuna para el proceso de toma de decisiones y los beneficios fueron superiores al existir articulación de las herramientas de gestión utilizadas, es decir, la articulación de los planes de desarrollo al plan institucional. (Huerta-Riveros et al., 2020, p. 266)

En la misma línea es importante también analizar trabajos investigativos de Europa, para contrastar con los resultados obtenidos a nivel de Latinoamérica.

En el caso de Rusia, Syreishchikova et al. (2020, pp. 256-262), presentan un trabajo en el que exponen que la modernización del sistema de Educación Superior promovió la implementación de un sistema de gestión de riesgo, donde se obtuvieron los siguientes resultados:

Los resultados de esta investigación generan una base para una gestión eficaz que contribuye a: mejorar la reputación y la imagen de la universidad; asegurar la sostenibilidad financiera; mejorar la eficiencia de la planificación, el desarrollo y la toma de decisiones de gestión; desarrollar el sistema de gestión organizacional; mejorar la eficiencia de las actividades científicas y educativas; mejorar la

eficiencia de la actividad innovadora de la universidad; desarrollar un plan de estudios que incluya la educación sostenible en la fabricación.

Durante la transición del proceso de Bolonia, una gestión estratégica eficiente es esencial para garantizar una implementación exitosa. La adopción de enfoques estratégicos sólidos permitirá a las instituciones educativas enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades que surgen durante este cambio. Una gestión estratégica eficaz ayudará a alinear los recursos, los programas de estudio y las políticas institucionales con los objetivos y principios del proceso de Bolonia, facilitando así una transición fluida y exitosa hacia el nuevo paradigma educativo.

De esta manera, en una Universidad Turca, realizan un trabajo orientado a la necesidad de una gestión estratégica eficaz durante un cambio como lo es el proceso de Bolonia. En este estudio, sus autores exponen que este proceso es un cambio estratégico y una oportunidad de la que la universidad puede beneficiarse y obtener una ventaja competitiva. Los resultados indicaron que “la mayoría de las partes interesadas involucradas en este proceso de cambio se angustiaron debido a la deficiencia en el flujo de información que hace que las mismas tareas se repitan una y otra vez” (Penbek et al., 2021, p. 659).

A su vez, sostienen que el estudio consta de una sola universidad, por lo que a futuro la muestra podría ampliarse, involucrando a otras instituciones que hayan tenido lugar en el Proceso de Bolonia.

2.3. Casos de éxitos de la gestión estratégica en IES

El análisis de los casos de éxitos de la gestión estratégica en IES es de suma importancia en el desarrollo de la presente investigación, ya que parte que la planificación estratégica adecuada, es un factor fundamental para lograr resultados óptimos en la gestión de las Instituciones de Educación Superior (IES).

Suárez et al. (2020, p. 917) sostiene que:

La gestión de las IES muestra óptimos resultados siempre que la planificación estratégica haya sido estructurada de tal manera que siga los lineamientos adecuados, su fase y metodología tengan una base sólida, los actores involucrados

tengan un alto potencial de efectución del plan, se mantenga la objetividad de su aplicación y haya claridad en los escenarios que se desea alcanzar con su pronta.

Es evidente que los resultados de la gestión estratégica de una IES, están directamente relacionados con el cumplimiento de los lineamientos planificados, en base a la metodología aplicada. En la actualidad los sistemas de información han tomado un desarrollado significativo en aplicación de la evolución del tratamiento de los datos.

Para Acosta et al. (2017, p. 103) asevera que:

Lo que hoy es conocido como "Sistema de Información Gerencial" ha ido evolucionando con el transcurso del tiempo. En una primera instancia, los canales de comunicación eran informales en estructura y utilización; sin embargo, con la aparición y el uso en masas de la informática, se transformaron en "Sistemas de Procesamiento Electrónico de Datos".

En su estudio desarrollado en la Universidad de Otavalo (Ecuador), donde cuentan con un Sistema de Información Estratégica para la Gestión Universitaria (SIE-GU), permite apoyar el desarrollo de los procesos universitarios, además de automatizar las actividades más importantes de su gestión y toma de decisiones. El su proceso de implementación se logró alcanzar aproximadamente un 90%, lo que favoreció a la mejora continua mediante acciones correctivas de la gestión universitaria.

Por su parte, Nieto et al. (2019) plantea:

En su investigación el uso del aprendizaje automático para la toma decisiones estratégicas en instituciones de educación superior. En este, comentan que en las IES se observan tres tipos de gobernanza que influyen en el comportamiento operativo y de gestión de las mismas, las cuales son: académica: los profesores trabajan para conservar la autoridad y el poder de decisión en ámbitos como la docencia, el plan de estudios, la academia y la administración; burocrática: la universidad tiene estratos jerárquicos con divisiones del trabajo, caracterizadas por procedimientos, administraciones fijas y órdenes directas de los líderes superiores; y, corporativa: considerar la educación como un servicio, convierte a

los estudiantes en los principales clientes, lo que es una consecuencia natural de la introducción del marketing en la enseñanza superior.

Como parte de los hallazgos alcanzados, se llegó a la conclusión de que, si bien el Machine Learning todavía se encuentra en una etapa temprana en el ámbito educativo, su capacidad para analizar información es considerable. Mediante el análisis, las predicciones y la visualización de datos, los líderes de las IES adquieren un mayor nivel de comprensión de las diversas variables que influyen en la toma de decisiones.

Se sugiere la inclusión de información socioeconómica y sociodemográfica de los estudiantes al analizar las variables que pueden impactar las tasas de graduación en las instituciones de educación superior. Esta consideración tiene implicaciones importantes para la gestión, ya que no solo reduce el tiempo de procesamiento, sino que también aumenta la confiabilidad en la predicción. Esta mejora resulta esencial, ya que proporciona información perspicaz que contribuye a mejorar la eficacia en la toma de decisiones en diferentes aspectos educativos, como la planificación de recursos, la gestión del personal docente, el diseño curricular y otros factores relacionados.

Hu et al. (2017) como parte de sus resultados, se reveló que el enfoque de estratificación jerárquica es muy claro entre las IES chinas. Se evidenció que las IES nacionales tienen grandes expectativas y dedican muchos esfuerzos a todo tipo de planes estratégicos, en comparación con las IES privadas, que se centran más en el papel de los estudiantes, los antiguos alumnos y los especialistas externos. Las universidades privadas tienen ciertas características singulares en la planificación estratégica: están más orientadas al mercado y a la acción.

A diferencia de investigaciones previas que se enfocan principalmente en la planificación estratégica en sí, el estudio de Hu aporta nuevas perspectivas sobre la planificación estratégica en instituciones de educación superior chinas. El estudio describe las prácticas actuales de planificación estratégica en estas instituciones, realiza un análisis detallado de las diferencias en la planificación estratégica a diferentes niveles y tipos de instituciones, y, lo más importante, revela las implicaciones de estas diferencias. Además, se presentan nuevas evidencias de la estratificación en el sistema de educación superior chino desde la perspectiva de la planificación estratégica.

En Europa, Lašáková et al. (2017, p. 74) analiza que:

Diez IES relacionadas con la aplicación de la innovación en la educación, en la cual se muestra que los resultados implican que la situación actual de la innovación educativa se ve afectada negativamente por la falta de comunicación entre las partes interesadas en el entorno de la enseñanza superior. Esta "desconexión" se encuentra en las relaciones entre las IES y los responsables de la política educativa, las empresas y los estudiantes, así como entre los directivos de las IES y sus subordinados. La falta de escucha de las voces de las partes interesadas inhibe el discurso orientado a la innovación. Por otra parte, los resultados también señalan algunos factores predominantes que sirven de contrapeso a los obstáculos a la innovación, por lo que pueden esbozarse varias recomendaciones para apoyar las tendencias actuales de innovación en el sector educativo.

Mediante el análisis de los factores que influyen y los obstáculos a la educación para el desarrollo sostenible en la enseñanza superior, el artículo de Faham et al. (2017) habla sobre la creación de un modelo de dinámica de sistemas para desarrollar la educación para el desarrollo sostenible en la enseñanza superior haciendo hincapié en las competencias de sostenibilidad de los estudiantes. En esta investigación, el enfoque de la dinámica de sistemas ayudó a reconocer los procedimientos de intervención en el fomento de las competencias de los estudiantes. Este modelo describe las interacciones dinámicas entre los estudiantes miembros de la ciencia, contenido, política, pedagogía, comunidad y gobierno.

De esta manera, una vez revisado todo el enfoque de la gestión estratégica de manera general y específica en IES, y adicionalmente los casos de éxito, es importante investigar sobre la ciencia de los datos, que es una determinante para la analítica de los datos de mencionada gestión estratégica.

2.4. Ciencia de Datos

Es innegable declarar que en la sociedad actual se experimentan cambios constantes, lo que genera que haya modificaciones en el mapa que mantiene organizado

el conocimiento sobre la realidad. En este sentido, teniendo acceso masivo a datos, son cada vez más las posibilidades de acceder a estos.

La ciencia de datos tiene sus antecedentes en la aplicación de la tecnología en el análisis y procesamiento de estos. Virkus y Garoufallou (2019), señalaba que la ciencia de datos es la extracción generalizable del conocimiento, a partir de dichos datos (p.424). Al tiempo que sostienen que la mayor contribución a la ciencia de datos proviene de la comunidad investigadora en las ciencias de las ingenierías (Virkus y Garoufallou, 2019).

De esta manera, es importante compartir componentes teóricos sobre la informetría y el análisis del discurso aplicados a la producción científica en la Ciencia de Datos y Ciencia de la información, donde se habla del crecimiento del CD según la evolución.

Para Martínez (2021) “La CD esboza un campo multidisciplinario que ha experimentado un crecimiento considerable en años recientes” (pp. 143-161).

La ciencia de datos ha surgido como un nuevo paradigma en el progreso científico. Este enfoque se basa en la recolección, análisis y interpretación de grandes cantidades de datos con el objetivo de obtener conocimientos y tomar decisiones fundamentadas. Al aprovechar técnicas estadísticas, matemáticas y de programación, la ciencia de datos permite descubrir patrones, tendencias y relaciones ocultas en los datos, impulsando así avances significativos en diversos campos. Este nuevo paradigma promete transformar la forma en que se abordan los desafíos científicos y abre nuevas posibilidades para la innovación y el descubrimiento en la era de la información.

La ciencia de datos “constituye el nuevo cuarto paradigma del progreso científico a través de algoritmos de aprendizaje automático. A medida que se desarrollan nuevos algoritmos y que las capacidades informáticas permiten manejar mayores cantidades de datos y relaciones complejas, desarrollan más aplicaciones”. (Fernández-Revuelta y Romero, 2022, p. 47)

En relación con el Big Data, a pesar de que este término es asociado con cantidades exorbitantes, para Hernández-Leal et al. (2017, p. 17) se posee la percepción:

Big Data no va dirigido solo a gran tamaño, sino que abarca tanto volumen como variedad de datos y velocidad de acceso y procesamiento. En la actualidad se ha

pasado de la transacción a la interacción, con el propósito de obtener el mejor provecho de la información que se genera minuto a minuto.

El concepto de Big Data implica la necesidad de utilizar métodos avanzados de almacenamiento, procesamiento y análisis de datos para aprovechar al máximo su potencial en diferentes áreas, como la investigación científica, la industria, el sector financiero y muchos otros.

Big Data se define como “grandes conjuntos de datos, extraídos de diferentes y nuevas fuentes a alta velocidad, que son variables y se vuelven casi imposibles de manejar con software de procesamiento convencional. De esta definición nacen las 3 “Vs” del Big Data: Variedad, Volumen y Velocidad” (Alvarez et al., 2021, p. 5).

Por lo cual, variedad es cantidad de tipos de datos seleccionados; volumen es cantidad de datos recopilados; y, velocidad es el tiempo de recoger, almacenar y utilizar los datos.

Mientras que Lemus-Delgado y Pérez (2019) sostiene que “son datos que contienen una mayor variedad que los comunes, que se presentan en volúmenes crecientes, a una gran velocidad y que poseen valor al ser inteligentes” (p. 43).

El procesamiento de grandes cantidades de datos apoya al cumplimiento de la visión, desde el enfoque de la planificación estratégica, y es allí que se puede tomar en cuenta las tendencias hacia la competitividad y la toma de decisiones.

Como parte de sus conclusiones, los autores Lemus-Delgado y Pérez (2020, p. 60) exponen que:

En el campo de los estudios globales, la posibilidad de obtener y procesar datos masivos podría revolucionar la manera en que comprendemos ciertas tendencias y dinámicas de la globalización, tanto en una dimensión mundial como en las interacciones entre lo global con lo local o regional. Así, es posible esperar que la incorporación de técnicas asociadas a las ciencias de datos genere ciertos análisis cada vez más precisos.

Existen varios criterios sobre las innovaciones clave que se considera al hablar de Big Data, pero lo que es ratificado es que estas innovaciones han transformado la forma

en que las organizaciones abordan los desafíos y han generado nuevas oportunidades para la innovación y el avance en diversos campos.

Mazzocchi (2021, p. 6), menciona que:

Los partidarios de Big Data describen este enfoque como revolucionario en muchos niveles, señalando sobre todo dos innovaciones clave. Primero, es posible derivar patrones significativos del análisis de datos (...) En segundo lugar, en el ámbito del Big Data, «la correlación es suficiente», y no es necesario investigar los vínculos causales entre las variables asociadas. Por lo tanto, la correlación reemplaza a la causalidad.

Cuando se procesa y se convierte en comprensible un gran número de datos complejos de información, es cuando la ciencia de datos adquiere un valor mucho más importante, a su vez, sostiene que esta ciencia es un campo interdisciplinario emergente basado en estadística, informática, computación, comunicación, gestión y sociología para estudiar los datos y su entorno”; y, que, eventualmente, su análisis permitirá ser transformado en “conocimientos, decisiones y acciones siguiendo un pensamiento y una metodología determinada” (Rosa y Frutos, 2022, p. 591).

En este punto, es importante mencionar que existen grandes empresas a nivel mundial que no llevan a cabo contratos transparentes en la utilización y protección de los datos, lo cuales son obtenidos por herramientas de Big Data.

Cada vez más usuarios aceptan los “términos y condiciones” sin conocer realmente lo que implica este apartado a cabalidad, se añade que “entre desconocimiento, tecnicismos y prácticas opacas se aceptan condiciones sin conocer, en la mayoría de los casos, asumen las consecuencias” (Rocha, 2018, p. 425).

A continuación, es importante hablar de la particularidad de la Ciencia de los Datos, como es su aplicación del análisis de los datos obtenidos, mediante herramientas de minería.

2.5. Analítica de Datos

La analítica de datos se ha convertido en una disciplina clave en el mundo actual, impulsada por el crecimiento exponencial de la cantidad y la variedad de datos

disponibles. Esta disciplina se enfoca en el proceso de recolección, análisis y interpretación de grandes conjuntos de datos con el objetivo de extraer conocimientos, patrones y tendencias que pueden ser utilizados para tomar decisiones informadas. La analítica de datos tiene aplicaciones en diversos campos, como el empresarial, el científico, el médico y el financiero, entre otros. En este trabajo se explorará en profundidad los métodos, técnicas y herramientas de la analítica de datos, así como su importancia y desafíos en la era de la información, para la aplicación en la gestión estratégica de IES.

La analítica de datos según a Runkler (2020, p. 23) afirma que:

Es la aplicación de sistemas informáticos al análisis de grandes conjuntos de datos para la toma de decisiones. Esta es un campo interdisciplinar que ha adoptado aspectos de muchas otras disciplinas científicas como la estadística, el aprendizaje automático, reconocimiento de patrones, teoría de sistemas, investigación operativa o inteligencia artificial.

En situaciones prácticas, es común que los datos presenten inexactitudes, lo que requiere su escalado, transformación o incluso la recolección de diferentes fuentes de información que pueden ser diversas y heterogéneas.

La estadística juega un papel crucial en la analítica de datos. Es una disciplina que proporciona los métodos y técnicas necesarios para analizar y comprender los datos recopilados. La estadística permite resumir y describir los datos a través de medidas de tendencia central, dispersión y correlación, entre otras. Además, la inferencia estadística permite realizar conclusiones y tomar decisiones basadas en la evidencia proporcionada por los datos. A través de técnicas como el muestreo, la regresión y el análisis de varianza, la estadística contribuye a identificar patrones, relaciones y tendencias significativas en los datos.

Según Kelleher y Tierney (2018, p. 11) define a la estadística como:

La rama de la ciencia que se ocupa de la recopilación y el análisis de datos. El término estadística se refería originalmente a la recopilación y el análisis de datos sobre el territorio, como datos demográficos o económicos. Sin embargo, con el paso del tiempo, los tipos de datos a los que se aplica el análisis estadístico se han

ampliado, de modo que hoy en día la estadística se utiliza para analizar todo tipo de datos.

En resumen, la estadística desempeña un papel fundamental en la analítica de datos al proporcionar las herramientas necesarias para extraer conocimientos y tomar decisiones informadas a partir de los datos recopilados.

Por su parte, Koohang y Cuerno (2020) sostienen que el “análisis de datos juega un papel importante en todos los aspectos de la toma de decisiones operativas, tácticas y estratégicas dentro de las organizaciones” (p. 166).

La utilización de análisis de datos está adquiriendo una importancia cada vez mayor en la toma de decisiones dentro de las organizaciones. El incremento en la facilidad para recolectar, almacenar y procesar datos ha generado un conjunto de datos diverso y en constante crecimiento que puede ser utilizado para realizar análisis.

Las instituciones poseen grandes inconvenientes en la comprensión de los datos, y por ende tiene dificultad en aplicar para mejorar su competitividad. Por tal motivo a partir del año 2020 tras la pandemia del COVID-19, han incrementado significativamente las investigaciones sobre el uso de herramientas y técnicas para el tratamiento y análisis de datos.

Para Arriagada-Benítez (2020, p. 557) menciona que:

Los desafíos que se presentan en decisiones automatizadas es saber el límite de usabilidad de los datos y poder responder preguntas como ¿quién es el dueño de los datos?, ¿se puede garantizar la integridad de los datos?, ¿cuál es límite en el uso de datos por parte de las organizaciones?, ¿qué datos son privados?.

Los autores sostienen que muchas son las preguntas que pueden surgir alrededor del tema; sin embargo, los estudios deben seguir orientarse a generar mejores servicios automatizados para su análisis tanto descriptivo como predictivo, donde estas decisiones tengan un costo y riesgo mínimo.

El procedimiento tradicional de análisis de datos consiste en extraer datos de varias bases de datos, integrarlos, limpiarlos, subconjuntarlos y crear modelos de predicción. Una vez creados los modelos de predicción, pueden aplicarse a los nuevos datos. (Kelleher y Tierney, 2018, p. 78)

Cuando se habla de "enfoques eficientes de limpieza de Big Data para mejorar la calidad de los datos", se hace referencia a los métodos y técnicas utilizados para identificar, corregir y eliminar los errores, duplicados, inconsistencias y otros problemas presentes en los conjuntos de datos masivos. La limpieza de los datos es un paso crítico en el proceso de análisis de Big Data, ya que influye la calidad de los datos directamente en la precisión y confiabilidad de los resultados obtenidos. Los enfoques eficientes de limpieza de Big Data buscan automatizar y agilizar este proceso, utilizando algoritmos y herramientas especializadas para identificar y corregir los errores de manera rápida y precisa, asegurando así que los datos utilizados en el análisis sean confiables y de alta calidad.

Para Wang (2017, pp. 8-15) es importante desarrollar enfoques eficientes de limpieza de *Big Data* para mejorar la calidad de los datos. Al tiempo que explica lo que se debe realizar para hacer un análisis de datos:

Carga de datos: hay que desarrollar un software para cargar datos de múltiples y diversas fuentes de datos, este debe hacer frente a la naturaleza distribuida de Hadoop por un lado y la naturaleza no distribuida de la fuente de datos. El sistema debe hacer frente con registros corruptos y necesita proporcionar servicios de supervisión. *Análisis sintáctico de datos:* la mayoría de las fuentes de datos proporcionan datos en un determinado formato que debe analizarse en el sistema Hadoop. Algunos formatos como JSON son complicados de analizar porque un registro puede tener muchas líneas de texto y no sólo una línea por registro.

Análisis de datos: una solución de análisis de *Big Data* necesita soportar iteraciones rápidas para que los datos se analicen correctamente.

De esta manera, una vez revisado la ciencia de los datos y de manera específica la analítica de los mismos, es necesario realizar una profunda investigación de la analítica en la gestión estratégica.

2.6. Analítica de Datos en la Gestión Estratégica

El talento humano calificado desempeña un papel fundamental en la gestión estratégica al analizar datos. Los profesionales capacitados en el análisis de datos poseen las habilidades técnicas y el conocimiento necesario para extraer información valiosa de los conjuntos de datos disponibles. Su capacidad para comprender, interpretar y analizar los datos les permite identificar patrones, tendencias y relaciones significativas que pueden ser utilizadas para tomar decisiones estratégicas informadas.

Actualmente las empresas cuentan con miles de datos que muchas veces no son procesados correctamente, contar con personal calificado de habilidades para analizar estos tienen una mayor ventaja sobre las demás, ya que saben cómo traducir estos datos en beneficios. (Pérez et al., 2021)

Además, estos expertos en análisis de datos pueden aplicar modelos y técnicas estadísticas avanzadas para realizar pronósticos, evaluar el rendimiento y medir el impacto de las estrategias implementadas. En resumen, el talento humano calificado en análisis de datos es esencial para aprovechar al máximo el potencial de los datos en la gestión estratégica, permitiendo una toma de decisiones más precisa y efectiva.

De acuerdo con Pérez et al. (2021, p. 11) el análisis de datos incluye:

Reportes estandarizados, reportes bajo demanda, soluciones de Data Warehouse y BI, alertas, reportes analíticos, modelos predictivos y modelos prescriptivos. Se consideran 8 niveles de análisis para alcanzar la inteligencia empresarial: reportes estándar (útiles para toma de decisiones a largo plazo), informes ad hoc (informes personalizados), consultas OLAP (consultas a detalle y personalizadas), alertas (por email, feeds RSS, dashboard), análisis estadístico (¿Por qué ocurre esto? ¿Qué oportunidades estoy perdiendo?), previsión (reportes de prevención), modelado predictivo (marketing), optimización (innovación para alcanzar objetivos).

Por su parte Vo et al. (2017) sostienen que en cuanto al método de análisis datos se sugiere que cuando se calculen los tamaños del efecto a partir de poblaciones, se utilice un modelo de efectos aleatorios. En su estudio se utilizó el software *Comprehensive Meta-Analysis TM* versión 3. Se probaron dos variables moderadoras para comprobar si las

disciplinas y método de evaluación al final del curso, la evaluación de un momento y de un solo momento y la evaluación de componentes múltiples.

Según Hidalgo (2018, p. 126) establece que:

Con la MdE se logró la extracción del conocimiento de la base de datos que permitió analizar automáticamente una gran cantidad de datos y decidir qué información es más relevante para la toma de decisiones, que se llevó a cabo mediante evaluaciones de las diferentes interacciones que se ha considerado como principales, de la misma manera se pudo detectar información no visible de Moodle, lo que ayudo a determinar patrones de conducta, establecer grupos con interés comunes, si bien los estudiantes interaccionan significativamente mucho dependerá del docente en el proceso enseñanza aprendizaje mediados por el LMS, ya que necesita de conocimiento apropiado para la gestión y uso de plataformas educativas aprovechando todas las bondades que brinda Moodle.

En el enfoque de la aplicación de herramientas de analítica de datos en la gestión estratégica, existe diferentes modelos, en los cuales existen en el ámbito educativo, donde se basan en la analítica visual, del aprendizaje y académica.

Por medio de una herramienta de software realizan análisis de datos exploratorios y confirmatorios, en interacción con la información obtenida de un sistema típico de gestión de aprendizaje. El objetivo principal es el descubrimiento de nuevo conocimiento sobre el proceso de aprendizaje educativo que, a su vez, posibilite la mejora de éste. (Escobar et al., 2017, p. 209)

2.7. Modelos de Gestión Estratégica basado en Analítica de Datos de IES

En la actualidad, tomando como punto de partida que el petróleo del futuro son los datos, las empresas y de manera particular las IES, han incursionado en los modelos de gestión estratégica basado en analítica de datos, ya que, mediante su análisis, las autoridades pueden tomar decisiones acertadas y competitivas.

Las bases de datos educativas son un excelente recurso de información para evaluar el rendimiento de los estudiantes y para diversos análisis predictivos. Estas

ayudan a identificar cualquier relación oculta entre el rendimiento de los estudiantes y sus características de aprendizaje. La información extraída de los datos puede orientar en la identificación de áreas de intervención, como el rediseño de los cursos, la modificación de las estrategias de comunicación, la mejora de los métodos de evaluación, etc., con el fin de mejorar la calidad de la educación y la aptitud (Adekitan y Noma-Osaghae, 2019).

Contreras et al. (2020) hace mención de Schroeder para explicar cómo ha sido el incremento de información (datos), “producto de las iteraciones de los diferentes actores del proceso (docente, institución y estudiantes) por medio del desarrollo de herramientas informáticas y bases de datos en el campo de la educación” (p. 138).

Al analizar los modelos de gestión estratégica que han ido desarrollando las IES, utilizando la analítica de datos, también se ha evidenciado falta de enfoque en la recopilación de datos relevantes y de calidad, lo que puede comprometer la precisión y confiabilidad de los resultados. Además, muchos proyectos carecen de una metodología sólida y coherente para el análisis de datos, lo que puede dificultar la interpretación y aplicación de los hallazgos.

A su vez, resalta que estos datos en su mayoría son almacenados pero el uso que se les da es muy poco, eso se ha usado en su mayoría en relación al mejoramiento de factores que engloban el proceso educativo tales como el rendimiento académico, lo que viene alineado con el éxito o fracaso del alumno, también está lo relacionado con la retención de estudiantes y la orientación académica. (Contreras et al., 2020)

Otro desafío radica en la limitada integración de los actores clave de las IES en el proceso de implementación y uso de los modelos de gestión estratégica basados en analítica de datos, lo cual puede afectar la adopción y el impacto de las iniciativas. Por último, es importante destacar la falta de seguimiento y evaluación a largo plazo de los proyectos, lo que impide una comprensión integral de su efectividad y mejora continua.

Por su parte, Burgos et al. (2018, pp. 541-556) describe el caso de un modelo sobre minería de datos aplicando técnicas de descubrimiento:

Mediante la aplicación de técnicas de descubrimiento de conocimiento utilizando minería de datos, evaluaron los registros de los estudiantes de las plataformas de *e-learning* para los estudiantes que toman cursos de educación a distancia utilizando modelos predictivos. Después de la implementación del modelo, se desarrolló y desplegó un plan de enseñanza y el plan de enseñanza fue capaz de

reducir la tasa de abandono de los estudiantes en un 14% en comparación con las sesiones académicas anteriores. El modelo propuesto estuvo basado en el análisis de las calificaciones de los alumnos, ha demostrado arrojar resultados ligeramente mejores que las propuestas existentes en cuanto a precisión, especialmente en las semanas cruciales del semestre (en este caso, las semanas 9 a 13 de los cursos de 20 semanas). Los modelos resultantes, combinados con el plan especial de acción tutorial, han demostrado ser muy útiles para reducir la tasa de abandono durante el curso 2014/15 en los cursos analizados, en comparación con cursos anteriores en los que no se implementó este mecanismo.

Las falencias de los modelos de gestión estratégica implementados en las IES, subrayan la necesidad de abordar estos aspectos críticos para lograr que el modelo propuesto en la presente investigación, posea pilares sólidos y exitosos. Con este análisis, a continuación, se presenta una aproximación al objeto de estudio.

2.8. Aproximación al objeto de estudio

En las IES la gestión estratégica implica la planificación, implementación y evaluación de estrategias que permitan cumplir con los objetivos institucionales. Las funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión son clave para alcanzar dichos objetivos. La docencia tiene como objetivo la formación de profesionales competentes y la transferencia de conocimientos y habilidades a los estudiantes. La investigación, por su parte, busca generar conocimiento nuevo y relevante para la sociedad. La extensión, por último, busca la transferencia del conocimiento generado en la universidad a la sociedad y a otras organizaciones.

La analítica de datos es una herramienta poderosa para la gestión estratégica universitaria. Permite la recolección, procesamiento, análisis y visualización de datos para obtener información relevante y tomar decisiones informadas. En el contexto universitario, la analítica de datos se puede utilizar para mejorar la eficacia y eficiencia de la gestión estratégica de las funciones sustantivas. Por ejemplo, se pueden utilizar técnicas de minería de datos para identificar patrones en el desempeño estudiantil y utilizar esta información para mejorar la docencia. Asimismo, se pueden utilizar técnicas

de análisis de redes sociales para identificar las colaboraciones más exitosas entre investigadores y utilizar esta información para mejorar la investigación. Por último, se pueden utilizar técnicas de análisis de datos para identificar las necesidades de la sociedad y utilizar esta información para mejorar la extensión.

2.9. Insumo principal de información UISRAEL

La UISRAEL, desde el 2017, ha emprendido un proyecto de investigación dentro de la Carrera de Sistemas de Información. En este proyecto, se llevó a cabo el levantamiento de los procesos estratégicos y operativos, alineándolos con la planificación estratégica de la institución. Además, se procedió a la automatización de estos procesos para facilitar el control y la evaluación de la gestión estratégica mediante el Sistema Integrado de Gestión Estratégica (SIGE).

La estructura planificada del SIGE está compuesta de tres etapas:

- Levantamiento de procesos, procedimientos y políticas
- Automatización SIGE
- Sistema de Gestión de la Calidad

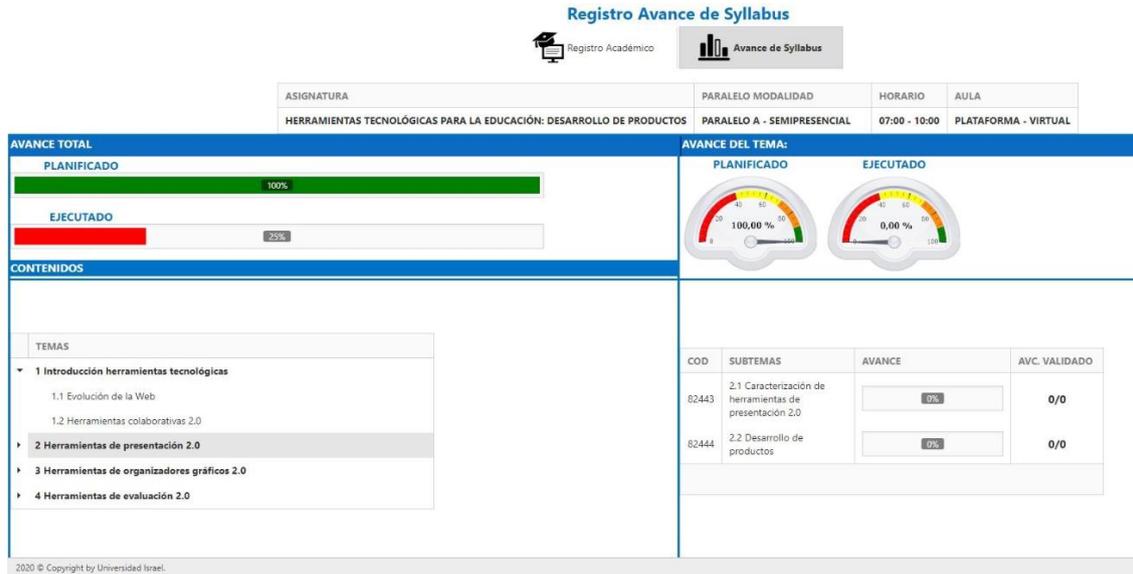
“El SIGE es un sistema web genérico que fue desarrollado con una visión en la que puede utilizar cualquier IES, enfocado en las tres funciones sustantivas y el proceso de apoyo que es la Gestión/Administración de la educación superior” (Baldeón y otros, 2019).

2.10. Gestión estratégica y su Analítica de datos

Durante la implementación del SIGE, se llevó a cabo la migración de información académica desde el año 2012. En el año 2017, se comenzaron a implementar módulos específicos para cada función sustantiva, así como para los procesos administrativos y de apoyo a la gestión. Estos módulos fueron el resultado de dos proyectos de investigación: SIGE 1 durante el año 2017 al 2019; y, el SIGE 2, durante el año 2019 al 2021, donde en total se desarrollaron cincuenta y seis módulos. El SIGE se ha convertido en un pilar fundamental para el almacenamiento de grandes volúmenes de información, contribuyendo significativamente al manejo de Big Data.

Figura 4.

Ejemplo de formulario SIGE - Semaforización



Nota: Semaforización Balance ScoreCard aplicado al SIGE (<https://sige.uisrael.edu.ec>)

Actualmente, el sistema ofrece reportes gerenciales que facilitan la toma de decisiones mediante el uso de la librería de desarrollo de software DevExpress para .Net. Sin embargo, todavía carece de reportes predictivos en la gestión estratégica que utilicen herramientas de Analítica de Datos. En este contexto, se ha identificado la necesidad de que UISRAEL implemente un Modelo de Gestión Estratégica basado en Analítica de Datos para mejorar la integración y efectividad de sus funciones sustantivas.

2.11. Modelos de gestión estratégicas basado en analítica de datos para IES

Hace aproximadamente una década atrás, las IES han puesto la mira en el perfeccionamiento de la gestión estratégica, donde hay un crecimiento en la aplicación de analítica de datos, para lograr resultados esperados en su planificación.

Basado en el criterio de Contreras et al. (2020, p. 139) menciona que:

La analítica está siendo usada por las universidades para monitorear el progreso de los objetivos institucionales. Existen diversos métodos utilizados en la predicción del rendimiento académico, algunos de estos métodos utilizan datos de plataformas en línea de aprendizaje, incorporadas por las universidades. Además, la analítica en el área de la educación, posee dos grandes enfoques: la del

aprendizaje, que se relaciona con el proceso de enseñanza-aprendizaje; y la académica, que está enfocada en aquellos indicadores que permiten optimizar la labor social, lo que permite el acceso a comparar resultados entre la institución, lo que puede ir desde departamentos, proyectos, facultades e IES.

Varias IES que han incursionado con mayor profundidad la analítica de datos en la gestión estratégica, manejan varios modelos analíticos que pueden utilizarse para rastrear el estado de aprendizaje de un estudiante. Uno de ellos es el modelo de análisis de trayectoria del estudiante, que se basa en el seguimiento y análisis de los datos de desempeño del estudiante a lo largo del tiempo. Este modelo permite identificar patrones y tendencias en el progreso académico, así como detectar posibles áreas de mejora o necesidades de apoyo individualizado. Otro modelo es el de análisis de comportamiento del estudiante, que se centra en el análisis de las interacciones del estudiante con el entorno virtual de aprendizaje. Este modelo permite identificar patrones de participación, niveles de compromiso y uso de recursos, brindando información valiosa sobre el grado de compromiso y motivación del estudiante. Estos modelos analíticos proporcionan una visión más completa y precisa del estado de aprendizaje de un estudiante, lo que facilita la toma de decisiones informadas en términos de intervenciones pedagógicas y apoyo individualizado.

De esta manera, Wang et al. (2018, pp. 219-229) en su investigación realizan un modelo analítico de aprendizaje basado en el modelo de Markov oculto (Hidden Markov Model – HMM) explica:

Para rastrear el estado de aprendizaje de cada alumno. Los autores implementan una herramienta analítica de aprendizaje para extraer el conjunto de datos xAPI y visualizar los comportamientos de aprendizaje de cada estudiante. Esta herramienta consta de tres módulos principales que incluyen un analizador sintáctico de la actividad de interacción, un modelo basado en HMM y un visualizador gráfico para representar las secuencias de comportamiento de los alumnos. Adicionalmente, durante todo el proceso de una clase en el aula inteligente, estas fases suelen producirse de forma intercalada. Una clase de este

tipo comienza con una fase donde cada alumno conecta o desconecta su tableta al sistema de aula inteligente, incluido el profesor. Después, para cada tema de conocimiento, la clase incluye una fase en la que el docente explica conocimientos o debate con los alumnos y finalmente una tercera etapa, en la que los estudiantes utilizan sus dispositivos inteligentes individuales para leer el material didáctico o hacer ejercicios.

Los modelos de predicción sobre el rendimiento estudiantil, es una corriente que se han venido estableciendo en investigaciones con propuestas de métodos de minería de datos, que contengan atributos de comportamiento.

Para Ajibade et al. (2019, p. 5) afirma que:

Estos atributos están asociados a la interactividad de los alumnos con el LMS. El modelo de predicción se evalúa en base a algunos clasificadores como DT, KNN y SVM. Además, aplicamos métodos ensamble para mejorar el rendimiento de los clasificadores. Utilizamos Bagging, Boosting y Random Forest. Basándonos en la selección secuencial hacia delante, que se utilizó para seleccionar las características más importantes, la precisión de la predicción de los resultados fue mayor, la precisión del modelo predictivo es del 91,5%, un resultado mejor que otros, que fue un promedio del 82,2%.

El Balance ScoreCard es utilizado por IES que, aunque su modelo no posee procesos de analítica de datos, les genera éxito en las etapas de la planificación estratégica.

Freire et al. (2019, p. 25) expone en su investigación que:

Se hace necesaria una metodología que forme una unión entre modelos estratégicos de planeación exitosos y la gestión de universidades. A su vez, añade que como es el Balance Score Card, que brinda un apropiado desarrollo para las etapas de formulación y ejecución de la estratégica, y el Modelo European Foundation for Quality Management como herramienta de evaluación o análisis

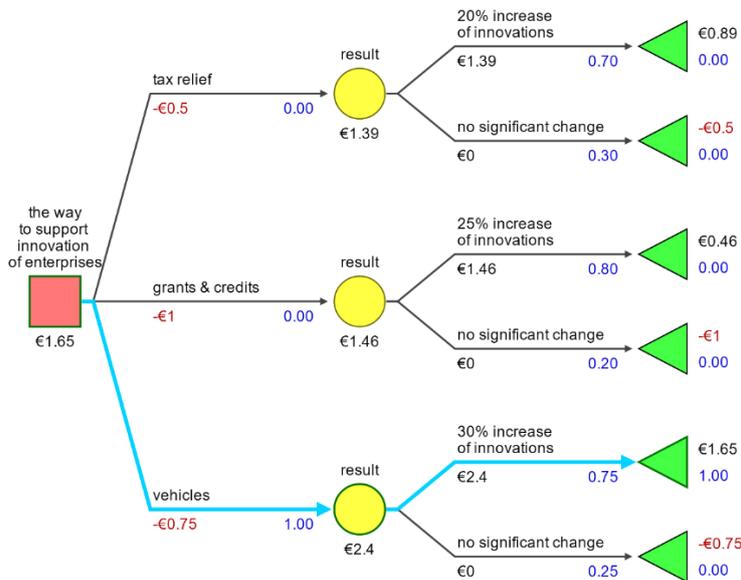
situacional. Modelos que permitirán transformar de forma congruente el proceso estratégico institucional en las universidades particulares del país. A su vez, explica que los dos modelos mencionados “se caracterizan por su funcionamiento dinámico, orientados hacia el cliente para lograr el éxito en los procesos, compartiendo una terminología común en cuestiones de gestión pudiéndose de esta forma identificar elementos comunes”.

Timarán-Pereira et al. (2019) asegura que “la importancia de los árboles de decisión se debe a su capacidad de construir modelos interpretables, siendo este un factor decisivo para su aplicación” (p. 366).

A continuación, en la *Figura 5* y *Figura 6* se muestran ejemplos de representación de un árbol de decisión en el caso de Innovación de empresas y para toma de decisiones de proyectos de investigación y desarrollo.

Figura 5.

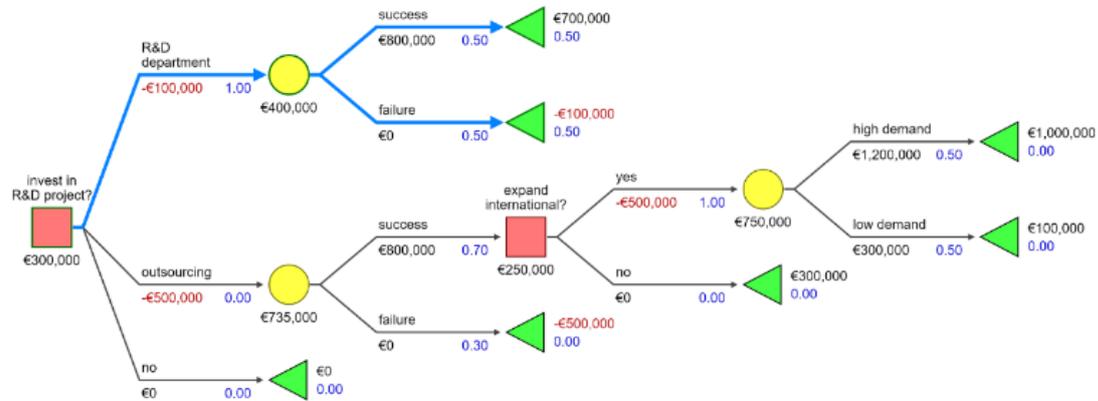
Árbol de decisiones para Innovación de empresas



Nota. Tomado de github.com/SilverDecisions/SilverDecisions/wiki/Gallery

Figura 6.

Árbol de Decisiones de Proyectos de Investigación y Desarrollo



Nota. Tomado de github.com/SilverDecisions/SilverDecisions/wiki/Gallery

A continuación, se comenta sobre la correlación de variables. Otro método utilizado para el análisis de datos estadísticos. Inicialmente, se hace primordial explicar que es una variable.

Las variables como elemento sustancial en el método científico hablan de su significado, donde señalan que una variable se concibe como la posibilidad de cambiar de aspecto. Sostiene a su vez que estas constituyen el elemento esencial y común de dos fases del método científico: planteamiento del problema y la formulación de las hipótesis.

El coeficiente de correlación de Pearson es una medida estadística que evalúa la relación lineal entre dos variables. Varía entre -1 y 1, donde un valor cercano a 1 indica una correlación positiva fuerte, un valor cercano a -1 indica una correlación negativa fuerte, y un valor cercano a 0 indica una correlación débil o inexistente. Este coeficiente es ampliamente utilizado en análisis estadísticos y estudios de investigación para determinar la fuerza y dirección de la relación entre variables cuantitativas.

Por su parte, Roy-García et al. (2019, p. 355) explican que:

El coeficiente de correlación de Pearson fue introducido por Galton en 1877, sin embargo, se le acredita a Pearson porque fue este quien lo desarrolló más adelante.

“Es un indicador usado para describir cuantitativamente la fuerza y dirección de la relación entre dos variables cuantitativas de distribución normal y ayuda a determinar la tendencia de dos variables a ir juntas, a lo que también se denomina covarianza.

En la *Figura 7* se muestra la fórmula utilizada para calcular el coeficiente de correlación de Pearson.

Figura 7.

Fórmula Correlación de Pearson

$$r_s = \frac{n \sum XY - (\sum x)(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (1)$$

Nota. La fórmula considera en el numerador la covarianza y en el denominador, la raíz del producto de las sumas de cuadrados de ambas variables.

Para Hernández et al. (2018, p. 589) afirma que:

Cada vez que se analicen al menos dos variables de forma simultánea, surgirá una pregunta natural encaminada a conocer el grado de coherencia que estas exhiben.

En tales situaciones, el interés del investigador recaerá en determinar si los valores de una característica cambian consistentemente conforme a los de la otra, o si; por el contrario, no hay ningún patrón que las asocie. Estadísticamente este fenómeno se cuantifica a través de la covarianza.

La estadística descriptiva es un método muy poco utilizado en la actualidad para investigaciones que poseen un rigor científico importante, ya que se desarrolla en la función de resumir la información en tablas o figuras.

A su vez, Rendón-Macías et al. (2016, p. 406) añade que:

Al usar la estadística descriptiva, los cuadros se utilizan para resumir datos y mostrar cifras puntuales. Las figuras o gráficas tienen la finalidad de señalar tendencias y comparaciones. Las imágenes o fotografías permiten mostrar fenómenos difícilmente explicables en el texto. Se recomienda no usar más siete de estas herramientas en una publicación.

El uso de la de la estadística descriptiva, de acuerdo con Mayorga-Ponce et al. (2020) tiene que ver con su aplicabilidad en la investigación cuantitativa, demográfica, económica, biológica e industria. Esta usa distintas medias tales como de tendencia,

medidas de centralización, dispersión, simetría o asimetría, aplastamiento, coeficientes de correlación, rectas de regresión, números Índices, series temporales, etc.

También se hace necesario comentar sobre los algoritmos Minería de datos y de predicción. En un trabajo de Visbal et al. (2017) centrado en la predicción de la eficiencia de las instituciones de educación superior colombianas con análisis envolvente de datos y minería de datos (MD) se explica que las técnicas de MD se dividen en dos grupos según el objetivo de análisis: técnicas de aprendizaje supervisado o métodos predictivos y técnicas de aprendizaje no supervisado o métodos descriptivos.

La aplicación de la minería de datos en la toma de decisiones a nivel universitario en Ecuador ha surgido como una herramienta prometedora en la gestión estratégica. Esta disciplina utiliza técnicas avanzadas para descubrir patrones, tendencias y relaciones ocultas en grandes conjuntos de datos generados por las instituciones educativas. Mediante el análisis de estos datos, las universidades ecuatorianas pueden obtener información valiosa que les permite mejorar la eficiencia y la calidad de sus procesos, así como tomar decisiones informadas en áreas como la planificación académica, la gestión de recursos y la mejora de la experiencia estudiantil. La aplicación de la minería de datos en la toma de decisiones a nivel universitario en Ecuador tiene el potencial de impulsar el éxito institucional y promover una educación superior de calidad en el país.

Los algoritmos de clasificación y segmentación o *clustering*, son los más utilizados en la Minería de Datos Educativa, estos consisten en la habilidad intelectual para ordenar o dividir fenómenos complejos (definidos por conjuntos de objetos descritos por datos altamente dimensionales) en pequeños y comprensibles unidades o clases que permiten un mejor control o comprensión de la información (Uvidia et al., 2017, p. 553).

Adicionalmente, es importante el diseño de experimentos y el análisis multivariante son dos metodologías estadísticas fundamentales en la investigación científica. El diseño de experimentos se utiliza para planificar y estructurar los experimentos de manera eficiente, permitiendo controlar las variables y maximizar la información obtenida. Por otro lado, el análisis multivariante se centra en el estudio simultáneo de múltiples variables, buscando identificar patrones, relaciones y estructuras complejas en los datos. Estas técnicas estadísticas son ampliamente aplicadas en diversas disciplinas, como la ciencia, la ingeniería, la medicina y la psicología, entre otras, brindando una mayor comprensión de los fenómenos estudiados y facilitando la toma de decisiones basadas en evidencia.

Por otro lado, Vilorio et al. (2019, p. 586) en sus conclusiones declaran:

Los métodos de clasificación permitieron identificar información relevante sobre los indicadores educativos cuando se aplicaron las líneas de Diseño de Experimentos y Análisis Multivariante. Al tiempo que Rattle identificó los modelos adecuados para el conjunto de datos. Mientras que los Árboles de Decisión visualizaron variables representativas que pueden ayudar a predecir eventos futuros. Rattle es un paquete con una interfaz fácil de usar y no presenta inconvenientes. Es importante tener en cuenta que la base de datos debe guardarse con extensión CSV y, en el momento de cargar el archivo, se deben identificar los signos utilizados como separador de datos y los decimales.

2.12. Modelos de Analítica de Datos

A continuación, se presentan varios modelos que existen de analítica de datos, mismos que son puntal principal en la presente investigación, donde se aplicará a la gestión estratégica de IES.

El análisis de macrodatos está cambiando el sector educativo y ofrece nuevas oportunidades tanto a los alumnos como a los profesores. En general, el análisis de macrodatos educativos se enfrenta a tres retos: (1) la enorme cantidad de datos que hay que procesar; (2) el análisis de datos complejos y no estructurados; y (3) la dificultad de encontrar el valor oculto en los macrodatos educativos de manera oportuna (Li-Minn y otros, 2020).

Los modelos de analítica de datos poseen varias maneras de análisis, los cuales depende específicamente lo que se desee extraer.

Haciendo mención a Guerra et al. (2020, p. 56) afirma que se tienen tres tipos básicos de modelos de análisis de datos:

Modelo de análisis descriptivo: cuando se quiere descubrir conocimiento de acontecimientos pasados, relacionando variables, extrayendo conclusiones del éxito o fracaso para saber cómo abordar el futuro. *Modelo de análisis predictivo:* mecanismos que predicen el comportamiento de un individuo o evento mediante

el cálculo de probabilidades de ocurrencia según los datos históricos. Los modelos son obtenidos luego de ejecutar un algoritmo de aprendizaje sobre un conjunto de datos de entrada (normalmente grandes volúmenes de datos) que contienen los valores de las características de cada ejemplo con el objeto de encontrar el modelo predictivo. El modelo proporciona una salida que predice el valor a obtener de acuerdo a la nueva entrada que se ingresa. *Modelo de análisis prescriptivo o modelo de decisión*: trabajan de forma similar la de los modelos predictivos, pero se usan escenarios más complejos. Es una forma más avanzada de análisis predictivo, ya que no solo son modelos que predicen lo que sucedería, sino que también sugieren opciones de decisión para aprovechar las predicciones realizadas.

Varios estudios de investigación han explorado diversos enfoques para predecir el rendimiento de los estudiantes en distintas fases de sus estudios. Esto incluyó el uso de diferentes tipos de variables de predicción, además del uso de varios modelos matemáticos de predicción como Bayesiano, Árbol de Decisión (Decision Tree), Bosque Aleatorio (Random Forest), K-Nearest-Neighbor (kNN), Naïve-Bayes (NB), Poda Incremental Repetida para Producir Reducción de Errores (Repeated Incremental Pruning to Produce Error Reduction), y Máquina de vectores de apoyo (Support Vector Machine). (Al-Sudani y Palaniappan , 2019, p. 2358)

Los modelos predictivos, aplicados a datos que son parte del ámbito académico, pueden ayudar en la generación de mejores estrategias para problemas que se dan en Instituciones de Educación Superior. En su investigación, se utilizó el modelo de regresión lógica, además del K-Nearest-Neighbor, entre otros. El autor mencionado anteriormente explica que la regresión logística es un instrumento estadístico de análisis multivariado, de uso tanto explicativo como predictivo. Resulta útil su empleo cuando se tiene una variable dependiente dicotómica (un atributo cuya ausencia o presencia hemos puntuado con los valores cero y uno, respectivamente) y un conjunto de variables predictoras o independientes, que pueden ser cuantitativas (que se denominan covariables o covariadas) o categóricas. En este último caso, se requiere que sean transformadas en variables “dummy”, es decir variables simuladas. (Rivera, 2021, p. 8)

El Machine Learning puede ser utilizado en los modelos de analítica de datos para mejorar la precisión y eficacia de las predicciones y análisis. Con el Machine Learning, los modelos pueden aprender de manera automática a partir de los datos disponibles, identificar patrones complejos y realizar predicciones o clasificaciones precisas. Esto permite obtener información más detallada y precisa sobre los datos, lo que a su vez puede impulsar una toma de decisiones más fundamentada. Además, el Machine Learning puede ayudar a automatizar tareas de análisis de datos, acelerando el proceso y permitiendo un manejo más eficiente de grandes volúmenes de información.

Mientras que el *K-Nearest-Neighbor* es un algoritmo basado en *Machine Learning* que puede utilizarse para clasificar nuevas muestras, que se refiere a los valores discretos o de predicción, en relación con regresión y valores continuos. Este modelo es de uso sencillo, lo que puede servir para adentrarse en el aprendizaje automático. (Rivera, 2021)

2.13. Herramientas de Analítica de Datos para la Gestión Estratégica

Existen diversas herramientas disponibles para la analítica de datos en la gestión estratégica. Estas herramientas permiten recopilar, almacenar, procesar y analizar grandes volúmenes de datos de manera eficiente y efectiva. Entre las opciones disponibles se encuentran herramientas de visualización de datos, como Tableau y Power BI, que permiten explorar y representar los datos de manera intuitiva y comprensible. Asimismo, herramientas de minería de datos, como RapidMiner y Knime, facilitan el descubrimiento de patrones y tendencias ocultas en los datos. Por otro lado, el uso de lenguajes de programación como R o Python, junto con bibliotecas especializadas como pandas y scikit-learn, brinda flexibilidad y potencia en el análisis de datos. Estas herramientas, entre otras, son clave para la toma de decisiones estratégicas basadas en datos y permiten aprovechar al máximo el potencial de la analítica de datos en la gestión estratégica.

La investigación de Rivadeneira et al. (2020, pp. 17-25) analiza:

Las bondades del software informático *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS), uno de los más conocidos y usados para el análisis cualitativo de datos.

Esta herramienta está compuesta por programas y subprogramas interconectados entre sí, por lo que se puede concluir que su combinación es mayor que la suma de las partes. Este tipo de comandos del SPSS, permite realizar 4 tipos de tareas:

generar y transformar bases de datos; transformar datos; análisis estadístico de datos; y, comandos adicionales.

Sin embargo, Sánchez-Villena (2019) comenta que para “poder usar el software debemos comprar la licencia; de lo contrario estaríamos incurriendo en un acto ilegal” (p.113).

Pero adicionalmente, existe software gratuito, que en varios casos poseen limitaciones y en otros contemplan las funciones suficientes para realizar los diferentes cálculos estadísticos.

Teniendo en cuenta que no todos pueden comprar la licencia y así hacer uso legal de los programas estadísticos, una opción es el uso de softwares gratuitos para el análisis de datos como Jamovi Project (2018) o JASP Team (2018), los cuales tienen una interfaz sencilla, intuitiva, amigable y se lo puede descargar de manera gratuita. (Sánchez-Villena, 2019, pág. 113)

2.14. Trabajos previos sobre el ámbito de estudio

Con base a la íntima relación entre el problema de la presente investigación y la tecnología (Ciencia de Datos), se presenta las siguientes investigaciones o trabajos previos realizados sobre el ámbito de estudio a nivel mundial, como se presenta en la Tabla 3:

Tabla 3.
Trabajos previos sobre el ámbito de estudio

Perspectiva	Contribución	Autor/URL
(1) Gestión estratégica en varias de las mejores universidades de Indonesia		
El proceso de gestión estratégica en las instituciones de educación superior de Indonesia incluye el análisis ambiental, la formulación de estrategias, la implementación y el control de la evaluación, centrándose en el análisis ambiental interno para la mejora.	Describe el proceso de gestión estratégica en las instituciones de educación superior de Indonesia. Identifica cuatro etapas: análisis ambiental, formulación de estrategias, implementación y control de evaluación.	(Padmakumamah et al., 2024) https://typeset.io/papers/strategic-management-at-several-of-the-best-universities-in-4eue8y6us0
(2) Gestión estratégica en la educación superior: navegando en el panorama globalizado		
La gestión estratégica mejora las instituciones de educación superior al mejorar las funciones mediante el análisis de datos, fomentar la innovación, las asociaciones mundiales y la preparación de los graduados para el cambiante panorama mundial.	Aumentar la competitividad institucional, fomentar la innovación y fomentar las asociaciones internacionales. Preparar a los graduados para carreras exitosas en la fuerza laboral mundial.	(Breaz y Jaradat, 2024) https://typeset.io/papers/strategic-management-in-higher-education-navigating-the-3uo8bwp2ah
(3) Evaluación comparativa del desempeño mediante árboles de análisis de eficiencia: Estrategias de mejora para las instituciones de educación superior colombianas		
Los árboles de análisis de eficiencia (EAT) y la frontera convexificada (CEAT) en las instituciones de educación superior colombianas identifican modelos de gestión para mejoras estratégicas en las funciones sustantivas mediante el análisis de datos.	Mayor poder discriminatorio de la EAT y la CEAT sobre la DEA. Identificar los modelos de gestión y las directrices estratégicas para mejorar la eficiencia.	(Zofío et al., 2024) https://typeset.io/papers/benchmarking-performance-through-efficiency-analysis-trees-2vmsd444ea
(4) Aumentar la eficiencia de la gestión del sistema de educación superior sobre la base de enfoques de gestión estratégica		
El documento analiza los enfoques de gestión estratégica para mejorar los sistemas de educación superior, incluido el análisis de datos, a fin de mejorar las funciones sustantivas y la eficiencia general de las instituciones.	Análisis de los conceptos y métodos de gestión estratégica en la educación superior. Descripción general de las tendencias y desafíos actuales en el sistema de educación superior.	(Kakhkhorov y Mukhtarov, 2023) https://typeset.io/papers/increasing-the-efficiency-of-higher-education-system-mnev9ihmpz
(5) Gestión educativa estratégica: estructuración y validación de una encuesta para las instituciones de educación superior		
El documento propone un cuestionario validado con 6 factores, que incluyen la planificación, la ejecución, el trabajo colaborativo, el liderazgo, la participación social y el monitoreo, para mejorar las prácticas de gestión interinstitucional en la educación superior.	Diseñar y validar un cuestionario para instituciones de educación superior. Propuesta de estructura de 6 factores para la evaluación de la gestión estratégica universitaria.	(Méndez et al., 2023) https://typeset.io/papers/gestion-educativa-estrategica-estructuracion-y-validacion-de-1j776pfzyo
(6) Gestión estratégica en la educación superior: cómo afrontar desafíos y oportunidades		
El documento enfatiza el papel de la administración estratégica en la mejora de las funciones sustantivas en las instituciones de educación superior mediante el análisis de datos, destacando la importancia de alinear los recursos con los factores externos para lograr el éxito.	Gestión de la estrategia en la educación superior para el éxito y la realización de la visión. Utilizar la gestión estratégica para abordar los desafíos y aprovechar las oportunidades.	(Rajiv et al., 2024) https://typeset.io/pdf/strategic-management-in-higher-education-navigating-1vnicg26tm.pdf

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. Introducción

En este capítulo de Metodología, se describe en detalle los métodos, técnicas y procedimientos que se emplearon para llevar a cabo la presente investigación, centrada en el "Modelo de Gestión Estratégica para la mejora de la articulación de las funciones sustantivas, basado en Analítica de Datos de Instituciones de Educación Superior. Caso: Universidad Tecnológica Israel". En un contexto académico y práctico, es vital que la metodología esté cuidadosamente diseñada y rigurosamente aplicada para asegurar que los hallazgos sean válidos, confiables y aplicables. La metodología adoptada no solo garantiza la validez y confiabilidad de los resultados, sino que también asegura su relevancia y aplicabilidad en el contexto de las IES.

La metodología se diseñó meticulosamente para responder a los objetivos específicos de la investigación, proporcionando un marco estructurado que permite un análisis profundo y riguroso de los datos recolectados. Cada componente metodológico fue seleccionado y desarrollado considerando su capacidad para abordar las preguntas de investigación y probar las hipótesis planteadas, asegurando así que los resultados obtenidos sean robustos y pertinentes. Este enfoque integral permite no solo la generación de nuevos conocimientos teóricos, sino también la implementación práctica de las soluciones propuestas.

Dentro de este capítulo, se justifica la elección de la metodología empleada, destacando su relevancia y adecuación para el éxito del proyecto de investigación. La metodología adoptada es esencial para asegurar que el modelo propuesto no solo sea teóricamente sólido, sino también aplicable, escalable y efectivo en mejorar la articulación de las funciones sustantivas en las IES mediante el uso de la analítica de datos.

Se aborda cada etapa del proceso investigativo, desde la concepción del diseño de investigación hasta el análisis de los datos, proporcionando una visión clara y detallada del enfoque metodológico adoptado. Este capítulo comprende las siguientes secciones: Diseño de la Investigación, Población y Muestra, Variables, Instrumentos de Investigación y Análisis de los Datos. En conjunto, este capítulo proporciona una guía comprensiva y detallada de la metodología empleada en la investigación, subrayando la rigurosidad y precisión del enfoque adoptado. Esta metodología no solo respalda la

validez de los hallazgos, sino que también establece un marco replicable para futuras investigaciones en el ámbito de la gestión estratégica y la analítica de datos en las instituciones de educación superior.

3.2. Diseño de la investigación

El Modelo de Gestión Estratégica basado en la Analítica de Datos para la Universidad Tecnológica Israel, se plantea el diseño metodológico en base a un enfoque mixto, donde en la parte cuantitativa se utilizará la recolección de datos para identificar pautas de comportamiento y probar la hipótesis planteada, con base en la medición numérica y el análisis estadístico; lo cualitativo, se utilizará para fortalecer la parte cuantitativa, basado en la recolección y análisis de los datos para ajustar las preguntas de investigación o identificar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación.

Según Hernández-Sampieri (2014) “la meta de la investigación mixta no es reemplazar a la investigación cuantitativa ni a la investigación cualitativa, sino utilizar las fortalezas de ambos tipos de indagación, combinándolas y tratando de minimizar sus debilidades potenciales” (p. 565).

Las fases que se plantea para el desarrollo de la investigación basado en el alcance, que se establece desde la revisión de la literatura, para la elaboración del modelo propuesto, mismo que se realizará como caso práctico en la Universidad Tecnológica Israel de Quito, Ecuador son:

Fase 1. Revisión de la Literatura: En primer lugar, es necesario realizar una revisión de la literatura de trabajos relacionados con el tema propuesto en esta investigación. Según Khan, Kunz, Kleijnen, & Antes (2003), se considera los siguientes cinco pasos:

Figura 8.

Pasos de Revisión de la Literatura



Nota: La figura establece el proceso de 5 pasos para la revisión de la literatura Tomado de (Khan, Kunz, Kleijnen y Antes, 2003)

Fase 2. Diagnóstico situacional: se realizará a través de las técnicas e instrumentos de investigación de acuerdo al enfoque mixto, sobre los modelos de gestión estratégica que aplican las Instituciones de Educación Superior (IES) del Ecuador y el análisis de la Normativa de la Educación Superior del Ecuador que rigen a las mismas.

Fase 3. Elaboración metodología de gestión estratégica para IES: Se desarrollará una innovadora metodología de gestión estratégica mixta (cuantitativa y cualitativa) para Instituciones de Educación Superior (IES), con el objetivo de optimizar la articulación de sus funciones sustantivas y mejorar su desempeño institucional. Esta metodología, basada en un enfoque participativo y adaptada a las particularidades del contexto ecuatoriano, se aplicará como caso práctico en la Universidad Tecnológica Israel de Quito. A través de esta investigación se busca contribuir al fortalecimiento de la gestión estratégica en las IES y generar conocimiento transferible a otras instituciones.

Fase 4. Aplicación de Analítica de Datos: esta fase se basa en la identificación de herramientas y técnicas de analítica de datos aplicables a la gestión estratégica de IES, las cuales serán el complemento a la metodología propuesta y parte importante de la integralidad del modelo de gestión.

El diseño de la presente investigación parte con la utilización de enfoque metodológico mixto, con datos cualitativos y cuantitativos, donde se utilizará la recolección de datos para identificar pautas de comportamiento y probar la hipótesis planteada, con base en la medición numérica y el análisis estadístico; lo cualitativo, se utilizará para fortalecer la parte cuantitativa, basado en entrevistas, *focus group* y análisis campo fuerza. Los instrumentos serán validados mediante la técnica del Alfa de Cronbach. Finalmente, el análisis de datos se realizará de manera sistemática, con base en los resultados obtenidos de los instrumentos aplicados.

3.3. Población y muestra

La población a la que está direccionada este trabajo de investigación es a los entes de la comunidad universitaria de la Universidad Tecnológica Israel, conformada por autoridades, estudiantes, docentes y administrativos.

Adicionalmente, con el objetivo de fortalecer la investigación, se amplía la población con las direcciones de Planificación Institucional o autoridades de 52 Universidades y Escuelas Politécnicas del Ecuador, las cuales fueron acreditadas en el 2020 por el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior.

Los datos de la gestión estratégica de la UISRAEL, serán tomados de los periodos académicos 2022-A, 2022-B, 2023-A, 2023-B, para el desarrollo de la tesis, donde los periodos A son en los meses de abril a septiembre; y, los periodos B son de octubre a marzo.

El tipo de muestra definido para este trabajo es la muestra no probabilística, ya que la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador. (Hernández et al., 2017)

Por las características particulares de la investigación, se desarrollará un proceso de muestra no probabilística intencional, ya que es muy complejo que todas las universidades aporten a la investigación y algunas poseen características distintas y se rigen a estándares internacionales.

De esta manera, la muestra queda definida de la siguiente manera:

Muestra: profesionales de cargos directivos y académicos de la UISRAEL y 3 IES acreditadas del Ecuador.

3.4. Variables

De acuerdo al tipo de estudio y la relación funcional que existe entre las variables, se identifica dos tipos:

Variable Dependiente (Vde): Analítica de datos de la articulación de las funciones sustantivas (ADAFS) de la UISRAEL.

Descripción: Analítica de datos de la UISRAEL, se considera dependiente, ya que los resultados, tratamiento e interpretación dependerá del modelo de gestión estratégica aplicado.

Variable Independiente (Vin): Modelo de Gestión Estratégica (MGE) UISRAEL.

Descripción: El Modelo de Gestión Estratégica MGE de la UISRAEL se le considera como independiente, ya que corresponde a la variable que va ser evaluada para influir, incidir o afectar a la variable dependiente.

$$\text{Modelo} \rightarrow \text{Vde (ADAFS)} = f [(\text{Vin}) \text{ MGE}]$$

Unidad de medida: Unidades

Fuente: Sistema Integrado de Gestión Estratégica (SIGE) / Módulo de Analítica de Datos sobre la articulación de funciones sustantivas.

Tipo de datos: cualitativos y cuantitativos

Periodo: 4 periodos - abril 2022 a febrero 2024 (2022-A, 2022-B, 2023-A, 2023-B)

3.5. Instrumentos de investigación

Los instrumentos de recogida de datos que se utilizaron en la investigación fueron:

- a. Revisión documental y del contexto institucional:** Se revisó información sobre modelos de gestión estratégica e indicadores a nivel internacional y nacional, además de la normativa existente relacionada con las Instituciones de Educación Superior del Ecuador.
- b. Encuesta:** A través de la aplicación de un cuestionario online dirigido a la directora de planificación de la UISRAEL y 3 directores de planificación de IES acreditadas del Ecuador, con secciones y preguntas dirigidas de tipo cerradas, de opción múltiple diseñadas en proporción a las necesidades de información requerida en la investigación. La encuesta aplicada fue de tipo ad hoc postal, la misma que fue enviada por correo electrónico al destinatario, donde el entrevistado completó de manera online. Ver Anexo 2.

Encuesta postal Ad-hoc en la que el cuestionario se hace llegar por correo al entrevistado, devolviéndolo también por correo al investigador (Cuenca y Miquel, 2015).

El instrumento de la encuesta fue elaborado en base a instrumentos (encuestas) que ya fueron validadas y aplicadas en otros trabajos doctorales, y adecuadas al presente caso de estudio. Adicionalmente, se aplicó la técnica del Alfa de Cronbach para validar su confiabilidad.

Según Oviedo y Campos-Arias (2005, p. 575) afirma que:

El Alfa de Cronbach es un índice usado para medir la confiabilidad del tipo consistencia interna de una escala, es decir, para evaluar la magnitud en que los ítems de un instrumento están correlacionados (3,17). En otras palabras, el alfa de Cronbach es el promedio de las correlaciones entre los ítems que hacen parte de un instrumento.

3.5.1. Confiabilidad de Cronbach

Después de llevar a cabo una prueba piloto para evaluar la confiabilidad de la encuesta utilizada en el estudio, se calcularon los coeficientes alfa de Cronbach para determinar la coherencia interna de los elementos, que en este caso corresponden a los sujetos encuestados. Los resultados de la tabla 4, revelaron un alfa de Cronbach de 0.861 para un conjunto de cuatro elementos relacionados con preguntas que presentaban opciones de respuesta en proceso de implementación, socialización, actualización, elaboración, y ausencia de disposición, además, se identificaron 29 preguntas con opciones de respuesta que iban desde siempre hasta nunca. A pesar de la variedad en los formatos de respuesta, incluidas las respuestas ordinales y las opciones en proceso, los resultados sugieren una consistencia interna adecuada en la encuesta, lo que respalda su fiabilidad para medir los constructos de interés.

Tabla 4.

Confiabilidad de la encuesta

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,861	4

Nota. Elaboración propia con SPSS

- c. Entrevista semiestructurada:** Se aplicó a las autoridades de la Universidad Tecnológica Israel, para obtener datos detallados sobre la estructura organizacional, tendencias y perspectivas de la gestión estratégica. En general, la entrevista permitirá conocer a profundidad los temas y obtener información específica y detallada. Ver Anexo 3.

La entrevista fue de tipo estructurada o enfocada, según Díaz-Bravo et al. (2013, p. 163), “las preguntas se fijan de antemano, con un determinado orden y contiene un conjunto de categorías y opciones para que el sujeto elija”.

Hernández-Sampieri (2014) menciona que las técnicas más comunes en la investigación cualitativa es la observación, entrevistas y la revisión documental, donde es una recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación; así mismo, en la investigación cuantitativa la encuesta es la técnica más común, donde se utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico. (p. 505)

d. Focus Group

Las técnicas de *focus group* se empleó para conocer la forma más efectiva de gestionar el conocimiento en la actividad de la gestión estratégica – articulación de las funciones sustantivas en las UISRAEL.

Según Tomat (2012) describe que “la técnica del *focus group* se utiliza principalmente en el campo de las ciencias sociales para recoger información cualitativa y analizarla con técnicas de análisis de tipo cualitativo” (p. 2).

e. Análisis del campo de fuerzas

El análisis campo fuerza se utilizó para determinar las fuerzas impulsoras y restringentes en la creación de una cultura de socialización del conocimiento en la articulación de las funciones sustantivas en la gestión estratégica de la universidad.

El análisis del campo de fuerzas del cambio y establece que una herramienta de trabajo para vencer la resistencia al cambio e impulsar el inicio de la primera acción para el cambio.

3.6. Análisis de los datos

El análisis de datos de la presente investigación se realizó de la siguiente manera:

- a.** Para la **revisión documental**, se analizó documentos, tesis doctorales, artículos y normativa nacional e interna relacionada a la gestión estratégica de las IES.
- b.** Para las **encuestas**, se realizó mediante la tabulación, interpretación y análisis estadístico de los datos recolectados, utilizando como herramienta de apoyo el software SPSS, logrando un análisis inferencial.

Según Quezada (2014), menciona que el uso del software SPSS para el ámbito investigativo, es un apoyo sustancial, ya que se puede realizar un análisis inferencial entre las diferentes variables cuantitativas y cualitativas.

- c. Para las **entrevistas**, se realizó una ficha de entrevista semiestructurada, en la cual se registrará los aspectos cualitativos.

Díaz-Bravo et al. (2013, p. 9), afirma que:

Entrevistas semiestructuradas: presentan un grado mayor de flexibilidad que las estructuradas, debido a que parten de preguntas planeadas, que pueden ajustarse a los entrevistados. su ventaja es la posibilidad de adaptarse a los sujetos con enormes posibilidades para motivar al interlocutor, aclarar términos, identificar ambigüedades y reducir formalismos.

- d. Para el **focus group**, se tomó en cuenta cinco pasos para conducir un grupo de enfoque.

Según Muguirra (2020) establece cinco pasos para realizar un *focus group*:

Paso 1, define el objetivo del grupo de enfoque, escribe el planteamiento del problema, ya sea que sea sobre el desarrollo de un producto, la introducción de un nuevo producto o cambios en un proyecto; paso 2, realiza una lista de las preguntas que vas a realizar y cerciórate que estén enfocadas en tu objetivo. Prioriza tus preguntas, comienza con las más importantes; paso 3, normalmente las sesiones de los *focus groups* tienen una duración de una o dos horas. Programa la fecha, la hora de inicio y la hora en la que la sesión terminará; paso 4, busca y reserva alguna sala de conferencia, en esta escribe los nombres de los integrantes en el lugar que se sentaran y cuando estos estén en el momento de la sesión; y, paso 5, crea un folleto que incluya una nota de bienvenida, los objetivos del grupo de enfoque, y las reglas generales que tendrá la reunión.

- e. Para el **análisis campo fuerza**, se utilizó para evaluar el impacto de posibles cambios en una organización, lo que ayuda a tomar decisiones informadas sobre el cambio y la implementación de estrategias. En resumen, la técnica de análisis

de campo de fuerza es una herramienta útil en la gestión estratégica para identificar y abordar las fuerzas que impulsan o restringen el cambio en una organización.

De acuerdo a Perez (2019) establece el contexto de “al identificar las fuerzas o factores que apoyan y los que van en contra de la solución propuesta, se pueden reforzar aquellos que están a favor y eliminar o al menos contrarrestar, los que se oponen”.

Es importante resaltar que la UISRAEL cuenta con información histórica validada, que ha sido reportada a las instituciones rectoras de la educación superior del Ecuador; y, adicionalmente se cuenta con el Sistema Integrado de Gestión Estratégica (SIGE) de la UISRAEL, donde se obtendrá datos cuantitativos y cualitativos tanto para la recolección de los datos, como para su análisis. De esta manera se validará el antes y el después de la aplicación del modelo propuesto. El SIGE es un software que ha formado parte de la presente investigación, donde es producto de la automatización de los procesos de docencia/academia, investigación, vinculación con la sociedad y gestión/administración, contemplando módulos donde se articulan estos procesos de manera integral.

Tomando en cuenta que la **población** de la investigación son las autoridades, docentes, administrativos y estudiantes de la Universidad Tecnológica Israel, más los directores de Planificación de las 52 IES acreditadas, se aplicó a una **muestra intencional** de la siguiente manera:

- **Encuestas:** 4 directores de Planificación de las Universidades ECOTEC, Universidad Técnica del Norte, Universidad de Otavalo y Universidad Tecnológica Israel.
- **Entrevistas:** 6 autoridades de la Universidad Tecnológica Israel.
- **Focus Group:** 6 autoridades de la Universidad Tecnológica Israel.

3.6.1. Cuantitativo

El diagnóstico desde la perspectiva cuantitativa implicó la determinación de la confiabilidad del instrumento utilizado, como paso fundamental antes de su aplicación a los sujetos de muestra, garantizando la consistencia y fiabilidad de las mediciones recopiladas. Ahora, en el presente apartado, se expondrán los resultados obtenidos tras la aplicación del instrumento a la muestra y su análisis estadístico correspondiente, lo que

permitirá una evaluación exhaustiva de los datos recolectados en función de los objetivos de la investigación.

Encuesta

A continuación, se presenta el análisis cuantitativo de las variables de estudio, detallando sus respectivas dimensiones e indicadores. Este análisis proporcionó una comprensión más profunda de los datos recopilados y permitió identificar patrones y tendencias relevantes en relación con los objetivos de la investigación.

Variable (vin): Gestión estratégica

El diagnóstico de la gestión estratégica en la Institución de Educación Superior (IES) objeto de estudio muestra un alto nivel de cumplimiento en áreas clave, como la planificación institucional y la gestión académica, lo cual se alinea con la teoría que destaca la importancia de una gestión estratégica eficaz para dirigir el cambio planificado y asegurar la calidad educativa. Estos resultados están respaldados por autores como Penbek et al. (2021), Syreyshchikova et al. (2020), y Romero (2016), quienes subrayan la necesidad de una gestión estratégica integral para lograr una mejora continua en todas las áreas de las universidades.

Sin embargo, se identifican áreas de mejora, como la necesidad de fortalecer la disponibilidad de información relacionada con el sistema de gestión de calidad y mejorar los procesos de evaluación del desempeño docente y la gestión de recursos para la investigación. Estas áreas podrían beneficiarse de un enfoque más estratégico y del aprovechamiento de datos masivos para la toma de decisiones, como se menciona en la teoría. Al mismo tiempo, se destaca la importancia de mantener una gestión estratégica integral en todas las áreas de la universidad, como subraya Moldavia (2012), para garantizar el cumplimiento de los objetivos institucionales y el éxito en un entorno competitivo, de manera que si bien la IES muestra fortalezas en su gestión estratégica, existen oportunidades claras para mejorar y optimizar aún más sus procesos en línea con las mejores prácticas y teorías contemporáneas de gestión estratégica universitaria.

Dimensión: Vin1. Gestión Organizacional

Indicador: Vin1.1. Planificación

En las Tablas 5, 6 y 7 se muestra un alto nivel de cumplimiento en cuanto a la planificación estratégica y operativa institucional, ya que, el 100% de los encuestados indicaron que la institución cuenta con planificación estratégica y operativa, así como con una planificación operativa anual que incluye acciones estratégicas de gestión. Además, se destaca que el Plan Operativo Anual se planifica, ejecuta, monitorea y evalúa siempre, con la participación de todos los responsables de las áreas administrativas y académicas, lo que refleja un enfoque integral y participativo en la gestión institucional.

Tabla 5.

1. ¿La institución cuenta con planificación estratégica y operativa institucional pertinente, que orienta la gestión de las funciones sustantivas (docencia, investigación y vinculación con la sociedad) y las actividades institucionales?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI DISPONE Y EN PROCESO DE EJECUCIÓN	4	100,0	100,0	100,0

Tabla 6.

2. ¿La institución cuenta con una planificación operativa anual, con acciones estratégicas de gestión necesarias para ejecución, monitoreo y evaluación?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SIEMPRE	4	100,0	100,0	100,0

Tabla 7.

3. ¿El Plan Operativo Anual se planifica, ejecuta, monitorea y se evalúa, con la participación de todos los responsables de las áreas administrativas y académicas de la institución?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SIEMPRE	4	100,0	100,0	1000

Indicador: Vin1.2. Transparencia Institucional

En cuanto a las Tablas 8, 9 y 10 muestran que la institución informa siempre sobre el cumplimiento de los planes operativos y el avance del plan estratégico, además de aplicar normativas y procedimientos para garantizar la ética en las actividades de docencia, investigación y vinculación con la sociedad, así como disponer de políticas y procedimientos para el aseguramiento y mejoramiento continuo de la calidad de la organización.

Sin embargo, en la Tabla 11, mientras el 50% de los encuestados indicó que la institución cuenta siempre con un Sistema de Gestión de la Calidad, el otro 50% respondió "Casi Siempre", lo que sugiere que hay un grado de variabilidad en la percepción de la disponibilidad de información suficiente, exacta, oportuna y de acceso a la comunidad universitaria en relación con el sistema de gestión de calidad.

Tabla 8.

4. *¿La institución a través de su máxima autoridad, informa de forma anual sobre el cumplimiento de los planes operativos y el avance del plan estratégico?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SIEMPRE	4	100,0	100,0	100,0

Tabla 9.

5. *¿La institución cuenta y aplica la normativa y/o procedimientos, aprobados y vigentes, e instancias responsables para garantizar la ética en las actividades de docencia, investigación y vinculación con la sociedad?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SIEMPRE	4	100,0	100,0	100,0

Tabla 10.

6. *¿La institución dispone de políticas y procedimientos para la garantía y mejoramiento continuo de la calidad de la organización?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SIEMPRE	4	100,0	100,0	100,0

Tabla 11.

7. ¿La institución cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad [1] que garantice la disponibilidad de la información suficiente, exacta, oportuna y de acceso a la comunidad universitaria?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SIEMPRE	2	50,0	50,0	50,0
	CASI SIEMPRE	2	50,0	50,0	100,0
	Total	4	100,0	100,0	

Así, los resultados de los indicadores de planificación (Vin1.1) y transparencia institucional (Vin1.2) reflejan un alto nivel de cumplimiento en la gestión organizacional de la institución. Esto se alinea con la teoría de gestión estratégica, que destaca la importancia de dirigir el cambio planificado y asegurar la calidad en las universidades. Autores como Penbek et al. (2021) y Romero (2016) resaltan la necesidad de una gestión estratégica eficaz para el mejoramiento continuo de la calidad educativa.

Sin embargo, la variabilidad en la percepción de la disponibilidad de información en relación con el sistema de gestión de calidad, como se muestra en la Tabla 12, sugiere áreas de mejora en términos de aseguramiento de la calidad y gestión de riesgos, como mencionado por Syreyschikova et al. (2020). Esto destaca la importancia de mantener una gestión estratégica integral en todas las áreas de la universidad, como subraya Moldavia (2012), para garantizar el cumplimiento de los objetivos institucionales y el éxito en un entorno competitivo.

Dimensión: Vin2. Gestión Académica

Indicador: Vin2.1. Docencia

Los resultados de las Tablas 12, 13 y 14 muestran que la institución cuenta con políticas, normas y procedimientos formales para la aprobación, monitoreo y control de las actividades académicas en un 100% de los casos. Además, se observa que en el 100% de las situaciones la institución dispone de docentes relacionados en actividades de docencia, investigación y vinculación con la sociedad para garantizar la calidad educativa. En cuanto al sistema de evaluación del desempeño docente, se evidencia que en un 75% de las instancias este sistema es implementado de manera integral y periódica, mientras que en el 25% restante ocurre casi siempre.

Tabla 12.

8. ¿La institución dispone de políticas, normas y procedimientos formales, para la aprobación, monitoreo, y control de las actividades académicas?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SIEMPRE	4	100,0	100,0	100,0

Tabla 13.

9. ¿La institución cuenta con docentes relacionados en actividades de docencia, investigación y vinculación con la sociedad que garanticen la calidad de la educación en la comunidad universitaria?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SIEMPRE	4	100,0	100,0	100,0

Tabla 14.

10. ¿La institución dispone de un sistema de evaluación del desempeño docente integral y periódico, y que forma parte la investigación y la vinculación con la sociedad?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SIEMPRE	3	75,0	75,0	75,0
	Casi Siempre	1	25,0	25,0	100,0
Total		4	100,0	100,0	

Indicador: Vin2.2. Investigación

Los resultados de las Tablas 15, 16 y 17 indican que en el 100% de los casos la institución cuenta con un plan de investigación articulado a la docencia, vinculación con la sociedad y a la planificación estratégica institucional. En cuanto a las políticas, normas y procedimientos para la gestión de recursos y el financiamiento de la investigación, se observa que en el 75% de las situaciones estas están disponibles siempre, mientras que en el 25% restante ocurre casi siempre. Además, se destaca que en todos los casos la producción científica garantiza y promueve estándares de calidad en las publicaciones de investigación.

Tabla 15.

11. ¿La institución cuenta con un plan de investigación articulado a la docencia, vinculación con la sociedad y a la planificación estratégica Institucional?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI DISPONE Y EN PROCESO DE EJECUCIÓN	4	100,0	100,0	100,0

Tabla 16.

12. ¿La institución dispone de políticas, normas y procedimientos para la gestión de recursos y el financiamiento de investigación?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SIEMPRE	3	75,0	75,0	75,0
	Casi Siempre	1	25,0	25,0	100,0
Total		4	100,0	100,0	

Tabla 17.

13. ¿La producción científica garantiza y promueve estándares de calidad en las publicaciones de investigación?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SIEMPRE	4	100,0	100,0	100,0

Indicador: Vin2.3. Vinculación con la Sociedad

Los datos presentados en las Tablas 18, 19 y 20 revelan que el 100% de las veces la institución cuenta con una planificación de vinculación con la sociedad en proceso de ejecución, articulada con la docencia e investigación y que corresponde a las reales necesidades del entorno. Respecto a la gestión de recursos para el financiamiento de programas y proyectos de vinculación, se observa que en el 75% de las situaciones esta gestión se realiza siempre, mientras que en el 25% restante ocurre casi siempre. Además, tanto la formulación, ejecución, evaluación y el impacto de los programas y proyectos de vinculación con la sociedad son consistentes con las necesidades del entorno en el 100% de los casos.

Tabla 18.

14. ¿La institución cuenta con una planificación de vinculación con la sociedad, gestionada y articulada con la docencia e investigación, y corresponde a las reales necesidades del entorno local, regional o nacional?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI DISPONE Y EN PROCESO DE EJECUCIÓN	4	100,0	100,0	100,0

Tabla 19.

15. ¿La institución en vinculación con la sociedad gestiona los recursos para el financiamiento de los programas y/o proyectos, garantizando la asignación, concesión, y transferencia de recursos disponibles?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SIEMPRE	3	75,0	75,0	75,0
	Casi Siempre	1	25,0	25,0	100,0
	Total	4	100,0	100,0	

Tabla 20.

16. ¿Los programas y/o proyectos de vinculación con la sociedad son formulados, ejecutados, evaluados, y sus resultados e impacto son coherentes a las reales necesidades del entorno local, regional o nacional?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SIEMPRE	3	75,0	75,0	75,0
	Casi Siempre	1	25,0	25,0	100,0
	Total	4	100,0	100,0	

Los resultados de los indicadores de Gestión Académica (Vin2) muestran un alto nivel de cumplimiento en cuanto a las políticas y procedimientos relacionados con la docencia, investigación y vinculación con la sociedad. Esto se alinea con la teoría que destaca la importancia de una gestión estratégica eficaz en las Instituciones de Educación Superior (IES) para dirigir el cambio planificado y asegurar la calidad educativa, donde autores como Penbek et al. (2021), Syreyschikova et al. (2020) y Romero (2016) resaltan la necesidad de una gestión estratégica integral para lograr una mejora continua en todas las áreas de las universidades.

A su vez, los resultados sugieren que la institución está articulando de manera efectiva las funciones sustantivas de docencia, investigación y vinculación con la

sociedad, lo que coincide con la propuesta de Moldavia (2012) de una estrategia de calidad integradora en las IES. Sin embargo, se observa una necesidad de mejorar los procesos de evaluación del desempeño docente, así como la gestión de recursos y financiamiento de la investigación, lo que podría beneficiarse de un enfoque más estratégico y del aprovechamiento de datos masivos para la toma de decisiones, como se menciona en la teoría.

Variable (Vde): Analítica de datos

El diagnóstico de la analítica de datos en la Institución de Educación Superior (IES) objeto de estudio revela tanto fortalezas como áreas de mejora significativas en su gestión. Por un lado, se identifica que la institución cuenta con procesos y políticas para la articulación de las funciones sustantivas, lo que sugiere una base sólida en la manipulación de la información. Esta observación se alinea con la teoría presentada, que resalta la importancia de la analítica de datos en la gestión estratégica universitaria y su papel en la obtención de información crucial para la toma de decisiones informadas. Autores como Rendón-Macías et al. (2016), Rivadeneira et al. (2020) y Rocha (2018) respaldan esta idea al destacar la relevancia de la analítica de datos en la gestión estratégica universitaria. Sin embargo, se identifica una brecha significativa en la automatización de procesos y en la percepción sobre la suficiencia de los datos registrados para la toma de decisiones.

Esta situación resalta la importancia de mejorar la recolección y registro efectivos de datos, lo cual es crucial para una gestión estratégica efectiva, tal como sugiere la teoría. Además, se destaca la necesidad de garantizar la calidad de los datos y su comprensión para su correcta aplicación, lo que refuerza la importancia de la formación y el desarrollo de competencias en análisis de datos en el ámbito universitario. En resumen, para fortalecer la gestión estratégica en la IES, es fundamental abordar estas áreas de mejora, asegurando la calidad y disponibilidad de los datos y promoviendo una cultura organizacional centrada en el análisis de datos para la toma de decisiones informadas.

*Dimensión: Vde1. Recolección**Indicador: Vde1.1. Registro de datos*

Los datos presentados en las Tablas 21, 22 y 23 muestran que la institución cuenta con procesos, procedimientos y políticas para la articulación de las funciones sustantivas, donde el 50% de las veces esta articulación ocurre siempre y el 50% casi siempre. Sin embargo, en cuanto a la automatización de esta articulación en el sistema informático, se observa que solo el 25% de las veces esta automatización ocurre siempre, mientras que en el 75% restante sucede algunas veces o casi nunca. Además, en relación con si los datos registrados de las funciones sustantivas son suficientes para la toma de decisiones, el 75% de las veces se considera que ocurre algunas veces, mientras que en el 25% restante ocurre casi siempre.

Tabla 21.

17. ¿La institución cuenta procesos, procedimientos y políticas para la ARTICULACIÓN de las funciones sustantivas (docencia, investigación y vinculación con la sociedad)?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SIEMPRE	2	50,0	50,0	50,0
	Casi Siempre	2	50,0	50,0	100,0
	Total	4	100,0	100,0	

Tabla 22.

18. ¿La institución cuenta con la automatización de la articulación de las funciones sustantivas (docencia, investigación y vinculación con la sociedad), de manera integral en su sistema informático?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SIEMPRE	1	25,0	25,0	25,0
	Algunas Veces	2	50,0	50,0	75,0
	Casi Nunca	1	25,0	25,0	100,0
	Total	4	100,0	100,0	

Tabla 23.

19. ¿Considera que los datos de las funciones sustantivas (docencia, investigación y vinculación con la sociedad) que se registran son suficientes para la toma de decisiones?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Casi Siempre	1	25,0	25,0	25,0
	Algunas Veces	3	75,0	75,0	100,0
	Total	4	100,0	100,0	

Los resultados indican que, si bien la institución cuenta con procesos y políticas para la articulación de las funciones sustantivas, existe una brecha significativa en la automatización de estos procesos en el sistema informático y en la percepción sobre la suficiencia de los datos registrados para la toma de decisiones.

Esto resalta la importancia de la recolección y registro efectivos de datos como etapas fundamentales en la gestión estratégica universitaria, tal como sugiere la teoría, al respecto Rendón-Macías et al. (2016), Rivadeneira et al. (2020) y Rocha (2018) destacan la relevancia de la analítica de datos en la gestión estratégica universitaria, subrayando su papel en la obtención de información crucial para la toma de decisiones informadas.

La referencia a la ciencia de datos como una herramienta para la extracción de conocimiento nuevo y relevante también apoya la importancia de aprovechar al máximo los datos disponibles en el contexto universitario para una gestión organizacional efectiva.

Dimensión: Vde2. Manipulación

Indicador: Vde2.1. Accesibilidad

Los datos presentados en las Tablas 24, 25 y 26 indican que en la institución se recopilan datos de docencia, investigación y vinculación con la sociedad siempre en un 75% de los casos, y casi siempre en el 25% restante. Además, se muestra que estos datos son validados siempre en el 100% de los casos. Sin embargo, en cuanto a la disponibilidad de los datos cuando se necesitan, se observa que ocurre casi siempre en el 75% de los casos y algunas veces en el 25% restante.

Tabla 24.

20. *¿La institución recopila los datos de docencia, investigación y vinculación con la sociedad?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SIEMPRE	3	75,0	75,0	75,0
	Casi Siempre	1	25,0	25,0	100,0
Total		4	100,0	100,0	

Tabla 25.

21. *¿En su institución los datos que se registran en los sistemas académicos, de investigación y vinculación con la sociedad son validados?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SIEMPRE	4	100,0	100,0	100,0

Tabla 26.

22. ¿En su institución se encuentran los datos disponibles sobre docencia, investigación y vinculación con la sociedad, cuando usted lo necesita?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Casi Siempre	3	75,0	75,0	75,0
	Algunas Veces	1	25,0	25,0	100,0
	Total	4	100,0	100,0	

Los resultados reflejan que la institución tiene un buen nivel de recopilación y validación de datos de docencia, investigación y vinculación con la sociedad, lo que sugiere una sólida base en la manipulación de la información. Sin embargo, se identifica un desafío en la disponibilidad de estos datos cuando se necesitan, lo que puede afectar la eficiencia en la toma de decisiones. Este diagnóstico se alinea con la teoría presentada, que destaca la importancia de la ciencia de datos en la gestión estratégica universitaria y los desafíos asociados con la accesibilidad y la integridad de los datos, ya que, Rosa y Frutos (2022) aunado a Rocha (2018) señalan estos desafíos y subrayan la necesidad de abordarlos para aprovechar al máximo el potencial de los datos en la toma de decisiones informadas en el contexto universitario.

Dimensión: Vde3. Calidad

Indicador: Vde3.1. Calidad de los datos

Los resultados presentados en las Tablas 27, 28 y 29 muestran que, en cuanto a la utilidad de los reportes académicos, de investigación y vinculación con la sociedad para el análisis completo de los requerimientos del cargo, esto ocurre algunas veces en el 75% de los casos y casi siempre en el 25% restante. Además, se destaca que la percepción sobre la influencia de la falta de herramientas tecnológicas en la toma de decisiones es siempre en el 100% de los casos, respecto a la detección de datos erróneos en el procesamiento de la información, esto sucede algunas veces en el 50% de los casos, casi siempre en el 25%, y siempre en el 25% restante.

Tabla 27.

23. ¿Los reportes académicos, de investigación y vinculación con la sociedad obtenidos le permite un análisis completo para los requerimientos de su cargo?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Casi Siempre	1	25,0	25,0	25,0
	Algunas Veces	3	75,0	75,0	100,0
	Total	4	100,0	100,0	

Tabla 28.

24. ¿Cree usted que la falta de herramientas tecnológicas que posea la institución para la extracción y procesamiento de grandes volúmenes de datos influye notablemente en la toma de decisiones?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SIEMPRE	4	100,0	100,0	100,0

Tabla 29.

25. ¿Con qué frecuencia se detectan datos erróneos en el procesamiento de la información de las funciones sustantivas?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SIEMPRE	1	25,0	25,0	25,0
	Casi Siempre	1	25,0	25,0	50,0
	Algunas Veces	2	50,0	50,0	100,0
	Total	4	100,0	100,0	

El diagnóstico revela una percepción variada sobre la calidad de los datos en la Institución de Educación Superior (IES), si bien se reconoce la utilidad de los reportes académicos, de investigación y vinculación con la sociedad para el análisis completo de los requerimientos del cargo, también se identifica una preocupación por la detección de datos erróneos en el procesamiento de la información. Esta situación refleja la complejidad inherente a la gestión de datos en el ámbito universitario, donde la fiabilidad y la integridad de la información son fundamentales para la toma de decisiones informadas.

Así, la teoría respalda esta preocupación al destacar la importancia de extraer conocimiento confiable a partir de los datos, con autores Rosa y Frutos (2022) resaltando la necesidad de garantizar la calidad de los datos para la toma de decisiones efectivas.

Igualmente, la relevancia del análisis de datos en la gestión estratégica universitaria, como lo señalan Pérez et al. (2021) y Koohang y Cuerno (2020), subraya la importancia de abordar estas preocupaciones para aprovechar plenamente el potencial de la analítica de datos en el contexto educativo superior. En este sentido, mejorar la calidad de los datos se presenta como un objetivo clave para fortalecer la gestión estratégica en la IES.

Dimensión: Vde4. Rendimiento

Indicador: Vde4.1. Tiempo de respuesta

Los datos presentados en las Tablas 30 y 31 revelan que el 100% de los encuestados están de acuerdo en que la institución aplique algún estándar de calidad para el procesamiento y análisis de datos como apoyo a la toma de decisiones. Asimismo, en cuanto a si la institución captura los datos académicos, de investigación y vinculación con la sociedad centrados en las necesidades organizacionales, el 75% respondió que casi siempre, mientras que el 25% restante respondió que siempre.

Tabla 30.

26. ¿Está de acuerdo en que la institución aplique algún estándar de calidad para el procesamiento y analítica de datos como apoyo a la toma de decisiones?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SIEMPRE	4	100,0	100,0	100,0

Tabla 31.

27. ¿La institución captura los datos académicos, de investigación y vinculación con la sociedad centrado en las necesidades organizacionales?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SIEMPRE	1	25,0	25,0	25,0
	Casi Siempre	3	75,0	75,0	100,0
	Total	4	100,0	100,0	

Los resultados muestran que la percepción sobre la utilidad de los reportes académicos, de investigación y vinculación con la sociedad para el análisis completo de los requerimientos del cargo varía, lo que sugiere una inconsistencia en la calidad de los datos utilizados para la toma de decisiones. Además, la percepción de la influencia de la falta de herramientas tecnológicas en la toma de decisiones es constante en todos los

casos, lo que destaca la importancia de contar con recursos adecuados para garantizar la calidad de la información. Esta situación se alinea con la teoría presentada, que resalta la necesidad de una gestión estratégica efectiva en las universidades, la cual depende en gran medida de disponer de datos de calidad para la toma de decisiones informadas. En este sentido, Díaz-Bravo et al. (2013), Drucker (1999), González-Campo et al. (2020) y Aguilar-de Cáceres (2020) subrayan la importancia de la gestión estratégica en el mejoramiento continuo de los procesos universitarios y la formación de los estudiantes, así como la necesidad de contar con recursos adecuados y herramientas de análisis de datos para lograr estos objetivos.

Dimensión: Vde5. Seguridad

Indicador: Vde5.1. Seguridad de los datos

Los resultados presentados en las Tablas 32 y 33 indican que el 75% de los encuestados considera que el tiempo de respuesta de las aplicaciones al solicitar datos sobre las funciones sustantivas es casi nunca aceptable, mientras que el 25% restante lo considera algunas veces aceptable. En cuanto a si los datos académicos, de investigación y vinculación con la sociedad se obtienen en tiempo real, el 75% respondió que algunas veces, mientras que el 25% restante respondió que casi siempre.

Tabla 32.

28. *¿Considera aceptable el tiempo de respuesta de las aplicaciones al solicitar datos sobre las funciones sustantivas?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Algunas Veces	1	25,0	25,0	25,0
	Casi Nunca	3	75,0	75,0	100,0
	Total	4	100,0	100,0	

Tabla 33.

29. *¿Los datos académicos, de investigación y vinculación con la sociedad se obtienen en tiempo real?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Casi Siempre	1	25,0	25,0	25,0
	Algunas Veces	3	75,0	75,0	100,0
	Total	4	100,0	100,0	

Los resultados indican que existe una preocupación significativa en torno a la seguridad y la accesibilidad de los datos en la institución universitaria, lo que se refleja en la percepción mayoritaria de los encuestados sobre la inaceptabilidad del tiempo de respuesta de las aplicaciones al solicitar datos y la falta de obtención de datos en tiempo real. Estos hallazgos coinciden con la teoría presentada, que plantea preocupaciones similares en relación con la seguridad de los datos, la transparencia en su uso y la necesidad de generar mejores servicios automatizados para el análisis de datos.

Así, Arriagada-Benítez (2020) y Rocha (2018) abordan estas preocupaciones, cuestionando la comprensión de los usuarios sobre el uso de sus datos y la necesidad de garantizar la integridad y la privacidad de los mismos. Conjuntamente, se destaca la importancia de la analítica de datos como una herramienta poderosa para la gestión estratégica universitaria, lo cual requiere la garantía de la calidad de los datos, como sugieren Koohang y Nord (2021), Lemus-Delgado y Pérez Navarro (2020), y Qin y Chiang (2019). Estos hallazgos resaltan la necesidad de implementar medidas adecuadas para mejorar la seguridad y la accesibilidad de los datos en la institución universitaria, con el fin de fortalecer su gestión organizacional y su capacidad para tomar decisiones informadas.

Dimensión: Vde6. Gestión

Indicador: Vde6.1. Información proyectiva

En la Tabla 34, el 75% de los encuestados considera que los datos académicos, de investigación y vinculación con la sociedad son casi siempre accesibles solo por personal autorizado, mientras que el 25% restante indica que siempre lo son. Por otro lado, en la Tabla 35, el 75% afirma que estos datos son siempre modificados mediante autorización, mientras que el 25% restante indica que casi siempre. Así, dentro de la Tabla 36, se observa que el 50% de los encuestados indican que la institución ejecuta procesos automatizados de analítica de datos algunas veces, mientras que el otro 50% señala que casi nunca.

Tabla 34.

30. ¿Cree usted que los datos académicos, de investigación y vinculación con la sociedad son accesibles sólo por personal autorizado?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SIEMPRE	1	25,0	25,0	25,0
	Casi Siempre	3	75,0	75,0	100,0
	Total	4	100,0	100,0	

Tabla 35.

31. ¿Los datos académicos, de investigación y vinculación con la sociedad son solo modificados mediante autorización?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SIEMPRE	3	75,0	75,0	75,0
	Casi Siempre	1	25,0	25,0	100,0
	Total	4	100,0	100,0	

Tabla 36.

32. ¿La institución ejecuta procesos automatizados de analítica de datos en referencia a la información obtenida de la articulación de las funciones sustantivas (docencia, investigación y vinculación con la sociedad) como parte de la gestión estratégica?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Algunas Veces	2	50,0	50,0	50,0
	Casi Nunca	2	50,0	50,0	100,0
	Total	4	100,0	100,0	

Los resultados revelan que, si bien existe cierto nivel de accesibilidad y control sobre los datos académicos, de investigación y vinculación con la sociedad, hay variabilidad en la percepción de la implementación de procesos automatizados de analítica de datos. Esto coincide con la teoría expuesta, que destaca la importancia de la analítica de datos como una herramienta clave para la gestión estratégica universitaria, permitiendo la toma de decisiones informadas en áreas como la docencia, la investigación y la extensión universitaria. Sin embargo, los hallazgos sugieren que aún hay margen para mejorar la implementación de procesos automatizados de analítica de datos, lo que podría fortalecer la gestión organizacional y optimizar la toma de decisiones en la institución.

Aunado a ello, se resalta la necesidad de garantizar la calidad de los datos y la comprensión de los mismos para su correcta aplicación, aspectos que deben ser considerados en el desarrollo e implementación de sistemas de gestión estratégica universitaria, como mencionan Baldeón et al. (2019) y Yera et al. (2019). Asimismo, el estudio de Acón y Salazar (2020) sobre las actitudes hacia la estadística y su uso en el análisis de datos, así como el ejercicio práctico de análisis de datos desarrollado por Cipamocha y Evangelino (2020) en Power BI, resaltan la importancia de la formación y el desarrollo de competencias en análisis de datos para fortalecer la gestión organizacional en el ámbito universitario.

3.6.2. Cualitativo

El análisis cualitativo abarcó tanto una entrevista como un *focus group*, ambos sometidos a un detallado análisis, permitiendo una exploración profunda y contextualizada de las perspectivas, experiencias y opiniones de los participantes. De esta forma, los hallazgos se presentarán en función de las variables, dimensiones e indicadores correspondientes, lo que permitirá una interpretación estructurada y detallada de los resultados cualitativos obtenidos.

Entrevistas

La caracterización de los participantes en la entrevista, como se muestra en la Tabla 37, revela una diversidad de roles y niveles educativos en el entorno universitario, proporcionando una perspectiva amplia y enriquecedora sobre la gestión estratégica y las funciones sustantivas en la educación superior.

Tabla 37.

Caracterización de los entrevistados

Sujeto	Nivel de formación:	Universidad:	Cargo:	Unidad o Dependencia:
1	Doctorado (PhD.)	UISRAEL	Rectora	Rectora
2	Maestría	UISRAEL	Directora de Artes y Humanidades	Artes y Humanidades
3	Maestría	UISRAEL	Canciller	Consejo de Regentes
4	Doctorado (PhD.)	UISRAEL	Vicerrectora Académica	Vicerrectorado Académico
5	Maestría	UISRAEL	Directora Ciencias de la Ingeniería	Ingeniería
6	Maestría	UISRAEL	Directora de Ciencias Administrativas	Ciencias Administrativas

De esta manera, se presenta a profundidad el análisis de los resultados de la entrevista, la misma que se analiza por cada variable y dimensión:

Variable (vin): Gestión estratégica

El análisis de la gestión organizacional en la Universidad Tecnológica Israel (UISRAEL) revela una combinación de perspectivas sobre la planificación estratégica, la transparencia institucional y la gestión de la calidad. Se destaca la necesidad de adaptar la planeación estratégica a las particularidades del contexto universitario, fortalecer la rendición de cuentas centrada en resultados estratégicos y metas específicas, así como promover el mejoramiento continuo y la calidad educativa. Sin embargo, existen opiniones divergentes sobre la efectividad del sistema de gestión de calidad, resaltando la importancia de abordar la seguridad y accesibilidad de la información para una gestión organizacional efectiva.

Por otro lado, en el ámbito de la gestión académica, investigativa y de vinculación con la sociedad, se destaca la importancia de la articulación de las funciones sustantivas para la gestión estratégica de la UISRAEL. Algunos participantes enfatizan la necesidad de una concepción sistémica y un sistema de medición permanente para mejorar esta articulación, mientras que otros resaltan los beneficios concretos de integrar efectivamente estas funciones para alcanzar los objetivos institucionales. Este enfoque converge con la teoría de González-Campo et al. (2020), que subraya la importancia de

integrar de manera integral la docencia, investigación y vinculación con la sociedad para una adecuada gestión estratégica, coincidiendo en la importancia de una integración efectiva de estas funciones para promover el desarrollo integral de la institución.

Dimensión: Vin1. Gestión Organizacional

Para el Indicador (Vin1.1) Planificación, se destacan dos corrientes principales en relación con la incorporación de la planeación estratégica en la gestión y dirección de la Universidad Tecnológica Israel (UISRAEL), por un lado, algunos participantes enfatizan la importancia de adaptar la planeación estratégica a las particularidades de una institución de educación superior, en lo cual el sujeto 1 señaló "Debe ser más adaptada a las particularidades de una institución de educación superior, la cual tiene sus particularidades que la diferencian de un modelo empresarial." Aunado a ello, el sujeto 6 resaltó que "la dirección se convierte en un factor clave ya que, si los colaboradores perciben que la institución no cumple con su planificación estratégica, no tienen presupuesto o no comunica adecuadamente sus acciones, puede generar una pérdida de credibilidad y confianza en el liderazgo y la dirección de la institución."

A su vez, otros participantes consideran que la planeación estratégica es fundamental para el desarrollo institucional y la eficacia en las actividades académicas, como el sujeto 2 quien afirmó "Me parece un elemento fundamental para el desarrollo institucional, en especial en lo que se refiere a las actividades académicas, para poder contar con un plan que asegure el cumplimiento de metas y aseguramiento de la calidad en base a la planificación estratégica." Asimismo, el sujeto 4 mencionó que "La planeación estratégica es fundamental para el éxito, ya que permite definir los objetivos y metas, tener claro hacia donde se quiere ir, ayuda a definir la misión y visión, las cuales son una guía para la toma de decisiones.", ello refleja diferentes perspectivas sobre el papel y la implementación de la planeación estratégica en la UISRAEL, destacando la necesidad de adaptarla a las necesidades específicas de la institución y su importancia para el desarrollo institucional y la calidad académica.

En cuanto al Indicador (Vin1.2), Transparencia Institucional, se identificaron diversas opiniones respecto a la manera en que la Universidad Tecnológica Israel (UISRAEL) lleva a cabo su proceso de rendición de cuentas anual en relación con su planificación estratégica. Algunos participantes expresaron que la rendición de cuentas se realiza de manera general, sin centrarse específicamente en los resultados basados en

las iniciativas estratégicas y metas, como el sujeto 2 "La rendición de cuentas se realiza de manera anual, y se toma en cuenta para la estructura, los 5 objetivos estratégicos de la planificación estratégica para reportar los resultados, sin embargo se realiza de manera general no se centra en los resultados basados en las iniciativas estratégicas y metas." Además, el sujeto 6 corroboró esta visión al afirmar que "La UISRAEL informa de manera general sobre el cumplimiento de su planificación estratégica en su proceso de rendición de cuentas anual, y no se hace énfasis en el cumplimiento de metas."

Por otra parte, otros participantes destacaron la importancia de la transparencia institucional y la rendición de cuentas como principios institucionales de la UISRAEL, donde, el sujeto 3 mencionó, "El informe de transparencia se lo realiza como uno de sus principios institucionales y se motiva en las normas del sistema de educación superior." y el sujeto 4 explicó, "Si, cada una de las Unidades Académicas y administrativas de la Universidad conoce la misión, visión, valores y tiene sus objetivos, para realizar la rendición de cuentas cada una de estas unidades presenta un informe a Rectorado el cual, consolida esta información y da a conocer a toda la comunidad universitaria y los organismos de control.", destacando así, la necesidad de un enfoque más centrado en los resultados estratégicos y metas para garantizar una gestión efectiva y transparente.

Sobre el Indicador(Vin1.3) Gestión de la Calidad, en torno a las políticas y procedimientos que la Universidad Tecnológica Israel (UISRAEL) dispone para garantizar el mejoramiento continuo como parte de la calidad educativa, algunos participantes destacaron la importancia de las políticas institucionales y los procesos académicos para este fin, el sujeto 2 mencionó "Entre las políticas están el Estatuto de la UISRAEL y Reglamento de Evaluación Interna y Aseguramiento de la Calidad de la Universidad Tecnológica Israel 2023, además se cuenta con procesos académicos que se cumplen y se busca el mejoramiento permanente." Asimismo, el sujeto 6 señaló que "La UISRAEL cuenta con una serie de políticas y procedimientos establecidos para promover el mejoramiento continuo como parte integral de su cultura institucional y su compromiso con la calidad educativa. Las políticas y procedimientos abarcan los procesos académicos de docencia, investigación, vinculación con la sociedad."

En tanto, otros participantes hicieron referencia al control de los avances del Plan Estratégico y la Evaluación Institucional como mecanismos para impulsar el mejoramiento continuo, donde el sujeto 3 mencionó "Se mide por el control de los avances del Plan Estratégico que ayuda a realizar ajustes apoyados en planes de mejora." y el sujeto 4 destacó que "Dentro de la Evaluación Institucional existe un Plan de

Aseguramiento de la calidad y la Comisión de Evaluación Interna y Aseguramiento de la Calidad." Ello develó enfoques y mecanismos utilizados por la UISRAEL para promover el mejoramiento continuo como parte de su compromiso con la calidad educativa.

A su vez, los participantes expresaron diferentes puntos de vista respecto a la existencia y efectividad del Sistema de Gestión de la Calidad en la Universidad Tecnológica Israel (UISRAEL) y su capacidad para garantizar la disponibilidad de información suficiente, exacta, oportuna y de acceso a la comunidad universitaria. Algunos participantes afirmaron la presencia de un sistema de gestión de calidad en la institución, donde el sujeto 1 mencionó simplemente "Sí", mientras que el sujeto 6 declaró que "En la UISRAEL contamos con un Sistema de Gestión de la Calidad para asegurar la mejora continua y el cumplimiento de estándares de calidad en todos sus procesos, y como parte de esa mejora continua se debe garantizar la disponibilidad de la información suficiente, exacta, oportuna y de acceso a la comunidad universitaria."

En este sentido, otros participantes reconocieron la necesidad de desarrollar y sistematizar el sistema de gestión de calidad en la UISRAE, el sujeto 3 indicó que "El Sistema de Gestión de la Calidad institucional no está consolidado en la actualidad y es fundamental que se desarrolle y sistematice." Mientras, el sujeto 5 señaló que "La UISRAEL cuenta con un sistema de Gestión de la Calidad que incluye procesos y/o procedimientos de gestión documental sin embargo no garantizan en todos los casos la disponibilidad de información suficiente, exacta, oportuna y de acceso a la comunidad universitaria.". Lo expresado expone la situación actual del sistema de gestión de calidad en la UISRAEL y su capacidad para cumplir con los principios de calidad y garantizar el acceso a la información para la comunidad universitaria.

De lo anterior se desprende que, la gestión organizacional en la Universidad Tecnológica Israel (UISRAEL) refleja una combinación de enfoques y perspectivas. Se destaca la necesidad de adaptar la planeación estratégica a las particularidades del contexto universitario, así como de fortalecer la transparencia y la rendición de cuentas, centrándose en los resultados estratégicos y metas. Además, se identifican políticas y procedimientos para promover el mejoramiento continuo y la calidad educativa, aunque existen opiniones divergentes sobre la efectividad del sistema de gestión de calidad. La seguridad y accesibilidad de la información son aspectos clave que requieren atención para garantizar una gestión organizacional efectiva en la UISRAEL.

Contrastando con la teoría de la gestión organizacional, varios autores sostienen que la gestión estratégica debe basarse en la planificación y control de los recursos para

lograr los objetivos institucionales. Esta teoría respalda la importancia de una gestión estratégica adaptada a las necesidades específicas de la UISRAEL, así como la necesidad de transparencia y gestión de calidad para alcanzar el éxito institucional.

Dimensión: Vin2. Gestión Académica / Investigativa / Vinculación con la Sociedad

Con respecto al Indicador (Vin2.1) Articulación de las funciones sustantivas, se obtuvo sobre cómo la articulación de la docencia, investigación y vinculación con la sociedad contribuye a la gestión estratégica de la Universidad Tecnológica Israel (UISRAEL). Algunos participantes destacaron la necesidad de una concepción sistémica para lograr una articulación efectiva de las funciones sustantivas, sobre lo cual el sujeto 1 mencionó que "Aún se precisa de una concepción sistémica para hacer articular en la práctica el accionar de las funciones sustantivas." y el sujeto 3 señaló que "Se cuenta con una planificación participativa con objetivos comunes para las funciones sustantivas, pero aún es un proceso muy básico que requiere un sistema de medición permanente."

Sobre ello, otros participantes resaltaron los beneficios concretos de la articulación de estas funciones para la gestión estratégica y el cumplimiento de los objetivos institucionales, como el sujeto 2 quien mencionó que "La articulación de funciones sustantivas permite a las Autoridades y Directivos tomar decisiones informadas, asimismo el aporte a la gestión estratégica se refleja en los resultados obtenidos en cada una de las iniciativas estratégicas y metas propuestas."

También, el sujeto 6 destacó que "La articulación efectiva de la docencia, investigación y vinculación con la sociedad fortalece la gestión estratégica de la UISRAEL al fomentar la excelencia académica, la innovación, el impacto social y la proyección internacional.", el mensaje de los entrevistados destaca la importancia de integrar de manera efectiva las funciones sustantivas en la gestión estratégica de la UISRAEL para lograr sus objetivos institucionales y promover su desarrollo integral.

El contraste entre el diagnóstico y la teoría de González-Campo et al. (2020) revela una convergencia en la importancia de la articulación de las funciones sustantivas en la gestión estratégica de la Universidad Tecnológica Israel (UISRAEL). Mientras que en el diagnóstico se destaca la necesidad de una concepción sistémica y un sistema de medición permanente para mejorar la articulación, la teoría subraya que estas funciones deben integrarse de manera integral para una adecuada gestión estratégica. Ambos enfoques coinciden en la importancia de una integración efectiva de la docencia,

investigación y vinculación con la sociedad para lograr los objetivos institucionales y promover el desarrollo integral de la institución.

Variable (vde): Analítica de datos

El análisis de la gestión estratégica en la Universidad Tecnológica Israel (UISRAEL) en términos de analítica de datos revela una diversidad de perspectivas entre los participantes. Por un lado, se destaca la necesidad de mejorar la cantidad, accesibilidad y calidad de los datos para facilitar la toma de decisiones y el cumplimiento de los objetivos institucionales. Sin embargo, también se evidencia un reconocimiento del potencial de la analítica de datos para mejorar la eficiencia y competitividad de la institución, aunque algunos participantes admiten un desconocimiento sobre si estos procesos están siendo implementados actualmente en la UISRAEL.

Este diagnóstico contrasta con la teoría de autores como Viloría et al. (2019) y Arriagada-Benítez (2020), quienes resaltan la importancia de la analítica de datos para la gestión estratégica en el ámbito universitario. Estos autores subrayan cómo la analítica de datos puede mejorar la eficacia y eficiencia de las funciones sustantivas de la universidad, como la docencia, investigación y extensión. Además, destacan la necesidad de establecer límites éticos y legales en el uso de los datos, así como de contar con herramientas y técnicas adecuadas para su procesamiento y análisis.

Dimensión: Vde1. Recolección, manipulación y calidad

En cuanto al Indicador (Vde1.1) Registro, accesibilidad y calidad de datos, los participantes sobre la calidad y accesibilidad de los datos relacionados con las funciones sustantivas en la Universidad Tecnológica Israel (UISRAEL) y su utilidad para la toma de decisiones, expresaron la necesidad de mejorar la cantidad y accesibilidad de los datos, así como la capacidad de generar reportes y estadísticas útiles, tal como, el sujeto 2 "Considero que hace falta incrementar mayor cantidad de datos y sobre todo la posibilidad de obtener reportes, estadísticas y gráficos que faciliten la toma de decisiones." y el sujeto 5 señaló que "El Sistema de Información de Gestión Estratégica SIGE de la UISRAEL provee datos con respecto a las funciones sustantivas pero no en todos los casos son suficientes y accesibles para una toma de decisiones adecuada."

En este sentido, otros participantes resaltaron la importancia de generar análisis oportunos a partir de los datos disponibles y de garantizar su accesibilidad para los

usuarios, donde el sujeto 6 mencionó que "La disponibilidad de datos confiables y de calidad es fundamental para la gestión efectiva en una IES como la UISRAEL, se registran datos, pero se debería generar análisis oportuno para la toma de decisiones y deben ser accesibles para los usuarios de la información.", por lo tanto, se resaltan la importancia de mejorar la gestión de datos en la UISRAEL para garantizar su utilidad en la toma de decisiones y el cumplimiento de los objetivos institucionales.

El contraste entre el diagnóstico y la teoría revela una discrepancia en la gestión de datos en la Universidad Tecnológica Israel (UISRAEL), ya que, mientras que en el diagnóstico se señala la necesidad de mejorar la cantidad, accesibilidad y calidad de los datos para facilitar la toma de decisiones, la teoría de autores como Mazzocchi (2021), Moldavia (2012), Li-Minn et al. (2020), Manrique (2020), Martínez (2021) y Vilorio et al. (2019) destacan la importancia de la analítica de datos y la manipulación adecuada para obtener información relevante y precisa, indicando que, si bien la UISRAEL reconoce la importancia de la gestión de datos, puede beneficiarse de aplicar técnicas de analítica de datos para mejorar la calidad y utilidad de la información recopilada.

Dimensión: Vde4. Rendimiento y seguridad

Con respecto al Indicador (Vde4.1) Tiempo de respuesta y seguridad de los datos, en cuanto al acceso a los datos a través del Sistema de Información utilizado en la Universidad Tecnológica Israel (UISRAEL), su tiempo de respuesta y la seguridad de los datos, algunos participantes expresaron satisfacción con el acceso a los datos en tiempo real y consideraron que se ejecuta en un tiempo de respuesta adecuado, aunque algunos señalaron la necesidad de reforzar la seguridad de los datos, donde el sujeto 1 simplemente respondió "sí", mientras que el sujeto 5 mencionó que "El acceso a los datos a través del sistema de información que se utiliza en la UISRAEL se ejecuta en tiempos de respuesta adecuados, sin embargo las políticas de seguridad podrían reforzarse."

Otros participantes destacaron la importancia de garantizar un acceso en tiempo real, con un tiempo de respuesta adecuado y medidas sólidas de seguridad para proteger los datos contra amenazas, tal como el sujeto 6 "Para garantizar la eficacia, seguridad y confiabilidad del Sistema de Información en la UISRAEL, es fundamental que el acceso a los datos sea en tiempo real, con un tiempo de respuesta adecuado, identificar los cuellos de botellas en procesos, departamentos, unidades y que se implementen medidas sólidas de seguridad de la información." Estas opiniones subrayan la importancia de asegurar

tanto la accesibilidad como la seguridad de los datos en el contexto universitario para respaldar la toma de decisiones y el funcionamiento institucional.

En otro orden de ideas, los participantes opinaron sobre la forma en que los datos académicos, de investigación y vinculación con la sociedad son modificados en el Sistema de Información utilizado por la Universidad Tecnológica Israel (UISRAEL), donde algunos participantes destacaron que los datos solo pueden ser modificados por usuarios que poseen roles autorizados específicos, el sujeto 2 mencionó que "En lo que se refiere a aspectos académicos siempre se solicita la autorización para realizar ajustes o actualizaciones." y el sujeto 6 señaló que "En la UISRAEL, los datos académicos, de investigación y de vinculación con la sociedad son modificados solo mediante autorización de usuarios con roles autorizados específicos."

Otros participantes resaltaron la importancia de tener políticas de seguridad para el acceso externo a estos datos, el sujeto 5 mencionó que "Los datos académicos, de investigación y vinculación son solo modificados mediante perfiles de usuario autorizados, sin embargo, se debe incluir políticas de seguridad a accesos externos.", manifestándose así la preocupación por garantizar la seguridad y confidencialidad de la información crítica de la institución, al tiempo que se permite la colaboración y el intercambio de conocimientos de manera controlada y segura entre los diferentes actores dentro de la comunidad universitaria.

Los resultados del diagnóstico sobre el tiempo de respuesta y seguridad de los datos en la Universidad Tecnológica Israel (UISRAEL) pueden ser triangulados de acuerdo a la teoría. En el diagnóstico, se destaca la importancia de garantizar un acceso en tiempo real con un tiempo de respuesta adecuado, así como medidas sólidas de seguridad para proteger los datos contra amenazas, concordando con la preocupación por la seguridad y la confidencialidad de los datos abordada por los autores en relación con la analítica de datos.

Asimismo, la necesidad de políticas de seguridad para el acceso externo a los datos, mencionada por los participantes, refleja la importancia de proteger la información crítica de la institución, tal como sugieren los aspectos abordados por los autores en sus investigaciones sobre la seguridad y privacidad de los datos, de esta forma, los resultados y la teoría resaltan la relevancia de implementar medidas de seguridad efectivas en la gestión de datos para garantizar su integridad y confidencialidad en el contexto universitario.

Dimensión: Vde6. Gestión

En lo que refiere al Indicador (Vde6.1) Información proyectiva, en la entrevista, se observaron dos corrientes de opinión entre los participantes en relación con la implementación de procesos automatizados de analítica de datos en la Universidad Tecnológica Israel (UISRAEL) como parte de su gestión estratégica. Algunos participantes expresaron un claro desconocimiento o falta de información al respecto, el sujeto 1 admitió, "No conozco." y el sujeto 2 indicó "No se ejecutan estos procesos." Además, el sujeto 3 enfatizó que "Aún no se realiza una analítica de datos con la suficiente profundidad para aprovechar la información obtenida." Similarmente, el sujeto 5 manifestó, "Realmente desconozco si la UISRAEL ejecuta procesos automatizados de analítica de datos en referencia a la información de la articulación de las funciones sustantivas como parte de la gestión estratégica."

Desde otra perspectiva, un participante, el sujeto 6, reconoció el potencial de la analítica de datos para mejorar la eficiencia y la competitividad de una institución educativa, aunque también admitió su desconocimiento acerca de si estos procesos están siendo implementados actualmente en la UISRAEL. Esta diversidad de opiniones refleja la variedad de perspectivas y niveles de conocimiento sobre el tema entre los entrevistados.

El diagnóstico revela una diversidad de opiniones entre los participantes sobre la implementación de procesos automatizados de analítica de datos en la Universidad Tecnológica Israel (UISRAEL) como parte de su gestión estratégica. Algunos participantes admitieron un claro desconocimiento o falta de información al respecto, mientras que otros reconocieron el potencial de la analítica de datos para mejorar la eficiencia y la competitividad de la institución, aunque también admitieron su desconocimiento acerca de si estos procesos están siendo implementados actualmente en la UISRAEL. Esta diversidad de opiniones refleja la variedad de perspectivas y niveles de conocimiento sobre el tema entre los entrevistados. Esta situación contrasta con la teoría expuesta por autores como Vilorio et al. (2019) y Arriagada-Benítez (2020), quienes abordan la importancia de la analítica de datos para la gestión estratégica en el ámbito universitario.

Estos autores destacan cómo la analítica de datos puede utilizarse para mejorar la eficacia y eficiencia de las funciones sustantivas de la universidad, incluyendo la docencia, investigación y extensión. Además, resaltan la necesidad de establecer límites

éticos y legales en el uso de los datos, así como de contar con herramientas y técnicas adecuadas para su procesamiento y análisis.

Focus Group

La siguiente tabla 38, presenta la caracterización de los expertos participantes en el *focus group*, destacando sus cargos y años de experiencia. Estos profesionales poseen más de una década de experiencia en sus respectivos campos, abarcando roles ejecutivos y directivos, así como especialización en analítica de datos, de manera que su experiencia es fundamental para proporcionar perspectivas informadas y valiosas en el análisis estratégico universitario.

Tabla 38.

Caracterización del focus group

ID	Nombre y Cargo	Experiencia
E1	PhD. Norma Molina – Rectora	Ejecutivo con >10 años de experiencia
E2	PhD. Erika Escobar – Vicerrectorado	Ejecutivo con >10 años de experiencia
E3	Mg. Patricia Albuja – Directora de Planificación Institucional	Directivo con >10 años de experiencia
E4	Mg. Rosario Coral – Directora del Área de Conocimiento de Ciencias de las Ingenierías	Directivo con >10 años de experiencia
E5	Mg. Ana Lucía Tulcán – Directora del Área de Conocimiento de Ciencias Administrativas	Directivo con >10 años de experiencia
E6	Mg. Henry Recalde – Director de Sistematización e Innovación Tecnológica	Especialista en analítica de datos con >10 años de experiencia

Por otro lado, el modelo presentado en la Figura 9, ilustra las categorías y subcategorías derivadas de las discusiones de un *focus group* de expertos, cuyo objetivo fue identificar estrategias efectivas para mejorar la gestión estratégica en la Universidad

Tecnológica Israel, con un enfoque en la optimización de la articulación de las funciones sustantivas a través de la analítica de datos, realizado utilizando el software Atlas.ti para codificación y categorización de la información obtenida.

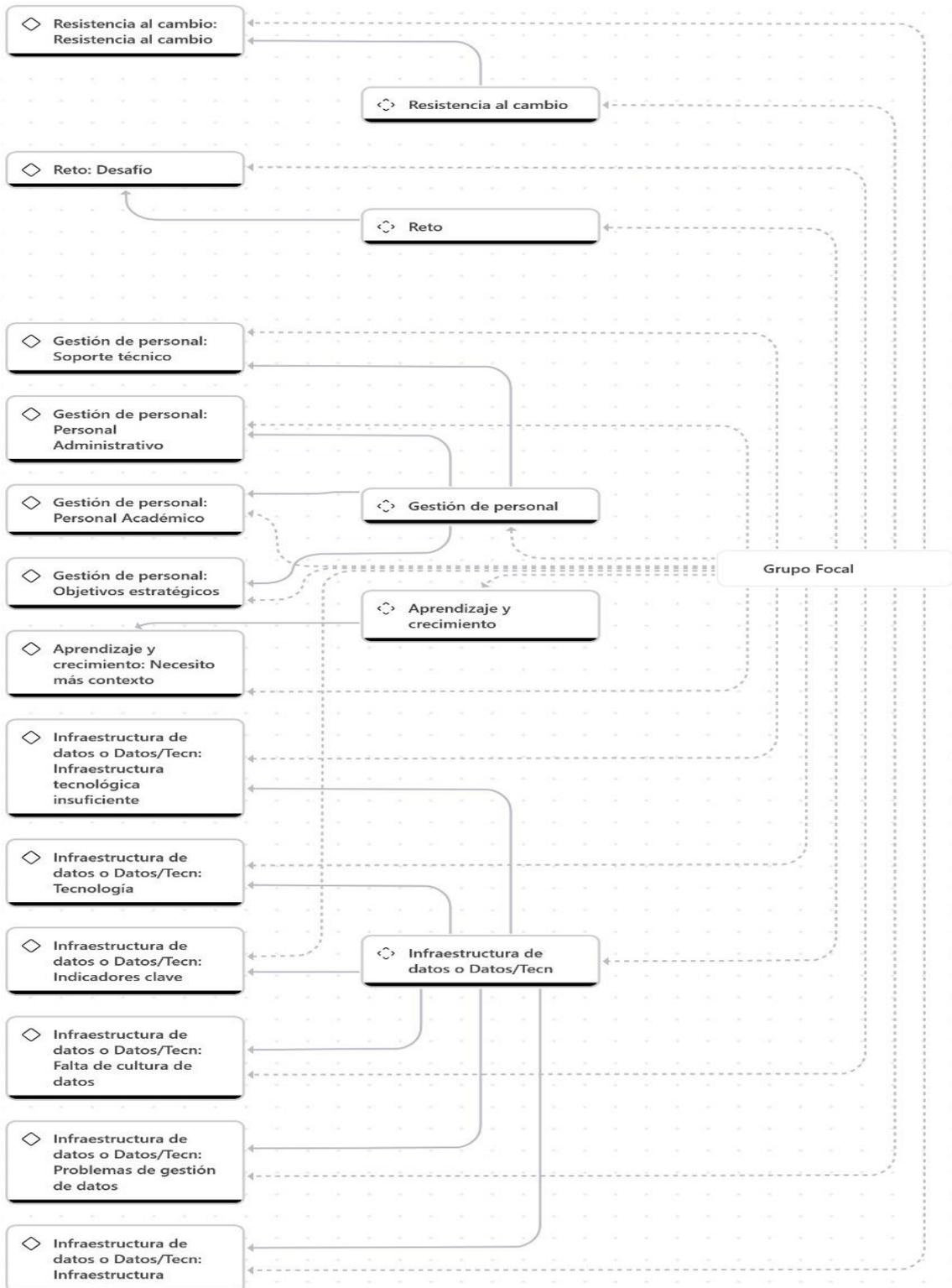
De manera que, el modelo destaca resistencia al cambio y reto como dos desafíos principales que enfrenta la universidad, ya que, la resistencia al cambio, común en muchas organizaciones, puede obstaculizar la implementación de nuevas estrategias y tecnologías. Esta categoría resalta la necesidad de abordar las preocupaciones y la aversión al cambio entre el personal para facilitar la adopción de nuevas prácticas basadas en analítica de datos.

Seguidamente, se observa una categoría significativa relacionada con la Gestión de personal, que incluye subcategorías como soporte técnico, personal administrativo y académico, y objetivos estratégicos. Este enfoque en el personal subraya la importancia de contar con un equipo bien capacitado y apoyado para la implementación exitosa de las estrategias de mejora, también sugiere que los objetivos estratégicos deben estar claramente definidos y alineados con las capacidades y roles del personal.

Mientras, la categoría Aprendizaje y crecimiento, se conecta directamente con la gestión del personal, indicando una necesidad de proporcionar contexto y capacitación continua para fomentar el desarrollo y la adaptación a nuevas herramientas y métodos analíticos. Este aspecto es crucial para asegurar que el personal no solo adopte nuevas tecnologías, sino que también se sienta competente y motivado para utilizarlas eficazmente.

Figura 9.

Modelo interpretativo del focus group



En tanto, el modelo resalta la Infraestructura de datos o Datos/Tecnología, como un pilar fundamental, dentro de la cual se incluyen subcategorías como infraestructura tecnológica insuficiente, tecnología, indicadores clave, falta de cultura de datos, problemas de gestión de datos e infraestructura, reflejando la necesidad de mejorar tanto la infraestructura tecnológica como la cultura organizacional relacionada con el uso de datos, en este sentido, la identificación y seguimiento de indicadores clave son esenciales para evaluar el progreso y éxito de las estrategias implementadas. En conjunto, estas categorías y subcategorías proporcionaron un marco comprensivo para abordar los desafíos y oportunidades en la gestión estratégica de la universidad mediante la analítica de datos.

En este mismo sentido, los resultados reflejan un enfoque profundo y estructurado en la identificación de desafíos y oportunidades dentro de la Universidad Tecnológica Israel, centrado en mejorar la articulación de sus funciones sustantivas mediante el uso de analítica de datos. De esta manera, se ha identificado cinco características esenciales en el análisis de los resultados de las encuestas, entrevistas y *focus group*, siendo:

1. Planificación Estratégica y Operativa Institucional

En el *focus group*, se discutió ampliamente la importancia de la planificación estratégica y operativa institucional como un componente crítico para el éxito de la gestión estratégica. Los expertos subrayaron que, aunque la planificación está bien establecida en la universidad, su integración con las capacidades del personal y la infraestructura de datos es fundamental para su éxito. Se destacó la necesidad de asegurar que la planificación estratégica no solo esté en papel, sino que se implemente de manera efectiva a través de una colaboración estrecha entre todos los departamentos, apoyada por una infraestructura tecnológica adecuada.

3. Evaluación del Desempeño Docente y Gestión de Recursos

El *focus group* abordó la evaluación del desempeño docente y la gestión de recursos como áreas que requieren un enfoque más estratégico. Se mencionó que, aunque existen sistemas de evaluación, su implementación no es uniforme en toda la universidad. Los expertos recomendaron la integración de la analítica de datos para mejorar estos procesos, sugiriendo que la recolección y análisis de datos podrían proporcionar una visión más clara del desempeño docente y ayudar a una mejor asignación de recursos, especialmente en la investigación y vinculación con la sociedad.

4. Calidad de los Datos y Herramientas Tecnológicas

La calidad de los datos y herramientas tecnológicas fue un tema central en las discusiones del *focus group*. Los expertos coincidieron en que la calidad de los datos disponibles es fundamental para la toma de decisiones estratégicas. Se identificó la necesidad de implementar mejores prácticas para la gestión de datos, incluyendo la validación y verificación de los mismos. Además, se sugirió la adquisición de herramientas tecnológicas avanzadas que puedan soportar la carga de trabajo y mejorar la precisión y utilidad de los datos analizados.

5. Accesibilidad y Seguridad de los Datos

El *focus group* también discutió la accesibilidad y seguridad de los datos, destacando que la falta de acceso rápido y seguro a la información es un obstáculo para la toma de decisiones informadas. Se subrayó la importancia de implementar políticas claras y robustas para asegurar que los datos estén disponibles solo para personal autorizado y que sean protegidos contra accesos no deseados. Además, se recomendó mejorar los tiempos de respuesta de los sistemas de datos para garantizar que la información esté disponible cuando se necesite.

El contraste entre las encuestas, entrevistas y el focus group revela una coherencia en la identificación de problemas clave, como la automatización de procesos y la calidad de los datos. Sin embargo, el *focus group* proporciona una visión más profunda y estratégica sobre cómo abordar estos problemas, destacando la importancia de integrar la planificación con la infraestructura de datos, mejorar la automatización, y fortalecer la accesibilidad y seguridad de los datos. Estos hallazgos sugieren que, para optimizar la gestión estratégica en la Universidad Tecnológica Israel, es necesario un enfoque integral que combine la planificación estratégica con la mejora continua de los sistemas de datos y la capacitación del personal.

3.6.3. Análisis del Campo de Fuerzas

El análisis de campos de fuerza, desarrollado por Kurt Lewin, es una metodología utilizada para entender las dinámicas que afectan a un proceso de cambio dentro de una organización, permitiendo identificar y evaluar las fuerzas que impulsan el cambio

(fuerzas impulsoras) y las que lo restringen (fuerzas restrictivas). Al visualizar y equilibrar estas fuerzas, las organizaciones pueden desarrollar estrategias efectivas para implementar los cambios necesarios y alcanzar sus objetivos estratégicos.

En el contexto de la Universidad Tecnológica Israel (UISRAEL), el análisis de campos de fuerza es particularmente relevante para mejorar la gestión estratégica y la implementación de la analítica de datos. Esta herramienta ayudó a mapear las influencias positivas y negativas que afectan el proceso de adopción de nuevas tecnologías y metodologías, permitiendo a la UISRAEL diseñar intervenciones que maximicen los beneficios y minimicen las resistencias.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

En el presente apartado, se realiza un exhaustivo análisis sobre la situación actual de la gestión estratégica y su integración con las funciones sustantivas en la Universidad Tecnológica Israel y en tres Instituciones de Educación Superior (IES) destacadas en Ecuador.

Para ello, una vez que se presentó en el anterior capítulo los resultados de los enfoques cualitativos y cuantitativos, que incluyen entrevistas, grupos focales, encuesta y su respectiva medición de confiabilidad de Cronbach, se presente a continuación el análisis del campo de fuerza, permitiendo una comprensión profunda y holística de la realidad de la gestión estratégica en el contexto universitario, así como su relación con las funciones esenciales de estas instituciones educativas.

4.1. Resultado General del Diagnóstico

4.1.1. *Identificación de las fuerzas*

En la tabla 39, se identifican las fuerzas tanto impulsoras como restrictivas que afectan la gestión estratégica y la implementación de la analítica de datos en la UISRAEL. Se realizó siguiendo criterios basados en el diagnóstico cualitativo y cuantitativo, el cual se contextualizó mediante una combinación de entrevistas, grupos focales y encuestas con los principales *stakeholders* de la universidad, recolectando información detallada sobre sus percepciones, experiencias y expectativas.

De la misma manera, se tomó en cuenta los criterios utilizados para identificar las fuerzas incluyeron la relevancia de cada factor para la toma de decisiones estratégicas, la frecuencia con que se mencionaban durante las entrevistas y grupos focales, y la magnitud del impacto observado en los datos recopilados a través de encuestas, permitiendo una comprensión profunda de las dinámicas internas y externas que influyen en el cambio organizacional, asegurando que las fuerzas identificadas reflejen con precisión la realidad institucional.

Tabla 39.

Fuerzas impulsoras y restrictivas

Fuerzas impulsoras	Fuerzas restrictivas
<p>1. Potencial de la Analítica de Datos: La reconocida capacidad de la analítica de datos para mejorar la eficiencia y competitividad institucional.</p> <p>2. Apoyo de la Alta Dirección: Compromiso sólido de la alta dirección con la implementación de tecnologías de información y analítica de datos.</p> <p>3. Necesidad de Mejora en la Toma de Decisiones: La demanda creciente de datos accesibles y de alta calidad para tomar decisiones estratégicas informadas.</p>	<p>1. Desconocimiento sobre la Implementación: Falta de conocimiento entre el personal sobre la implementación y beneficios de la analítica de datos.</p> <p>2. Calidad y Accesibilidad de los Datos: Insuficiencia de datos de calidad y accesibles en el Sistema de Información de Gestión Estratégica (SIGE).</p> <p>3. Seguridad de los Datos: Necesidad de mejorar las políticas de seguridad de los datos para asegurar su integridad y protección.</p>

4.1.2. Evaluación de la intensidad de las fuerzas

La intensidad de cada fuerza fue determinada a partir del diagnóstico realizado, el cual suministró información obtenida a través de entrevistas, grupos focales y encuestas con los principales *stakeholders* de la UISRAEL. Este enfoque integral permitió una evaluación detallada y precisa de las dinámicas internas, identificando tanto las fuerzas impulsoras como las restrictivas que afectan la gestión estratégica y la implementación de la analítica de datos en la universidad. A continuación, se presenta una estimación basada en los datos recopilados donde 10 es la máxima intensidad de fuerza y 1 es la menor intensidad de fuerza:

- Potencial de la Analítica de Datos: Alta intensidad (8/10)
- Apoyo de la Alta Dirección: Alta intensidad (9/10)
- Necesidad de Mejora en la Toma de Decisiones: Alta intensidad (8/10)

- Desconocimiento sobre la Implementación: Moderada intensidad (6/10)
- Calidad y Accesibilidad de los Datos: Moderada intensidad (5/10)
- Seguridad de los Datos: Alta intensidad (7/10)

4.1.3. Visualización del análisis

En la tabla 40, se presenta la intensidad de cada fuerza, representada tanto en magnitud como en sentido, este formato permite una clara visualización de cómo las fuerzas impulsoras y restrictivas influyen en el proceso de cambio. Se observa que, en general, las fuerzas restrictivas presentan menor intensidad en comparación con las fuerzas impulsoras, indicando que, aunque existen barreras que podrían dificultar la implementación de la analítica de datos y la mejora de la gestión estratégica en la UISRAEL, las motivaciones y apoyos para estos cambios son más fuertes y predominantes, por lo tanto, con estrategias adecuadas, es posible superar las resistencias y lograr los objetivos establecidos.

Tabla 40.

Intensidad de las fuerzas impulsoras y restrictivas

Fuerzas impulsoras	Fuerzas restrictivas
<ul style="list-style-type: none"> • Potencial de la Analítica de Datos (8) • Apoyo de la Alta Dirección (9) • Necesidad de Mejora en la Toma de Decisiones (8) 	<ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento sobre la Implementación (6) • Calidad y Accesibilidad de los Datos (5) • Seguridad de los Datos (7)

4.1.4. Derivaciones

Del análisis de campos de fuerza se derivan las siguientes conclusiones y acciones estratégicas para la UISRAEL:

En cuanto a la Capacitación y Concienciación, se deben implementar programas de capacitación para el personal sobre la importancia y uso de la analítica de datos, reduciendo así la fuerza restrictiva del desconocimiento. A su vez, para la mejora del Sistema de Información, es recomendable mejorar la accesibilidad y calidad de los datos

en el SIGE, asegurando que la información disponible sea completa y útil para la toma de decisiones. En tanto para las Políticas de Seguridad, es necesario fortalecer las políticas de seguridad de datos para garantizar la protección de la información y aumentar la confianza en el sistema.

En este sentido, debe existir un Apoyo Continuo de la Alta Dirección, para lo cual se debe Mantener y reforzar el compromiso de la alta dirección en la implementación de tecnologías de información y analítica de datos, asegurando los recursos necesarios para estos fines. De manera que, estas acciones contribuirán a equilibrar las fuerzas y facilitarán la implementación exitosa de estrategias de analítica de datos en la gestión estratégica de la UISRAEL.

4.2. Diseño de componentes, relaciones y sus instrucciones metodológicas del modelo de gestión estratégica para la Universidad Tecnológica Israel.

4.2.1. Fundamentación teórica del modelo

Un modelo de gestión estratégica se basa en la premisa de que la integración de la analítica de datos en la gestión estratégica y operativa de las IES, la cual es clave para su adaptabilidad y éxito a largo plazo. Este modelo incorpora principios de gestión estratégica, analítica de datos, y mejora continua, entre otros, para fortalecer la toma de decisiones y la eficacia organizacional.

La importancia de la analítica de datos en la educación superior se ha vuelto cada vez más evidente, permitiendo a las instituciones entender mejor las necesidades de los estudiantes y mejorar sus procesos educativos y administrativos (Baker & Inventado, 2014). “La analítica de datos proporciona las herramientas necesarias para analizar y interpretar grandes volúmenes de información, lo que es crucial para la toma de decisiones basada en evidencia” (Daniel, 2015).

“La mejora continua es un componente esencial de las instituciones educativas exitosas, enfocándose en la innovación y la adaptación constante a nuevas realidades y desafíos” (Deming, 1986). “La cultura organizacional juega un papel fundamental en este proceso, ya que determina cómo se implementan y se aceptan los cambios dentro de la organización” (Schein, 2010).

Objetivo del modelo

El objetivo es optimizar la gestión y la eficacia operativa de las IES, mediante la integración y análisis de datos, para la mejora de la calidad y la relevancia de la articulación de la docencia, investigación y vinculación con la sociedad. Esto logra que implementando un enfoque sistémico que combina la analítica de datos avanzada con prácticas de gestión estratégica, mejora la toma de decisiones y optimiza los procesos y recursos institucionales.

Todo esto es con base al desarrollo de una infraestructura tecnológica y de datos robusta, capacitando al personal en competencias analíticas, y promoviendo una cultura organizacional que valora la mejora continua, la innovación y la adaptabilidad. Esto se acompaña de una planificación estratégica fundamentada en evidencias, la ejecución de estrategias basadas en datos, y la evaluación y ajuste continuo de procesos.

Esto conlleva a asegurar que las IES puedan responder eficazmente a los cambios y desafíos del entorno educativo contemporáneo, mejorando la experiencia y el éxito estudiantil, y aumentando su impacto y contribución a la sociedad.

Relaciones fundamentales que sustentan el modelo

El Modelo Integral de Gestión Estratégica y Articulación Sustantiva (MIGEAS) se sustenta en 5 relaciones fundamentales que reflejan principios de gestión moderna, teorías organizacionales, y el creciente rol de la analítica de datos en la toma de decisiones. Estas relaciones fundamentales, apoyadas por la literatura académica y teórica en gestión, educación y análisis de datos, son esenciales para comprender la cohesión y eficacia del modelo. Adicionalmente, se toma en cuenta las fuerzas impulsoras y restrictivas (con el objetivo de convertirles en impulsoras) identificadas mediante el Análisis de Fuerza como resultado del diagnóstico cualitativo y cuantitativo.

Figura 10.

Relaciones fundamentales que sustentan el modelo

Relación	1. Analítica de Datos y ...	• Toma de Decisiones Estratégicas
Interdependencia	2. Gestión Estratégica y ...	• Gestión Operativa
Articulación	3. Funciones Sustantivas y ...	• Sinergia Organizacional
Facilitador	4. Cultura Organizacional ...	• Cambio y Mejora Continua
Impulsada	5. Mejora Continua ...	• Retroalimentación y Evaluación

1. Relación entre Analítica de Datos y Toma de Decisiones Estratégicas: La analítica de datos proporciona *insights* que permiten a los líderes y gestores tomar decisiones informadas y basadas en evidencia, mejorando la planificación y ejecución estratégica. Esta relación fundamenta el MIGEAS en el principio de que una comprensión profunda y basada en datos de los desafíos y oportunidades, permite a la Alta Dirección (Fuerza Impulsora 2) las IES definir estrategias más efectivas y pertinentes mejorando la Toma de Decisiones (Fuerza Impulsora 3).

2. Interdependencia entre Gestión Estratégica y Operativa: La gestión estratégica define la dirección y los objetivos a largo plazo de la institución, mientras que la gestión operativa se centra en las acciones y procesos diarios que los alcanzan (Kaplan & Norton, 2008). En MIGEAS, estas áreas se consideran interdependientes y alineadas, asegurando que las decisiones estratégicas se reflejen eficazmente en las operaciones cotidianas y contribuyan a la misión institucional (Fuerza Restrictiva 2).

3. Articulación de Funciones Sustantivas para la Sinergia Organizacional: La integración efectiva de enseñanza, investigación y extensión mejora la calidad y el impacto de cada una de estas funciones. MIGEAS promueve esta articulación como un medio para lograr una sinergia que potencie el cumplimiento de los objetivos institucionales y la creación de valor añadido (Fuerzas Restrictivas 1 y 2).

4. Cultura Organizacional como Facilitador de Cambio y Mejora Continua: “La adaptabilidad y la capacidad de una organización para innovar y mejorar continuamente dependen de su cultura organizacional” (Schein, 2010). MIGEAS enfatiza

el desarrollo de una cultura que soporte la experimentación, el aprendizaje continuo, y la adaptación, esenciales para incorporar nuevas prácticas y tecnologías y para responder a los desafíos externos (Fuerzas Impulsora 1, 2 y 3; y, Fuerzas Restrictivas 1, 2 y 3).

5. Mejora Continua Impulsada por Retroalimentación y Evaluación: “La evaluación sistemática y el análisis de retroalimentación son clave para identificar áreas de mejora y ajustar estrategias y procesos” (Deming, 1986). MIGEAS utiliza la analítica de datos no solo para informar decisiones iniciales sino también para monitorear la efectividad de las acciones implementadas y facilitar la mejora continua (Fuerzas Impulsoras 1 y 2; y, Fuerzas Restrictivas 1 y 2).

Principios del modelo

El Modelo Integral de Gestión Estratégica y Articulación Sustantiva (MIGEAS) se asienta sobre una serie de principios que guían su implementación y funcionamiento. Estos principios reflejan las convicciones subyacentes acerca de la gestión efectiva, el uso de datos para la toma de decisiones, y la importancia de la integración de funciones dentro de las instituciones de educación superior. Los principios del MIGEAS son:

1. Basado en Datos para la Toma de Decisiones: Supone que el uso sistemático de datos y analítica avanzada mejora significativamente la calidad de las decisiones estratégicas y operativas. Este principio argumenta que una institución educativa puede gestionar más efectivamente sus recursos, anticipar desafíos, y aprovechar oportunidades mediante un enfoque basado en evidencias.

2. Gestión Estratégica Integral: Afirma que la planificación y ejecución estratégica deben abarcar todas las áreas y funciones de la institución, asegurando que las decisiones estratégicas estén alineadas con la misión, visión, y objetivos globales. Este principio subraya la importancia de la coherencia y la sinergia entre las diversas actividades y procesos institucionales.

3. Articulación de Funciones Sustantivas: Sostiene que la enseñanza, investigación, y extensión no deben operar en silos, sino que deben estar integradas y articuladas para maximizar su impacto y eficacia. Este principio promueve una gestión que fomente la colaboración y el intercambio entre estas áreas fundamentales.

4. Adaptabilidad y Flexibilidad: Reconoce que el entorno externo de las instituciones de educación superior está en constante cambio, lo que requiere una capacidad de adaptación y flexibilidad organizacional. Este principio implica que el

MIGEAS debe facilitar la rápida adaptación a nuevas condiciones y desafíos, permitiendo la innovación y el cambio estratégico cuando sea necesario.

5. Cultura de Mejora Continua: Promueve el compromiso con la mejora continua como un imperativo organizacional. Supone que el aprendizaje organizacional y el desarrollo son procesos continuos, impulsados por la evaluación regular, la retroalimentación, y el ajuste de estrategias y operaciones basado en resultados y nuevas informaciones.

6. Orientación a la Sostenibilidad: Asume que las estrategias y operaciones de la institución deben ser diseñadas con una perspectiva de largo plazo, buscando no solo la excelencia educativa y el impacto en el momento presente sino también la sostenibilidad organizacional y ambiental.

7. Participación y Compromiso de los *Stakeholders*: Considera esencial la inclusión y el compromiso activo de todos los *stakeholders* (estudiantes, profesorado, personal administrativo, sociedad, etc.) en el proceso de gestión. Este principio valora la diversidad de perspectivas y la co-creación de valor como elementos críticos para el éxito y la relevancia institucional.

Estos principios son el cimiento sobre el cual se construye el MIGEAS, proporcionando una guía para la implementación del modelo en cualquier institución de educación superior que busque aprovechar al máximo el potencial de la analítica de datos para una gestión estratégica efectiva y una articulación sustantiva de sus funciones esenciales.

Enfoques del modelo

El Modelo Integral de Gestión Estratégica y Articulación Sustantiva (MIGEAS) se centra en varios enfoques que guían su implementación y desarrollo dentro de las instituciones de educación superior. Estos enfoques están fundamentados en teorías de gestión, analítica de datos, y educación superior, reflejando una comprensión multidisciplinar de cómo las organizaciones pueden operar de manera más efectiva y adaptativa en el contexto contemporáneo. De esta manera, los enfoques del MIGEAS son los siguientes:

1. Enfoque Holístico en Gestión Organizacional: El MIGEAS promueve una visión holística de la gestión, reconociendo la interconexión entre todas las áreas de una institución educativa. Este enfoque es crucial para asegurar que las decisiones estratégicas estén alineadas con la misión y los objetivos globales, promoviendo la coherencia y la sinergia entre las diversas funciones. (Porter, 1985)

2. Enfoque Basado en Datos para la Toma de Decisiones: La toma de decisiones informada por datos es central en el MIGEAS, utilizando la analítica de datos para guiar la planificación estratégica y la gestión operativa. Este enfoque se basa en la creencia de que las decisiones basadas en análisis riguroso y evidencia empírica conducen a mejores resultados.

3. Enfoque en la Mejora Continua y la Innovación: La mejora continua y la innovación son fundamentales para el MIGEAS, enfocándose en la evaluación periódica y el ajuste de estrategias y operaciones. Este enfoque refleja la filosofía de que las organizaciones deben estar en constante evolución para adaptarse a los cambios y mejorar su efectividad.

4. Enfoque Integrador de Funciones Sustantivas: El MIGEAS aboga por la integración y articulación efectiva de enseñanza, investigación y extensión, promoviendo un enfoque que maximiza el impacto y la eficacia de estas funciones sustantivas. Esta integración es vista como esencial para el cumplimiento de la misión educativa y el logro de una mayor relevancia y calidad.

5. Enfoque Participativo con Stakeholders: Este enfoque enfatiza la importancia de involucrar activamente a todos los *stakeholders* en el proceso de gestión, asegurando que las estrategias y acciones reflejen las necesidades y expectativas de la comunidad educativa y la sociedad en general.

6. Enfoque Sostenible y Responsable: El MIGEAS incorpora un compromiso con la sostenibilidad y la responsabilidad social, entendiendo que las instituciones educativas tienen un papel crucial en la promoción de prácticas que sean sostenibles a largo plazo y beneficien a la sociedad.

Estos enfoques ofrecen una base teórica sólida para el MIGEAS, demostrando cómo integra principios de gestión avanzada, analítica de datos y responsabilidad social para mejorar la gestión estratégica y operativa de las instituciones de educación superior.

Cualidades del modelo

El Modelo Integral de Gestión Estratégica y Articulación Sustantiva (MIGEAS) posee varias cualidades distintivas que lo hacen especialmente adecuado para abordar los desafíos y aprovechar las oportunidades en el ámbito de la educación superior. Estas cualidades reflejan los principios fundamentales del modelo y su enfoque innovador hacia la gestión estratégica y la toma de decisiones. Las cualidades del MIGEAS incluyen:

1. Adaptabilidad: MIGEAS es inherentemente adaptable, diseñado para permitir a las instituciones educativas responder rápidamente a los cambios en el entorno educativo, tecnológico, y social. Esta cualidad asegura que las instituciones puedan mantenerse relevantes y competitivas.

2. Orientado a Datos: La toma de decisiones basada en análisis de datos es central en MIGEAS, lo que facilita una gestión más objetiva, transparente, y efectiva. Esto permite una planificación estratégica y operativa que está informada por evidencias concretas, mejorando la calidad de las decisiones.

3. Integral: MIGEAS promueve una visión integral de la gestión, abarcando todos los aspectos y funciones de la institución. Esto fomenta una comprensión holística de las operaciones institucionales y cómo las diferentes partes interactúan y contribuyen al logro de los objetivos globales.

4. Colaborativo: Fomenta la colaboración y participación activa de todos los *stakeholders* en el proceso de gestión, desde la planificación hasta la implementación y evaluación. Esta cualidad promueve la inclusión y asegura que las estrategias y acciones reflejen las necesidades y expectativas de la comunidad educativa y la sociedad.

5. Sostenible: MIGEAS incide en la importancia de la sostenibilidad y la responsabilidad social, integrando consideraciones de impacto a largo plazo en la planificación y ejecución estratégica. Esto garantiza que las instituciones no solo busquen el éxito a corto plazo, sino que también contribuyan positivamente al bienestar social y ambiental.

6. Innovador: Al integrar la analítica de datos avanzada y promover la mejora continua, MIGEAS incentiva la innovación en la gestión y prácticas educativas. Esta cualidad estimula la búsqueda de nuevas soluciones y enfoques para enfrentar los retos de la educación superior.

7. Flexible en la Implementación: Aunque MIGEAS establece un marco estructurado, ofrece flexibilidad en su implementación, permitiendo adaptaciones según

las necesidades, recursos, y contextos específicos de cada institución. Esta flexibilidad es crucial para asegurar la aplicabilidad y efectividad del modelo en una amplia variedad de entornos educativos.

8. Centrado en el Mejoramiento de la Calidad Educativa: La mejora de la calidad educativa es un objetivo primordial del MIGEAS, enfocándose en la articulación efectiva de enseñanza, investigación y extensión para enriquecer la experiencia educativa y el impacto social.

Estas cualidades hacen del MIGEAS un modelo robusto y versátil para la gestión estratégica en el contexto de la educación superior, ofreciendo un enfoque comprensivo para enfrentar los desafíos actuales y futuros, al tiempo que promueve la excelencia, la innovación, y la responsabilidad social.

Premisas del modelo

Las premisas del Modelo Integral de Gestión Estratégica y Articulación Sustantiva (MIGEAS) constituyen las bases fundamentales sobre las cuales se construye y opera el modelo dentro de las instituciones de educación superior. Estas premisas establecen el marco conceptual y práctico que guía la implementación y adaptación del modelo a diversas realidades organizacionales. A continuación, se describen las premisas clave del MIGEAS:

1. La Información es un Activo Estratégico: La premisa central del MIGEAS es que la información, analizada a través de la analítica de datos, es un activo estratégico crucial para la gestión institucional. La capacidad de recopilar, analizar y actuar sobre datos relevantes y oportunos es fundamental para mejorar la toma de decisiones, la planificación y la ejecución de estrategias.

2. Integración y Sinergia entre Funciones Sustantivas: El modelo presupone que la integración efectiva de las funciones sustantivas de enseñanza, investigación y extensión es esencial para el éxito y la relevancia de una institución de educación superior. La articulación de estas áreas conduce a una mayor sinergia, potenciando el impacto y la calidad de cada una.

3. Adaptabilidad y Flexibilidad Organizacional: El MIGEAS se basa en la premisa de que las instituciones educativas deben ser adaptativas y flexibles para responder a los cambios y desafíos del entorno externo. La capacidad de adaptación y la

flexibilidad organizacional son esenciales para la innovación continua y la sostenibilidad a largo plazo.

4. Cultura de Mejora Continua: Una premisa importante del modelo es el compromiso con la mejora continua como un proceso inherente a la gestión estratégica y operativa. Esto implica una búsqueda constante de eficiencia, eficacia, y excelencia, fundamentada en la evaluación periódica y el aprendizaje organizacional.

5. Participación Activa de Stakeholders: El MIGEAS asume que la participación activa y el compromiso de todos los *stakeholders* son fundamentales para el desarrollo y la implementación efectiva de estrategias. La inclusión de las perspectivas y necesidades de los *stakeholders* enriquece la toma de decisiones y contribuye a la alineación y el apoyo institucional.

6. Sostenibilidad y Responsabilidad Social: Una premisa clave del MIGEAS es el enfoque en la sostenibilidad y la responsabilidad social, entendiendo que las instituciones de educación superior tienen el deber de contribuir positivamente a la sociedad y al medio ambiente, promoviendo prácticas éticas y sostenibles.

7. Tecnología como Habilitador Clave: El modelo presupone que la tecnología y las infraestructuras de datos son habilitadores clave para la gestión estratégica y la analítica de datos. La inversión en tecnología adecuada es fundamental para facilitar la recopilación, análisis y aplicación efectiva de la información.

Estas premisas forman el cimiento sobre el cual se desarrolla y aplica el MIGEAS en el contexto de la educación superior, proporcionando un marco para la gestión integral, estratégica y articulada de las instituciones, con el fin último de mejorar su calidad, eficiencia y relevancia.

4.2.2. Modelo funcional: MIGEAS

Basado en el objetivo de diseñar un modelo basado en la analítica de datos para la mejora de la articulación de las funciones sustantivas en la gestión estratégica de la Universidad Tecnológica Israel; manteniendo los principios de gestión integral, estratégica y la articulación de funciones sustantivas, se presenta el **Modelo Integral de Gestión Estratégica y Articulación Sustantiva (MIGEAS)**, el cual se basa en la utilización de la Analítica de Datos.

Este nombre conserva la esencia de una gestión holística y estratégica, y refleja el compromiso con la articulación efectiva de las funciones sustantivas de docencia, investigación y vinculación con la sociedad:

- **Integral:** La comprehensividad del modelo en abarcar todas las dimensiones y funciones de la IES.
- **Gestión:** La focalización en prácticas de gestión que son estratégicas, basadas en datos, y orientadas hacia la mejora continua.
- **Estratégica:** La importancia de la planificación y ejecución con visión de futuro, basadas en el análisis riguroso y la adaptabilidad a cambios.
- **Articulación:** El énfasis en la necesidad de integrar y sinergizar las diversas funciones sustantivas de la IES para optimizar resultados e impacto.
- **Sustantiva:** La centralidad de las funciones sustantivas de la IES (docencia, investigación, y vinculación con la sociedad) en la configuración del modelo.

El MIGEAS propone ser un modelo dinámico, adaptable y escalable, capaz de guiar a las IES en la gestión estratégica de sus recursos, procesos, y funciones sustantivas, promoviendo la excelencia, la innovación, y el impacto en la formación de estudiantes y en la sociedad en general. Este modelo busca ser un referente para IES que aspiran a una gestión moderna y eficaz, enfocada en la calidad educativa y en la generación de conocimiento relevante y aplicado, tomando como base a la analítica de los datos obtenidos, para la toma de decisiones.

El núcleo del modelo funcional propuesto lo constituye el Cubo MIGEAS como se muestra en la Figura 11, el cual se compone por la relación de las diferentes dimensiones que constituye el modelo y sus componentes, basado en el Modelo Integral de Gestión Estratégica y Articulación Sustantiva.

Figura 11.

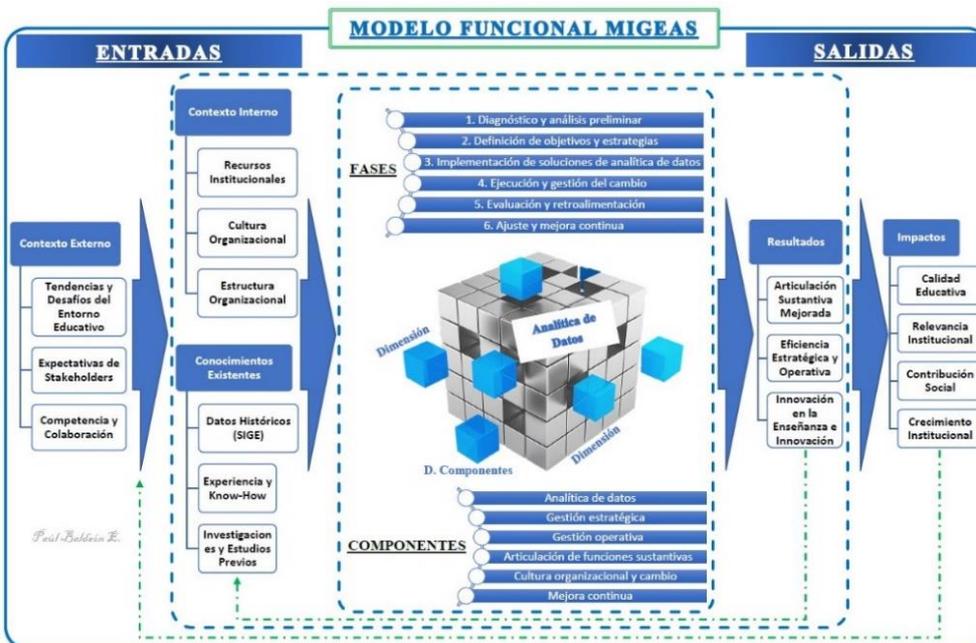
Cubo MIGEAS



En la Figura 12, se presenta el modelo funcional propuesto que está integrado por entradas tanto en el contexto externo como interno, así como los conocimientos existentes; la integración del Cubo MIGEAS que contempla las fases, dimensiones y componentes donde se realiza el procesamiento mediante aplicaciones y herramientas de Analítica de Datos, centrado en la articulación de las funciones sustantivas en la gestión estratégica; y, los resultados e impactos esperados como salidas del modelo.

Figura 12.

Modelo Funcional MIGEAS para Instituciones de Educación Superior



El modelo funcional MIGEAS para IES posee una característica importante que se fundamenta en la mejora continua, como principio de calidad.

En este contexto, la analítica de datos juega un papel crucial al proporcionar información basada en evidencias para apoyar la toma de decisiones estratégicas. La implementación efectiva de la analítica de datos en este modelo requiere el uso de diversas plataformas y herramientas que faciliten la recolección, manipulación, análisis y visualización de datos. Entre las herramientas utilizadas en este proyecto de tesis se incluyen Pentaho y Power BI, como se muestra en el ejemplo en la Figura 13.

Cabe mencionar que el MIGEAS tiene su particularidad de poseer la característica de escalabilidad, el mismo que según como avance las herramientas tecnológicas, se podrá seguir utilizando el modelo.

Figura 13.

Uso de Analítica de Datos del MIGEAS



Herramientas de Analítica de Datos

Python: es un lenguaje de programación altamente versátil y utilizado extensamente en la ciencia de datos. Su amplia biblioteca de paquetes como Pandas, NumPy, Matplotlib y Scikit-learn lo hacen ideal para análisis de datos, modelado predictivo y visualización.

Aplicación en MIGEAS: Python se utiliza para limpiar y preprocesar datos, realizar análisis exploratorios, construir modelos predictivos y generar visualizaciones iniciales. Esto ayuda a identificar patrones y tendencias clave que informa la planificación estratégica.

Pentaho: es una plataforma de integración de datos y análisis empresarial que permite la recolección, transformación y carga (ETL) de datos desde múltiples fuentes. También proporciona herramientas para la creación de informes y cuadros de mando.

Aplicación en MIGEAS: Pentaho se emplea para integrar y consolidar datos de diferentes sistemas y bases de datos dentro de la institución. Su capacidad ETL asegura que los datos sean consistentes y estén preparados para análisis más profundos.

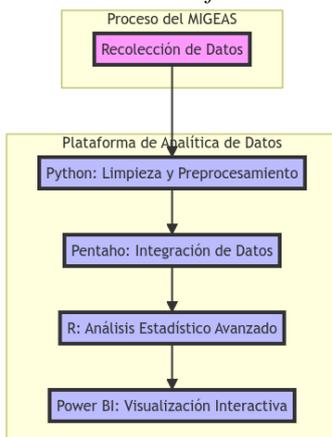
Power BI: es una herramienta de visualización de datos y análisis empresarial de Microsoft que permite a los usuarios crear informes interactivos y paneles de control a partir de diversas fuentes de datos.

Aplicación en MIGEAS: Power BI se utiliza para la visualización y presentación de datos de manera interactiva y accesible para los *stakeholders*. Los informes y cuadros de mando creados en Power BI ayudan a comunicar los hallazgos y respaldar las decisiones estratégicas con información clara y visual.

Integración de Herramientas en el MIGEAS

La combinación de estas herramientas permite una gestión integral de datos, desde la recolección y limpieza hasta el análisis avanzado y la visualización interactiva. Este enfoque holístico asegura que todas las fases del MIGEAS estén respaldadas por datos sólidos y análisis precisos, lo que facilita una toma de decisiones estratégica y basada en evidencia. De esta manera, con base a código mermaid se genera la Figura 14, donde se muestra como punto de partida la *Recolección de Datos*, y luego las funciones que realizan cada plataforma de Analítica de Datos.

Figura 14.
Funciones de Plataformas de Analítica de Datos



Fases del MIGEAS

El Modelo Integral de Gestión Estratégica y Articulación Sustantiva (MIGEAS) para IES, con un enfoque en la analítica de datos, puede estructura en diversas fases que aseguran una implementación efectiva y una gestión integral. Estas fases están diseñadas para facilitar la planificación estratégica, la ejecución, y la mejora continua, incorporando la analítica de datos como eje central. El esquema de fases para el MIGEAS es:

1. Diagnóstico y análisis preliminar

- **Objetivo:** Comprender el estado actual de la IES en términos de su gestión, operaciones y rendimiento académico.
- **Acciones:**
 - Recopilación y análisis de datos existentes.
 - Evaluación de la infraestructura de datos y tecnológica.
 - Identificación de necesidades y áreas de oportunidad.

2. Definición de objetivos y estrategias

- **Objetivo:** Establecer metas claras y estrategias basadas en el análisis preliminar y alineadas con la misión y visión de la IES.
- **Acciones:**
 - Formulación de objetivos específicos, medibles, alcanzables, realistas y temporales (SMART).
 - Desarrollo de estrategias utilizando la analítica de datos para fundamentar decisiones.

3. Implementación de soluciones de analítica de datos

- **Objetivo:** Desarrollar e integrar soluciones tecnológicas y de analítica de datos para apoyar la toma de decisiones y la gestión estratégica.
- **Acciones:**
 - Implementación de sistemas de gestión de datos y plataformas analíticas.
 - Desarrollo de competencias en analítica de datos dentro de la institución.

Con base al sustento teórico del MIGEAS se realizó el proceso de la implementación, con herramientas tecnológicas que responden al modelo diseñado, entre ellas se tiene:

- Pentaho, para la integración de datos y diseño del cubo; y,

- Microsoft Power BI, para el análisis de los datos asociados a la articulación de las funciones sustantivas de la gestión estratégica de la Universidad Tecnológica Israel. Adicionalmente, para la presentación de los datos en un *dashboard para la toma de decisiones*.

Los datos se obtuvieron del Sistema Integrado de Gestión Estratégica (SIGE-UISRAEL), mediante Pentaho. Lo que evidencia el grado de interoperabilidad y escalabilidad de la instanciación del MIGEAS. Ver Anexo 5.

4. Ejecución y gestión del cambio

- **Objetivo:** Llevar a cabo las estrategias definidas, gestionando los cambios organizacionales necesarios.
- **Acciones:**
 - Aplicación de las estrategias y planes de acción.
 - Monitoreo continuo mediante indicadores de desempeño basados en datos.
 - Gestión del cambio para asegurar la adopción de nuevas prácticas y tecnologías.

5. Evaluación y retroalimentación

- **Objetivo:** Revisar y evaluar el impacto de las estrategias implementadas, utilizando la analítica de datos para obtener *insights* (valor obtenido del uso de la analítica).
- **Acciones:**
 - Análisis de resultados comparando con los objetivos establecidos.
 - Identificación de logros y áreas de mejora.
 - Retroalimentación para el ajuste de estrategias y acciones.

6. Ajuste y mejora continua

- **Objetivo:** Refinar y mejorar continuamente las estrategias, procesos, y sistemas basándose en la evaluación y retroalimentación.
- **Acciones:**
 - Ajuste de estrategias y procesos basado en análisis de datos y retroalimentación.
 - Innovación continua y búsqueda de nuevas oportunidades utilizando analítica avanzada.
 - Fomento de una cultura de mejora continua y basada en datos.

Este modelo enfatiza la importancia de la analítica de datos en cada fase, desde la comprensión inicial hasta la mejora continua, permitiendo a las IES adaptarse dinámicamente y mejorar su gestión y rendimiento articulado de sus funciones sustantivas de manera sostenida.

Componentes del MIGEAS

Los componentes propuestos se consideran elementos fundamentales que constituyen el modelo creando así, un sistema de gestión eficaz y eficiente para las IES.

Componentes clave:

1. Analítica de datos:

- Funciona como el núcleo central del modelo, proporcionando la base para la toma de decisiones informada y estratégica.
- Relaciona todos los componentes mediante el análisis y la interpretación de datos, asegurando que las decisiones se basen en evidencias.

2. Gestión estratégica:

- Define la dirección a largo plazo de la institución, estableciendo objetivos y metas basados en el análisis de datos.
- Se relaciona con la gestión operativa y la articulación de funciones sustantivas para alinear acciones con la visión institucional.

3. Gestión operativa:

- Involucra la implementación de estrategias y planes de acción en el día a día de la institución.
- Se apoya en la analítica de datos para optimizar procesos y recursos, y está alineada con los objetivos estratégicos.

4. Articulación de funciones sustantivas:

- Refiere a la articulación efectiva de las áreas clave de docencia, investigación y vinculación con la sociedad.
- Esta articulación se guía por la planificación estratégica y se nutre de *insights* de la analítica de datos para mejorar la sinergia entre estas áreas.

5. Cultura organizacional y cambio:

- Esencial para la adaptabilidad y la adopción de nuevas prácticas y tecnologías.

- La analítica de datos informa sobre la necesidad de cambio, mientras que la planificación estratégica proporciona el marco para gestionar ese cambio.

6. Mejora continua:

- Proceso iterativo de evaluación y ajuste basado en la retroalimentación obtenida a través de la analítica de datos.
- Se relaciona estrechamente con todas las áreas del modelo, fomentando una cultura de innovación y excelencia.

Relaciones entre componentes del MIGEAS

- **Analítica de datos y planificación estratégica:** La analítica de datos provee los *insights* necesarios para informar la planificación estratégica, asegurando que las decisiones y objetivos sean basados en evidencias y análisis profundos.
- **Planificación estratégica y gestión operativa:** La gestión operativa ejecuta las estrategias y planes definidos en la fase de planificación estratégica, aplicando estos planes a nivel táctico y operacional.
- **Gestión operativa y articulación de funciones sustantivas:** La efectividad de la gestión operativa se mide por cómo facilita y mejora la articulación entre docencia, investigación y vinculación con la sociedad, utilizando la analítica de datos para identificar áreas de mejora y oportunidades de sinergia.
- **Cultura organizacional y mejora continua:** La cultura de mejora continua y adaptabilidad es vital para incorporar cambios estratégicos y operativos. La analítica de datos apoya este proceso al identificar tendencias, retos y oportunidades de mejora.

En resumen, el MIGEAS es un modelo interconectado donde la analítica de datos actúa como el eje central que informa y optimiza la planificación estratégica, la gestión operativa, la articulación de funciones sustantivas, la gestión del cambio, y los procesos de mejora continua. Esta interconexión asegura que las IES sean capaces de adaptarse y prosperar en un entorno cambiante, manteniendo la calidad y relevancia de su oferta educativa.

Como desarrollo de este modelo funcional MIGEAS se tiene el siguiente código en Python, que mediante un flujograma ilustra cómo los componentes se relacionan dentro de cada fase macro, creando un sistema cohesivo y bien estructurado para la

gestión estratégica y la articulación de las funciones sustantivas en IES. Código ver en Anexo 6.

La ejecución del código en Python genera los siguientes flujogramas del Modelo Funcional del MIGEAS como se muestra en las Figuras 15 y 16:

Figura 15.

Flujograma de relación entre componentes del Modelo Funcional MIGEAS (estático)

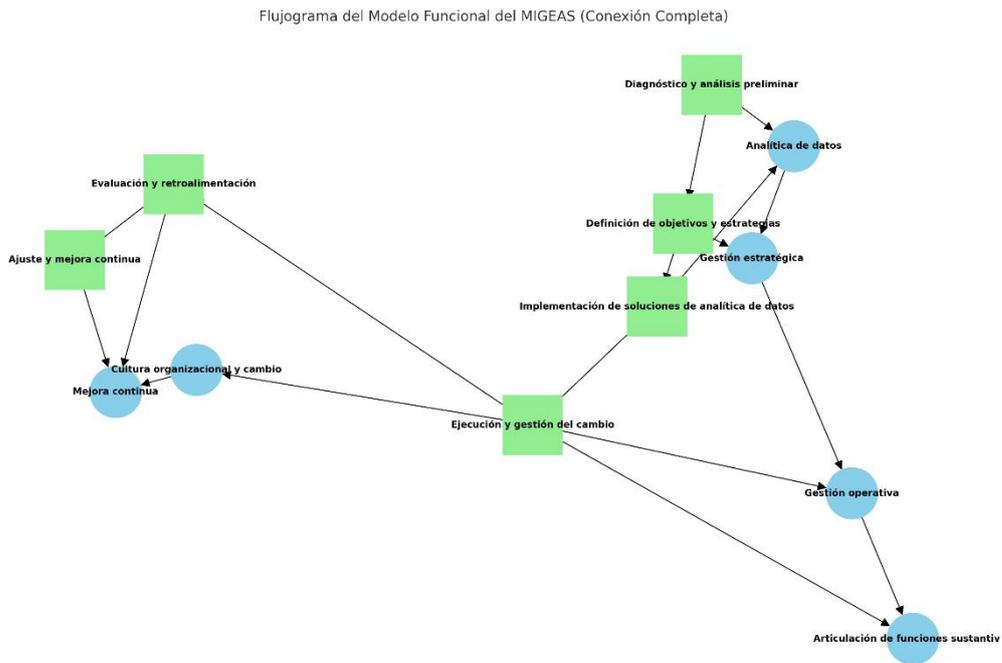
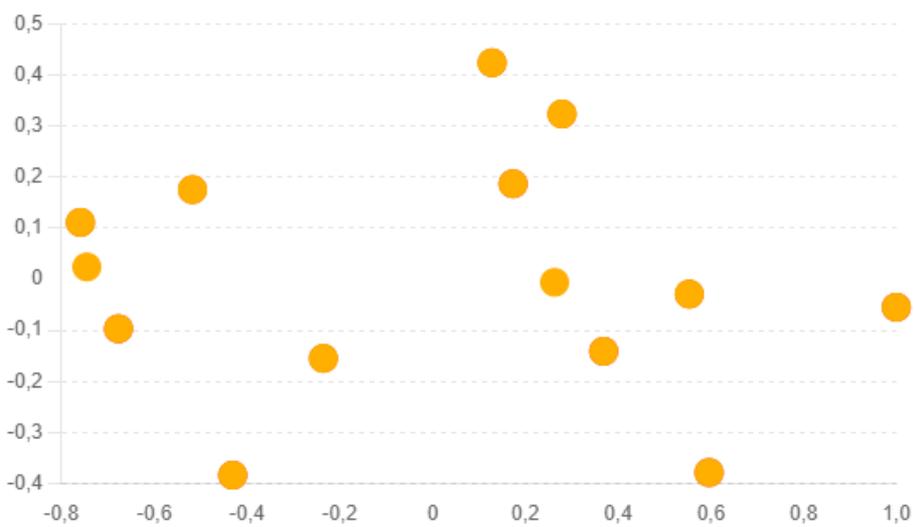


Figura 16

Flujograma de relación entre componentes del Modelo Funcional MIGEAS (dinámico)



4.2.3. Instrucciones Metodológicas para implementación del MIGEAS

Para implementar el Modelo Integral de Gestión Estratégica y Articulación Sustantiva (MIGEAS) en una IES, se deben seguir instrucciones metodológicas claras que guíen a la institución a través de los diferentes componentes y sus interrelaciones. Además. Las instrucciones contemplan los componentes que comprenden un proyecto. Estas instrucciones se dividen en pasos secuenciales, cada uno abordando aspectos específicos del modelo:

1. Preparación y concienciación:

- **Realizar sesiones informativas** sobre el MIGEAS para todos los niveles de la organización, enfatizando la importancia de la analítica de datos y la gestión estratégica.
- **Evaluar la cultura organizacional actual** y prepararla para el cambio hacia un enfoque basado en datos y mejora continua.

2. Diagnóstico organizacional y de datos:

- **Recopilar y analizar datos existentes** para evaluar la situación actual de la institución en áreas clave como enseñanza, investigación, y extensión.
- **Identificar fortalezas, debilidades, oportunidades, y amenazas (FODA)**, utilizando herramientas analíticas de datos para un diagnóstico preciso.

3. Desarrollo de la planificación estratégica:

- **Definir la visión, misión, y objetivos estratégicos** de la institución, basados en el análisis de datos previo.
- **Elaborar un plan estratégico detallado**, incluyendo objetivos específicos, indicadores de desempeño, y estrategias para alcanzarlos.

4. Implementación de la infraestructura de datos:

- **Desarrollar o mejorar la infraestructura tecnológica** para la recopilación, almacenamiento, y análisis de datos.
- **Capacitar al personal** en el uso de herramientas analíticas y en la interpretación de datos para la toma de decisiones.

5. Ejecución de estrategias y gestión operativa:

- **Implementar las estrategias definidas en el plan estratégico**, asegurándose de que estén alineadas con los objetivos globales.
- **Monitorear el progreso** a través de los indicadores de desempeño, utilizando la analítica de datos para ajustes en tiempo real.

6. Articulación y sinergia de funciones sustantivas:

- **Fomentar la colaboración entre enseñanza, investigación, y extensión**, utilizando la analítica de datos para identificar oportunidades de integración y mejora.
- **Evaluar el impacto** de las sinergias creadas en el desempeño global de la institución.

7. Evaluación, retroalimentación y mejora continua:

- **Realizar evaluaciones periódicas** del desempeño institucional y de la implementación del modelo, utilizando la analítica de datos.
- **Incorporar retroalimentación** de todas las partes interesadas para ajustar y mejorar continuamente las estrategias y operaciones.
- **Promover una cultura de innovación** que valore la mejora continua y el aprendizaje basado en evidencia.

8. Sostenibilidad y escalabilidad:

- **Asegurar que las prácticas y sistemas implementados sean sostenibles** a largo plazo y puedan adaptarse o escalarse según las necesidades futuras.
- **Evaluar regularmente las tendencias y desarrollos externos** para integrar innovaciones y mejores prácticas que puedan fortalecer el modelo.

Implementando estas instrucciones metodológicas, las IES pueden aplicar eficazmente el MIGEAS, aprovechando la analítica de datos para una gestión estratégica y articulación efectiva de sus funciones sustantivas, con el fin último de mejorar su calidad y relevancia educativa. La Figura 17 y 18, muestran el diagrama con la secuencia lógica de las acciones a seguir para implementar el MIGEAS de manera efectiva en una IES, que se encuentran estructurado mediante código en Python. Ver Anexo 7.

Figura 17.

Flujograma de instrucciones metodológicas del Modelo Funcional MIGEAS (estático)

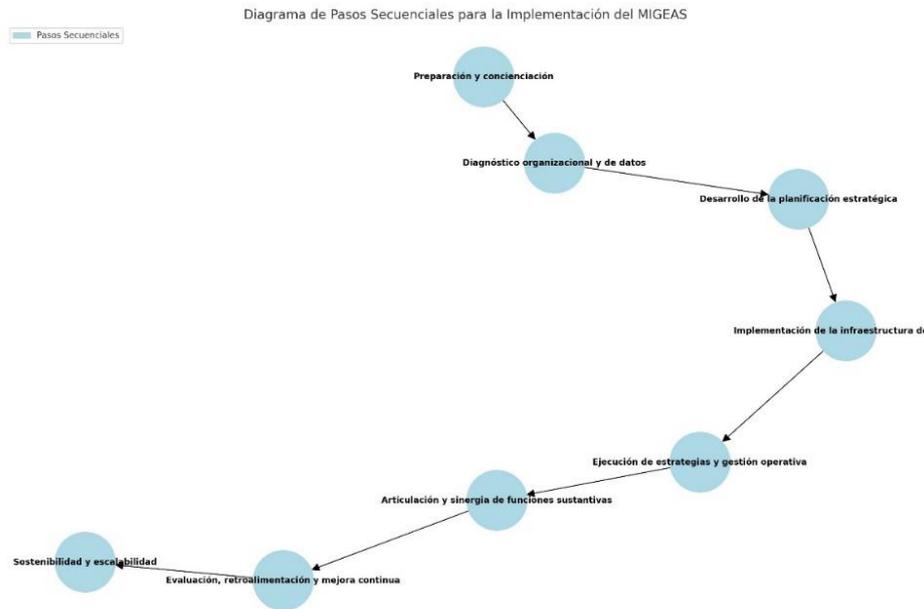
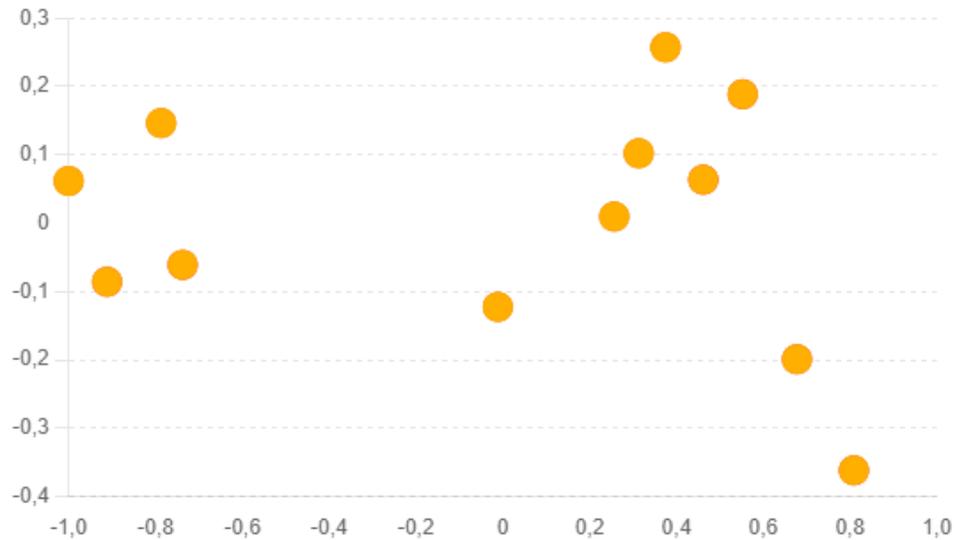


Figura 18.

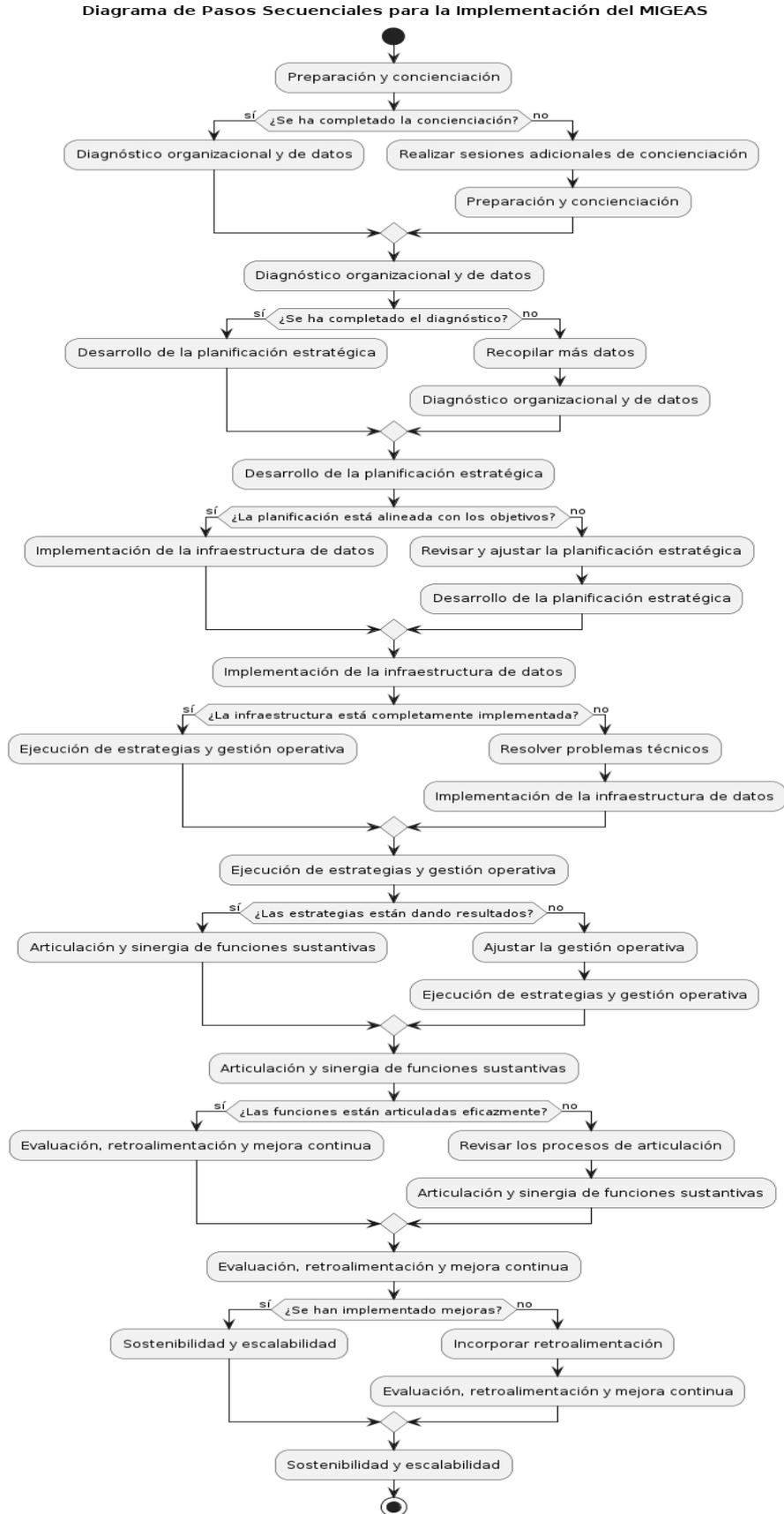
Flujograma de instrucciones metodológicas del Modelo Funcional MIGEAS (dinámico)



Como complemento importante se ha generado mediante código plantuml, que es un proyecto Open Source (código abierto) que permite generar diferentes diagramas, con el cual se ha creado un diagrama de flujo de las instrucciones metodológicas para la implementación del MIGEAS. Con base al código plantuml (ver Anexo 8) se presenta en la Figura 19, el diagrama de flujo de las instrucciones metodológicas para la implementación del MIGEAS.

Figura 19.

Diagrama de Flujo: Instrucciones metodológicas para implementación del MIGEAS



Finalmente, en la Figura 20 se muestra los pasos en un diagrama simple para la implementación del MIGEAS.

Figura 20.

Diagrama pasos para implementación del MIGEAS



4.3. Validación del modelo MIGEAS

4.3.1. Introducción

La validación del modelo MIGEAS constituye un proceso crucial para determinar su aplicabilidad y efectividad en el contexto de las instituciones de educación superior (IES). Este modelo, diseñado para abordar desafíos específicos en la gestión educativa, necesita ser rigurosamente evaluado para garantizar que cumple con los estándares esperados de relevancia, innovación y practicidad, en este sentido, la validación no solo

busca confirmar la viabilidad del modelo, sino también identificar áreas de mejora que puedan optimizar su implementación y resultados.

El proceso de validación se estructura en torno a seis dimensiones clave: relevancia del modelo, estructura del modelo, implementación, impacto potencial, satisfacción de los usuarios y gestión de datos. Cada una de estas dimensiones se desglosa en indicadores específicos que permiten una evaluación detallada y matizada. Para ello, la utilización de una escala de Likert de cinco puntos facilita la cuantificación de las respuestas y el análisis estadístico de los datos recopilados, proporcionando una base sólida para la validación del modelo.

A su vez, el proceso de validación del modelo MIGEAS se enriquece con la retroalimentación de expertos en áreas relevantes como gestión educativa, innovación en educación superior, análisis de datos y evaluación educativa. La participación de un panel de expertos con conocimientos y experiencia diversificada asegura una evaluación comprehensiva y matizada del modelo, para ello se sigue la metodología Delphi, permitiendo un análisis colaborativo y exhaustivo, recopilando diversas perspectivas y conocimientos especializados.

De manera que, la validación del modelo MIGEAS es un paso esencial para confirmar su pertinencia, viabilidad y efectividad en la gestión educativa en IES, a través de una evaluación detallada y colaborativa, se busca no solo validar el modelo, sino también identificar oportunidades de mejora que puedan optimizar su implementación y resultados. Este proceso asegura que el modelo MIGEAS esté bien equipado para enfrentar los desafíos actuales de la educación superior y contribuir significativamente a la mejora continua y eficiencia de las instituciones educativas.

4.3.2. Instrumento de validación

El instrumento de validación diseñado para el modelo MIGEAS está estructurado en seis dimensiones clave que abordan diversos aspectos de su aplicación y efectividad en instituciones de educación superior (IES), a saber: Relevancia del Modelo, Estructura del Modelo, Implementación, Impacto Potencial, Satisfacción de Usuarios y Gestión de Datos. Cada una de estas dimensiones se evalúa mediante indicadores específicos que permiten a los expertos proporcionar una valoración detallada y matizada del modelo. La evaluación se realiza utilizando una escala de Likert de cinco puntos, que va desde Muy

en desacuerdo hasta Muy de acuerdo, lo que facilita la cuantificación y el análisis de las respuestas.

La inclusión de la dimensión de Gestión de Datos responde a la necesidad de evaluar cómo el modelo MIGEAS maneja aspectos críticos como la calidad, seguridad y utilización de los datos en la gestión educativa. Los indicadores de esta dimensión evalúan si el modelo garantiza la calidad de los datos, asegura su protección y utiliza eficazmente la analítica de datos para la toma de decisiones, permitiendo a los expertos considerar la robustez del modelo desde una perspectiva tecnológica y de datos, lo cual es esencial en el contexto actual donde la gestión de la información es crucial para la eficiencia y la efectividad institucional.

Tabla 41.

Guía de validación

Dimensión	Indicador	Ítems	1. Muy en desacuerdo	2. En desacuerdo	3. Neutral	4. De acuerdo	5. Muy de acuerdo
Relevancia del Modelo	1. Pertinencia	¿El modelo aborda los retos actuales de las IES?					
	2. Innovación	¿El modelo incorpora enfoques innovadores en la gestión educativa?					
	3. Relevancia práctica	¿El modelo es aplicable y relevante en el contexto actual de las IES?					
Estructura del Modelo	4. Claridad	¿El modelo está claramente definido y estructurado?					
	5. Coherencia	¿El modelo presenta una coherencia interna entre sus componentes?					
	6. Integración de elementos	¿El modelo integra de manera efectiva los distintos elementos y conceptos?					
Implementación	7. Viabilidad	¿El modelo es viable para su implementación en IES?					
	8. Adaptabilidad	¿El modelo es adaptable a diferentes contextos y realidades?					
	9. Recursos necesarios	¿El modelo considera adecuadamente los recursos necesarios para su implementación?					
Impacto Potencial	10. Mejora continua	¿El modelo promueve la mejora continua en las IES?					
	11. Eficiencia operativa	¿El modelo mejora la eficiencia operativa de las IES?					
	12. Sostenibilidad	¿El modelo asegura la sostenibilidad a largo plazo de las mejoras implementadas?					
Satisfacción de Usuarios	13. Satisfacción de los estudiantes	¿El modelo mejora la satisfacción de los estudiantes con respecto a su experiencia educativa?					
	14. Satisfacción del personal docente	¿El modelo contribuye a la satisfacción del personal docente con respecto a sus condiciones laborales y profesionales?					
	15. Satisfacción del personal administrativo	¿El modelo mejora la satisfacción del personal administrativo en términos de su integración y funcionamiento dentro de la institución?					
Gestión de Datos	16. Calidad de los datos	¿El modelo garantiza la calidad de los datos utilizados en la gestión educativa?					
	17. Seguridad de los datos	¿El modelo asegura la seguridad y protección de los datos sensibles?					
	18. Uso de la analítica de datos	¿El modelo utiliza eficazmente la analítica de datos para la toma de decisiones?					

En general, el instrumento de validación no solo busca obtener un consenso sobre la pertinencia y viabilidad del modelo, sino también identificar áreas de mejora y fortalecer su aplicabilidad práctica en diversas IES. Los expertos, al proporcionar su retroalimentación a través de este instrumento, contribuyen significativamente a la refinación del modelo MIGEAS, asegurando que este sea relevante, coherente y capaz de generar un impacto positivo en la gestión educativa, así, este proceso de validación, basado en el método Delphi, permite un análisis exhaustivo y colaborativo que enriquece la implementación del modelo con las perspectivas y conocimientos especializados de los evaluadores.

4.3.3. Dimensiones e Indicadores de la Guía de Validación

Relevancia del Modelo

Evalúa la importancia y aplicabilidad del modelo en el contexto actual de las instituciones de educación superior (IES).

- **Pertinencia:** Este indicador mide la capacidad del modelo para abordar y resolver los retos y necesidades específicas de las IES en el contexto educativo actual. Se analiza si el modelo se alinea con las prioridades y demandas emergentes en la educación superior.
- **Innovación:** Evalúa el grado en que el modelo incorpora enfoques y prácticas innovadoras que representan un avance respecto a los métodos tradicionales. Esto incluye la adopción de tecnologías emergentes, metodologías pedagógicas novedosas y estrategias disruptivas que puedan transformar la gestión educativa.
- **Relevancia práctica:** Determina la aplicabilidad del modelo en escenarios reales dentro de las IES. Este indicador valora si las propuestas del modelo pueden ser implementadas eficazmente en la práctica cotidiana de las instituciones, mejorando su funcionamiento y resultados.

Estructura del Modelo

Analiza la claridad, coherencia e integración de los componentes del modelo.

- **Claridad:** Mide si el modelo está articulado de manera que sus conceptos y procedimientos sean fáciles de entender y seguir por los usuarios. Un modelo claro

presenta sus elementos de forma lógica y accesible, facilitando su comprensión y adopción por parte de las IES.

- **Coherencia:** Evalúa la consistencia interna del modelo, verificando que sus componentes y subcomponentes estén alineados y se refuercen mutuamente. Este indicador valora si todas las partes del modelo trabajan en armonía para lograr los objetivos establecidos.
- **Integración de elementos:** Determina si el modelo combina efectivamente sus diversos elementos y conceptos en un marco unificado. Esto incluye la sinergia entre diferentes metodologías, herramientas y estrategias que el modelo propone para la gestión educativa.

Implementación

Examina la factibilidad y adaptabilidad del modelo en diferentes contextos institucionales.

- **Viabilidad:** Este indicador mide si los recursos necesarios (humanos, financieros, tecnológicos) están disponibles y son suficientes para la implementación exitosa del modelo. También considera la facilidad con la que las IES pueden adoptar el modelo sin una reestructuración significativa.
- **Adaptabilidad:** Evalúa la capacidad del modelo para ser ajustado y personalizado según las características específicas de diversas IES. Un modelo adaptable puede ser modificado para responder a las variaciones en tamaño, cultura institucional y necesidades específicas.
- **Recursos necesarios:** Analiza si el modelo ofrece una estimación realista y detallada de los recursos que se necesitan para su implementación. Incluye la consideración de tiempo, personal, financiamiento y tecnología, y cómo estos recursos pueden ser gestionados para una implementación efectiva.

Impacto Potencial

Valora el impacto que el modelo puede tener en la mejora continua y la eficiencia operativa de las IES.

- **Mejora continua:** Mide la capacidad del modelo para promover una cultura de mejora constante dentro de las IES. Esto implica evaluar si el modelo incluye

mecanismos para la evaluación y ajuste regular de prácticas y políticas, fomentando el desarrollo y la innovación continuos.

- **Eficiencia operativa:** Evalúa si el modelo contribuye a optimizar los procesos administrativos y académicos dentro de las IES, reduciendo costos y tiempo, y mejorando la calidad del servicio educativo. Considera cómo el modelo puede eliminar ineficiencias y mejorar la gestión de recursos.
- **Sostenibilidad:** Determina si las mejoras implementadas a través del modelo pueden ser mantenidas a largo plazo, sin requerir recursos excesivos o provocar desgaste institucional. Un modelo sostenible asegura que los beneficios se perpetúen en el tiempo, contribuyendo a la estabilidad y el desarrollo continuo de las IES.

Satisfacción de Usuarios

Analiza el impacto del modelo en la satisfacción de estudiantes, personal docente y personal administrativo.

- **Satisfacción de los estudiantes:** Evalúa si el modelo mejora la experiencia educativa y la percepción de calidad entre los estudiantes. Esto incluye la efectividad de la enseñanza, el apoyo académico, y la satisfacción general con su educación.
- **Satisfacción del personal docente:** Mide si el modelo contribuye a mejorar las condiciones laborales, el desarrollo profesional y la motivación del personal docente. Considera el impacto en la carga de trabajo, oportunidades de formación y el ambiente laboral.
- **Satisfacción del personal administrativo:** Determina si el modelo mejora la integración, efectividad y satisfacción del personal administrativo en sus roles. Este indicador valora cómo el modelo afecta el ambiente de trabajo, la comunicación interna y la percepción de apoyo institucional.

Gestión de Datos

Examina cómo el modelo maneja la calidad, seguridad y utilización de los datos en la gestión educativa.

- **Calidad de los datos:** Evalúa si el modelo garantiza que los datos utilizados son precisos, completos y actualizados. Considera los procesos de recolección, validación y mantenimiento de datos, asegurando su confiabilidad para la toma de decisiones.

- **Seguridad de los datos:** Mide si el modelo incluye medidas adecuadas para proteger los datos sensibles de accesos no autorizados y posibles brechas de seguridad. Este indicador considera políticas de privacidad, encriptación y gestión de accesos.
- **Uso de la analítica de datos:** Determina si el modelo aprovecha la analítica de datos para mejorar la toma de decisiones y optimizar procesos educativos y administrativos. Evalúa la capacidad del modelo para utilizar herramientas de analítica avanzada, interpretación de datos y generación de informes útiles para la gestión educativa.

4.3.4. Instrucciones para expertos

Estimados Expertos, para contribuir al proceso de validación del modelo MIGEAS, por favor siga atentamente las siguientes instrucciones al completar la guía de validación. La guía está estructurada en cuatro dimensiones principales: Relevancia del Modelo, Estructura del Modelo, Implementación e Impacto Potencial. Cada dimensión se evalúa a través de indicadores específicos. Para cada indicador, seleccione el nivel de acuerdo que mejor refleje su evaluación, utilizando la escala de Likert de cinco puntos, donde 1 representa Muy en desacuerdo y 5 Muy de acuerdo.

Asegúrese de revisar detenidamente cada indicador antes de emitir su juicio, es fundamental que base sus respuestas en su conocimiento y experiencia profesional, es de señalar que, no hay respuestas correctas o incorrectas; su opinión experta es invaluable para evaluar la pertinencia y eficacia del modelo. Si tiene comentarios adicionales o sugerencias sobre algún indicador específico, utilice el espacio proporcionado al final de cada sección para proporcionar observaciones detalladas que puedan enriquecer el proceso de validación.

Una vez que haya completado todas las secciones de la guía, por favor revise sus respuestas para asegurarse de que reflejan fielmente su evaluación. Envíe su guía completa antes de la fecha límite establecida para permitir un análisis adecuado y la preparación de las siguientes rondas del método Delphi. Su colaboración es crucial para lograr un consenso que fortalezca la implementación del modelo MIGEAS en instituciones de educación superior. Agradecemos su tiempo y valiosas aportaciones en este proceso.

4.3.5. Selección de expertos

Como señala Anney (2014), contar con un panel de expertos múltiple “proporciona una variedad de conocimientos y opiniones que pueden enriquecer la evaluación del modelo” (p. 13). Por lo tanto, se eligieron expertos con formación y experiencia destacada en áreas relevantes para el modelo MIGEAS, como gestión educativa, innovación en educación superior, análisis de datos y evaluación educativa. Los perfiles seleccionados incluyeron expertos con doctorados en disciplinas relevantes, como educación, administración y ciencias de la computación, así como experiencia laboral diversificada en instituciones educativas y consultoría educativa. Esta selección cuidadosa aseguró una amplia representación de conocimientos y experiencia, fortaleciendo así la validez y fiabilidad de las evaluaciones realizadas por el panel de expertos.

Experto 1

- **Formación Profesional:**
 - Doctorado en Educación, Universidad de São Paulo (Brasil)
 - Maestría en Administración Educativa, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
 - Licenciatura en Pedagogía, Universidad de Buenos Aires (Argentina)
- **Experiencia Laboral:**
 - 20 años como profesor universitario y director de programas de educación superior
 - 10 años como asesor educativo en políticas públicas para el Ministerio de Educación de Ecuador
- **Líneas de Investigación:**
 - Gestión educativa
 - Políticas de educación superior

Experto 2

- **Formación Profesional:**
 - Doctorado en Administración y Dirección de Empresas, Universidad de São Paulo (Brasil)

- Maestría en Finanzas y Gestión de Negocios, Universidad de Cuenca (Ecuador)
- Licenciatura en Economía, Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE)
- **Experiencia Laboral:**
 - 15 años como consultora en gestión estratégica para instituciones educativas
 - 8 años como profesora e investigadora en gestión empresarial
- **Líneas de Investigación:**
 - Innovación en educación superior

Experto 3

- **Formación Profesional:**
 - Doctorado en Ciencias de la Computación, Universidad de Buenos Aires (Argentina)
 - Maestría en Tecnologías de la Información, Instituto Tecnológico de Monterrey (México)
 - Licenciatura en Ingeniería en Sistemas Computacionales, Escuela Politécnica Nacional (Ecuador)
- **Experiencia Laboral:**
 - 10 años como analista de datos y desarrollador de sistemas en universidades
 - 5 años como investigador en inteligencia artificial aplicada a la educación
- **Líneas de Investigación:**
 - Analítica de datos
 - Sistemas de información educativa

Experto 4

- **Formación Profesional:**
 - Doctorado en Psicología Educativa, Universidad de Buenos Aires (Argentina)
 - Maestría en Psicopedagogía, Universidad Autónoma de Madrid (España)

- Licenciatura en Psicología, Universidad Central del Ecuador (UCE)
- **Experiencia Laboral:**
 - 12 años como investigadora en instituciones educativas
 - 7 años como asesora en programas de mejora continua
- **Líneas de Investigación:**
 - Evaluación educativa
 - Cultura organizacional en educación

Experto 5

- **Formación Profesional:**
 - Doctorado en Sociología, Universidad de São Paulo (Brasil)
 - Maestría en Estudios Sociales, Universidad de Buenos Aires (Argentina)
 - Licenciatura en Sociología, Universidad Central del Ecuador (UCE)
- **Experiencia Laboral:**
 - 18 años como investigador en educación superior y desarrollo comunitario
 - 10 años como consultor en proyectos de vinculación universidad-sociedad
- **Líneas de Investigación:**
 - Vinculación universidad-sociedad
 - Evaluación de programas educativos

4.3.6. *Procesos de iteración*

El proceso de iteración mediante el método Delphi es una técnica estructurada de comunicación utilizada para recopilar y refinar opiniones de un panel de expertos a través de múltiples rondas de cuestionarios, particularmente es útil en situaciones donde no se dispone de datos precisos y se necesita la opinión experta para tomar decisiones informadas. La primera etapa del proceso consiste en la selección del panel de expertos, quienes deben tener conocimientos y experiencia relevantes para proporcionar opiniones valiosas Okoli et al. (2004).

Las respuestas de la primera ronda se recopilan y analizan, buscando identificar temas comunes, divergencias significativas y áreas de consenso, con base en este análisis, se elabora un segundo cuestionario que se envía a los expertos, este nuevo cuestionario

puede incluir preguntas cerradas o escalas de valoración para obtener respuestas más específicas y cuantificables. El proceso de análisis y envío de cuestionarios se repite en varias rondas. En cada ronda, los expertos reciben un resumen de las respuestas anteriores y se les pide que reconsideren sus opiniones a la luz de la información agregada, este proceso iterativo continúa hasta que se alcanza un consenso o se logra una estabilidad en las respuestas.

Por otro lado, el coeficiente de concordancia W de Kendall se utiliza para medir el grado de acuerdo entre los expertos durante las rondas del método Delphi, este coeficiente varía entre 0 y 1, donde 1 indica un acuerdo completo y 0 indica ausencia de acuerdo. Después de cada ronda de cuestionarios, se recopilan y tabulan las respuestas de los expertos, y se calcula el coeficiente W de Kendall para determinar el nivel de concordancia entre las respuestas, es de señalar que, el coeficiente se interpreta de la siguiente manera: un valor de 0 a 0.3 indica un bajo nivel de concordancia, sugiriendo que las opiniones de los expertos están bastante dispersas; un valor de 0.3 a 0.5 indica un nivel moderado de concordancia, señalando alguna tendencia hacia el acuerdo pero con variabilidad significativa; un valor de 0.5 a 0.7 indica un nivel de concordancia moderado-alto, lo que sugiere que los expertos comienzan a alinearse en sus opiniones; y un valor de 0.7 a 1.0 indica un alto nivel de concordancia, señalando un acuerdo significativo entre los expertos Bakar et al. (2019).

El coeficiente W de Kendall se utiliza para decidir si es necesario realizar rondas adicionales, ya que, si el coeficiente muestra un bajo nivel de concordancia, se puede optar por más rondas para intentar alcanzar un mayor consenso, en cambio, si el coeficiente indica un alto nivel de concordancia, el proceso puede considerarse completo.

A su vez, el método Delphi proporciona un proceso estructurado y sistemático para la recopilación y análisis de opiniones expertas, mejorando la validez y confiabilidad de los resultados. Asimismo, al ser un proceso anónimo e iterativo, ayuda a reducir el sesgo de influencia que puede ocurrir en discusiones cara a cara, permitiendo a los expertos expresar sus opiniones libremente.

El uso de múltiples rondas permite que las opiniones se refinan y se acerquen a un consenso informado, mejorando la calidad de las decisiones finales, para ello, el coeficiente W de Kendall proporciona una medida cuantitativa del nivel de acuerdo entre los expertos, permitiendo evaluar objetivamente el progreso hacia el consenso y la necesidad de iteraciones adicionales. Así, el método Delphi y los rangos de W de Kendall se utilizan para garantizar un proceso de validación riguroso y estructurado del modelo

MIGEAS, facilitando la recopilación de opiniones expertas y la medición del nivel de acuerdo alcanzado, lo cual es esencial para una evaluación comprensiva y bien fundamentada del modelo, asegurando su pertinencia, viabilidad y efectividad en la gestión educativa en instituciones de educación superior.

Iteración 1

El análisis de los datos obtenidos de la primera iteración del método Delphi revela varios aspectos importantes sobre el grado de concordancia entre los expertos y la validez de sus evaluaciones, de los cuales como se aprecia en la tabla 2, el valor del coeficiente de concordancia de Kendall (W) es 0.429, lo que indica una concordancia moderada entre los jueces. Aunque este valor no es extremadamente alto, sugiere que existe un nivel razonable de acuerdo en sus clasificaciones. Sin embargo, para lograr un consenso más fuerte, sería deseable alcanzar un valor más alto de W en iteraciones sucesivas del método Delphi.

A su vez, el valor del chi-cuadrado es 36.505 con 17 grados de libertad, y la significancia asintótica es 0.004, menor que 0.05, lo que indica que el valor del W de Kendall es estadísticamente significativo. En otras palabras, la concordancia observada entre los jueces no es debida al azar, sino que hay un acuerdo significativo entre ellos.

De manera que, los datos de la primera iteración del método Delphi muestran un acuerdo moderado y estadísticamente significativo entre los expertos, sin embargo, para mejorar este acuerdo y alcanzar un consenso más fuerte, se recomienda realizar más iteraciones del método Delphi. Durante estas iteraciones adicionales, fue crucial identificar los ítems con mayor desacuerdo (como se muestra en anexos) y discutirlos en el grupo para aclarar posibles malentendidos y mejorar la concordancia, en función de ello se ajustó el modelo. Con estas acciones, se procuró que el valor del W de Kendall aumentase, idealmente acercándose a 0.7 o más, lo que indicaría una alta concordancia entre los expertos.

Tabla 42.

Estadísticos de constaste 1

N	5
W de Kendall ^a	,429
Chi-cuadrado	36,505
gl	17
Sig. asintót.	,004

a. Coeficiente de concordancia de Kendall

Recomendaciones de los expertos

Las recomendaciones de los expertos en la iteración 1 se encuentran en el Anexo 4.1. Validación de expertos del MIGEAS – Recomendaciones de los expertos: Iteración 1.

Iteración 2

En la segunda iteración del método Delphi, se observa en la tabla 42, un ligero aumento en el valor del coeficiente de concordancia de Kendall (W), pasando de 0.429 en la primera iteración a 0.431 en la segunda iteración. Aunque este aumento es pequeño, sigue indicando una concordancia moderada entre los jueces, de manera similar al análisis de la primera iteración, un valor de W mayor a 0.7 se consideraría una alta concordancia entre los expertos.

En este orden de ideas, el valor del chi-cuadrado es 36.649 con 17 grados de libertad, y la significancia asintótica es 0.004, lo que indica que el valor del W de Kendall sigue siendo estadísticamente significativo, mostrando que el acuerdo observado entre los jueces no es aleatorio, sino que hay una concordancia significativa entre ellos.

Al igual que en la primera iteración, se recomienda continuar con más iteraciones del método Delphi para mejorar aún más el acuerdo entre los expertos. Durante estas iteraciones adicionales, fue importante identificar y discutir los ítems con mayor desacuerdo para aclarar posibles malentendidos y mejorar la concordancia como se muestra en anexos, de manera que, justar el modelo en función de estas discusiones ayudó a aumentar el valor del coeficiente de concordancia de Kendall en la siguiente iteración.

Tabla 43.*Estadísticos de contraste 2*

N	5
W de Kendall ^a	,431
Chi-cuadrado	36,649
gl	17
Sig. asintót.	,004

a. Coeficiente de concordancia de Kendall

Recomendación de los expertos

Las recomendaciones de los expertos en la iteración 2 se encuentran en el Anexo 4.2. Validación de expertos del MIGEAS–Recomendaciones de los expertos: Iteración 2.

Iteración 3

En la tercera iteración del método Delphi, se observa en la tabla 4, un notable aumento en el valor del coeficiente de concordancia de Kendall (W), alcanzando un valor de 0.921, siendo significativo ya que, indica una concordancia sustancialmente más alta entre los expertos en comparación con las iteraciones anteriores, así, un valor de W tan alto sugiere un acuerdo fuerte entre los jueces en sus evaluaciones.

En este sentido, el valor del chi-cuadrado es 78.279 con 17 grados de libertad, y la significancia asintótica es 0.000, lo que indica que el valor del W de Kendall es altamente significativo estadísticamente, permitiendo identificar que el acuerdo observado entre los jueces no es aleatorio, sino que hay una concordancia extremadamente significativa entre ellos.

Es de señalar que, el aumento drástico en el valor del coeficiente de concordancia de Kendall en esta iteración indica que las discusiones y ajustes realizados en las iteraciones anteriores fueron efectivos para mejorar el acuerdo entre los expertos. Por lo tanto, este alto nivel de concordancia es un indicador de que se ha alcanzado un consenso sólido en las evaluaciones.

Tabla 44.*Estadísticos de contraste 3*

N	5
W de Kendall ^a	,921
Chi-cuadrado	78,279
gl	17
Sig. asintót.	,000

a. Coeficiente de concordancia de Kendall

4.3.7. Resultados

En la presente sección se muestran los resultados del análisis descriptivo de las evaluaciones realizadas por expertos sobre el modelo MIGEAS en varias dimensiones clave, sobre lo cual, los indicadores de cada dimensión fueron evaluados por cinco expertos, y se analizaron la media, desviación típica y varianza de sus respuestas. Este análisis permite identificar el grado de validez entre los expertos. A continuación, se detallan los resultados específicos para cada dimensión evaluada: Relevancia del Modelo, Estructura del Modelo, Implementación, Impacto Potencial, Satisfacción de Usuarios y Gestión de Datos.

Relevancia del Modelo

El análisis descriptivo de la dimensión Relevancia del Modelo, en la tabla 5, revela que los expertos evaluaron los tres indicadores de manera consistente y positiva, donde para el primer indicador, Pertinencia, la media obtenida fue de 4,00, indicando que los expertos consideran que el modelo aborda de manera adecuada los retos actuales que enfrentan las Instituciones de Educación Superior (IES), reflejando una percepción positiva, aunque no alcanza la puntuación máxima. En cuanto al segundo indicador, Innovación, se observa una media de 5,00, refiriendo que los expertos consideran que el modelo incorpora enfoques innovadores en la gestión educativa, conformando un alto nivel de acuerdo entre los expertos en cuanto a la innovación del modelo. Finalmente, para el tercer indicador, Relevancia Práctica, también se obtuvo una media de 5,00, lo que indica que los expertos consideran que el modelo es altamente aplicable y relevante en el contexto actual de las IES, reflejando la percepción positiva de los expertos sobre la utilidad y pertinencia práctica del modelo en el entorno educativo actual.

De esta forma, el análisis descriptivo muestra que los expertos perciben el modelo en cuestión como relevante, innovador y altamente aplicable en el contexto de las Instituciones de Educación Superior. La consistencia en las evaluaciones, con puntajes máximos para los indicadores de innovación y relevancia práctica, respalda la percepción positiva general del modelo. Sin embargo, la puntuación ligeramente inferior en el indicador de pertinencia sugiere que existe cierto margen para mejorar la capacidad del modelo para abordar completamente los desafíos actuales de las IES, aunque en general, los resultados indican una recepción favorable del modelo por parte de los expertos evaluadores.

Tabla 45.*Relevancia del modelo*

	Indicadores			
	N	Media	Desv. típ.	Varianza
1	5	4,00	,000	,000
2	5	5,00	,000	,000
3	5	5,00	,000	,000
N válido (según lista)	5			

Con respecto a la pertinencia del modelo, los expertos en términos generales señalaron que el modelo sí aborda los retos actuales de las IES. Sin embargo, dado los escenarios dinámicos, se mejoró el principio de revisión y actualización periódica del modelo. Esto permitirá que el modelo se ajuste continuamente a las nuevas tendencias y desafíos emergentes en el ámbito de la educación superior, asegurando así que siga siendo relevante y efectivo a lo largo del tiempo.

Estructura del Modelo

El análisis descriptivo de la dimensión Estructura del Modelo revela una evaluación altamente positiva por parte de los expertos en los tres indicadores evaluados, de esta forma, para el primer ítem, Claridad, se observa una media de 5,00, lo que indica que los expertos están muy de acuerdo en que el modelo está claramente definido y estructurado, implicando que el modelo es fácilmente comprensible y presenta una organización clara de sus componentes. En cuanto al segundo ítem, Coherencia, también se obtuvo una media de 5,00, lo que indica que los expertos están muy de acuerdo en que el modelo presenta una coherencia interna entre sus componentes, significando que los diferentes elementos del modelo se relacionan de manera lógica y consistente entre sí, seguidamente, para el tercer ítem, Integración de elementos, se obtuvo una media de 5,00, lo que indica que los expertos están muy de acuerdo en que el modelo integra de manera efectiva los distintos elementos y conceptos, lo que permite apreciar que el modelo es holístico y aborda de manera integral los aspectos relevantes de la gestión educativa.

Por lo tanto, el análisis descriptivo muestra que los expertos tienen una percepción extremadamente positiva sobre la estructura del modelo, considerándolo claro, coherente y bien integrado, lo que respalda la efectividad del modelo en proporcionar una base sólida y comprensible para la gestión educativa, implicando que el modelo MIGEAS tiene

una estructura sólida y bien definida que puede servir como guía eficaz para las instituciones de educación superior.

Tabla 46.
Estructura del modelo

	Indicadores			
	N	Media	Desv. típ.	Varianza
4	5	5,00	,000	,000
5	5	5,00	,000	,000
6	5	5,00	,000	,000
N válido (según lista)	5			

Implementación

El análisis descriptivo de la dimensión Implementación, según la tabla 7, revela una evaluación extremadamente positiva por parte de los expertos en los tres indicadores considerados, donde el indicador de Viabilidad, presenta una media de 5,00, los expertos coinciden en que el modelo es completamente viable para su implementación en Instituciones de Educación Superior (IES), refiriendo que las condiciones necesarias para poner en práctica el modelo están presentes y que no se anticipan obstáculos significativos en su ejecución. Asimismo, el indicador de Adaptabilidad también obtuvo una media de 5,00, indicando que los expertos están muy de acuerdo en que el modelo es altamente adaptable a diferentes contextos y realidades, reflejando una gran flexibilidad del modelo, permitiendo su aplicación en diversas instituciones con distintas características y necesidades.

También, el indicador Recursos necesarios, obtuvo una media de 5,00, lo que indica que los expertos consideran que el modelo tiene en cuenta de manera adecuada todos los recursos esenciales para su implementación.

Este consenso total entre los expertos, evidenciado por la ausencia de desviación típica y varianza, subraya la robustez del modelo en términos de planificación y disponibilidad de recursos humanos, financieros, tecnológicos y materiales, consecuentemente, los resultados del análisis descriptivo sugieren que el modelo no solo es viable y adaptable, sino que también está bien fundamentado en cuanto a los recursos necesarios, lo que augura un alto potencial de éxito en su aplicación en las IES.

Tabla 47.*Implementación*

	Indicadores			
	N	Media	Desv. típ.	Varianza
7	5	5,00	,000	,000
8	5	5,00	,000	,000
9	5	5,00	,000	,000
N válido (según lista)	5			

Impacto Potencial

El análisis descriptivo en la tabla 8 de la dimensión Impacto Potencial, muestra una evaluación generalmente positiva, con ciertos matices importantes en uno de los indicadores. Para el indicador 10, Mejora continua, se observa una media de 5,00, lo que indica que los expertos están muy de acuerdo en que el modelo promueve efectivamente la mejora continua en las Instituciones de Educación Superior (IES). De manera similar, el indicador 11, Eficiencia operativa, también tiene una media de 5,00, señalando que los expertos consideran que el modelo mejora significativamente la eficiencia operativa de las IES, a su vez, la falta de desviación típica y varianza en estos dos indicadores demuestra un consenso total entre los expertos sobre estos aspectos positivos del modelo.

Sin embargo, para el indicador 12, Sostenibilidad, la media es de 3,80, con una desviación típica de 0,447 y una varianza de 0,200, indicando una variabilidad en las opiniones de los expertos sobre la capacidad del modelo para asegurar la sostenibilidad a largo plazo de las mejoras implementadas. Aunque la puntuación media es relativamente alta, refleja que algunos expertos tienen reservas o ven áreas de mejora en cuanto a la sostenibilidad del modelo.

En este sentido, mientras que el modelo es visto como altamente efectivo en promover la mejora continua y la eficiencia operativa, hay una percepción menos unánime sobre su sostenibilidad, por lo cual se realizaron ajustes en esta área para lograr un consenso similar al de los otros indicadores, en torno a la retroalimentación continua que permitan ajustar el modelo según las necesidades y cambios en el entorno de las IES.

Tabla 48.
Impacto potencial

	Indicadores			
	N	Media	Desv. típ.	Varianza
10	5	5,00	,000	,000
11	5	5,00	,000	,000
12	5	3,80	,447	,200
N válido (según lista)	5			

Satisfacción de Usuarios

El análisis descriptivo de la dimensión Satisfacción de Usuarios indica que los expertos evaluaron todos los indicadores con la máxima puntuación de 5,00; para el indicador 13, Satisfacción de los estudiantes, la media de 5,00 refleja que los expertos están completamente de acuerdo en que el modelo mejora significativamente la satisfacción de los estudiantes con respecto a su experiencia educativa, esta unanimidad refiere que el modelo aborda de manera efectiva las necesidades y expectativas de los estudiantes, proporcionando una experiencia educativa enriquecedora y satisfactoria.

Asimismo, para los indicadores 14, Satisfacción del personal docente, y 15 Satisfacción del personal administrativo, también se obtuvo una media de 5,00, indicando que los expertos coinciden en que el modelo contribuye positivamente a la satisfacción del personal docente en relación con sus condiciones laborales y profesionales, así como a la satisfacción del personal administrativo en términos de su integración y funcionamiento dentro de la institución. De manera que, la ausencia de desviación típica y varianza en estos indicadores muestra un consenso total entre los expertos, destacando la efectividad del modelo en mejorar la satisfacción de todos los grupos de usuarios clave dentro de las Instituciones de Educación Superior.

Tabla 49.
Satisfacción de usuarios

	Indicadores			
	N	Media	Desv. típ.	Varianza
13	5	5,00	,000	,000
14	5	5,00	,000	,000
15	5	5,00	,000	,000
N válido (según lista)	5			

Gestión de Datos

El análisis descriptivo de la dimensión Gestión de Datos revela evaluaciones mayoritariamente positivas de los expertos en los tres indicadores considerados, de manera que, para el indicador 16, Calidad de los datos, se observa una media de 5,00, lo que indica que los expertos están totalmente de acuerdo en que el modelo garantiza la calidad de los datos utilizados en la gestión educativa. Este resultado sugiere que el modelo incorpora prácticas y estándares efectivos para asegurar que los datos sean precisos, completos y relevantes, lo cual es fundamental para una gestión educativa eficaz.

En cuanto al indicador 17, Seguridad de los datos, la media es de 4,80 con una desviación típica de 0,447 y una varianza de 0,200, aunque la puntuación es alta, esto indica que hay una ligera variabilidad en las opiniones de los expertos, sugiriendo que algunos ven espacio para mejorar en la protección de datos sensibles. Mientras, para el indicador 18, Uso de la analítica de datos, se obtuvo nuevamente una media de 5,00, reflejando un consenso completo entre los expertos en que el modelo utiliza eficazmente la analítica de datos para la toma de decisiones. Por tales razones, en conjunto, estos resultados indican que el modelo es robusto en términos de gestión de datos, aunque hay un pequeño margen de mejora en la seguridad de los datos.

Tabla 50.*Gestión de datos*

Indicadores	N	Media	Desv. típ.	Varianza
16	5	5,00	,000	,000
17	5	4,80	,447	,200
18	5	5,00	,000	,000
N válido (según lista)	5			

Como aspecto de mejora sobre la seguridad de datos se presentó la flexibilidad en el modelo para dar cabida a capacitaciones regulares sobre seguridad de datos para todo el personal involucrado en el manejo de la información, aumentando la conciencia y la responsabilidad en cuanto a la protección de la privacidad de los datos sensibles. Ver Anexo 4.

Replicación de Resultados

La replicación de los resultados obtenidos a partir del modelo MIGEAS en diferentes IES es un proceso crucial para validar la efectividad y aplicabilidad del modelo en distintos contextos educativos. Los resultados obtenidos en la Universidad Tecnológica Israel muestran un alto grado de satisfacción y aceptación del modelo, particularmente en áreas clave como la relevancia práctica, la innovación, y la calidad de los datos. Sin embargo, replicar estos resultados en otras instituciones permitirá evaluar si las condiciones específicas de cada IES influyen en la efectividad del modelo o si es universalmente aplicable sin modificaciones significativas. Este proceso de replicación no solo fortalecerá la validez del MIGEAS, sino que también proporcionará una comprensión más profunda de los factores que contribuyen a su éxito o limitaciones en diferentes entornos educativos.

Además, la replicación de los resultados del MIGEAS podría identificar áreas de mejora o ajustes necesarios para adaptar el modelo a diferentes realidades institucionales. La flexibilidad del MIGEAS, destacada por los expertos en su evaluación inicial, sugiere que el modelo puede ajustarse para atender mejor las particularidades de cada institución. Sin embargo, la variabilidad en algunos indicadores, como la sostenibilidad y la seguridad de los datos, indica que ciertos aspectos del modelo podrían beneficiarse de personalizaciones específicas según el contexto. Estos hallazgos reforzarán la robustez del MIGEAS como una herramienta adaptable y eficaz para la gestión estratégica en la educación superior.

Futuros trabajos a realizar

Con base al modelo elaborado, se continuará como futuros trabajos o investigaciones, con la evaluación longitudinal del modelo MIGEAS para examinar su impacto a largo plazo en las instituciones que lo implementan. Específicamente, el enfoque debe estar en la sostenibilidad de los resultados positivos a lo largo del tiempo, asegurando que las mejoras iniciales se mantengan y evolucionen con las necesidades cambiantes de las instituciones. También es importante explorar la aplicación del MIGEAS en diferentes contextos internacionales, lo que permitirá identificar si el modelo necesita ajustes para ser efectivo en instituciones con distintas estructuras administrativas, normativas y culturales.

Adicionalmente, se plantea como futuro trabajo el desarrollo de módulos adicionales al MIGEAS que aborden áreas específicas como la formación continua en seguridad de datos y el uso avanzado de analítica de datos. Estos módulos podrían ser diseñados para ser integrados fácilmente en el modelo existente, ofreciendo una mayor personalización según las necesidades de cada IES. La creación de un repositorio de buenas prácticas y lecciones aprendidas de las diferentes instituciones que implementen el MIGEAS también sería un recurso valioso para guiar a otras IES en su proceso de implementación y adaptación del modelo.

4.3.8. Conclusiones de la validación del modelo

El modelo MIGEAS demuestra una alta pertinencia al abordar desafíos actuales de las instituciones de educación superior (IES), su enfoque en resolver problemas específicos de las IES, alineándose con las prioridades y demandas emergentes en la educación superior, resalta su relevancia práctica y su aplicabilidad en contextos reales. También, el modelo incorpora enfoques innovadores que representan avances significativos respecto a los métodos tradicionales, donde, la adopción de tecnologías emergentes, metodologías pedagógicas novedosas y estrategias disruptivas evidencia su potencial para transformar la gestión educativa, un aspecto crítico en la validación del modelo.

Así, la estructura del modelo MIGEAS está claramente definida y presenta una coherencia interna sólida, sus componentes están articulados de manera que son fáciles de entender y seguir, lo que facilita su implementación por parte de las IES. Esta claridad y coherencia aseguran que todos los elementos del modelo trabajen en armonía para lograr los objetivos establecidos, así, el modelo integra efectivamente diversos elementos y conceptos en un marco unificado, combinando metodologías, herramientas y estrategias para la gestión educativa, asegurando que el modelo no solo sea teóricamente sólido, sino también práctico y funcional en la realidad institucional.

Así, la viabilidad del modelo para su implementación en diversas IES es alta, ya que, considera adecuadamente los recursos humanos, financieros y tecnológicos necesarios para su aplicación exitosa, siendo crucial para asegurar que el modelo pueda ser adoptado ampliamente sin excesivas barreras. Al mismo tiempo, el modelo MIGEAS muestra una notable adaptabilidad a diferentes contextos y realidades institucionales, esta

flexibilidad permite que sea ajustado según las necesidades específicas de cada institución, aumentando su relevancia y eficacia en diversos escenarios educativos.

Es de señalar que, uno de los puntos fuertes del modelo es su capacidad para promover la mejora continua en las IES, lo que facilita la adopción de prácticas que mejoran la eficiencia operativa y aseguran la sostenibilidad a largo plazo de las mejoras implementadas, contribuyendo así a un desarrollo educativo constante y progresivo. Asimismo, el modelo ha demostrado mejorar significativamente la satisfacción de los estudiantes con su experiencia educativa, así como del personal docente en términos de condiciones laborales y desarrollo profesional. Conjuntamente, mejora la integración y efectividad del personal administrativo, lo que refuerza el ambiente de trabajo y la percepción de apoyo institucional.

En cuanto a la gestión de datos, el modelo garantiza que los datos utilizados son precisos, completos y actualizados, asegurando su confiabilidad para la toma de decisiones, incluyendo medidas adecuadas para proteger los datos sensibles, manteniendo altos estándares de seguridad y privacidad. El modelo aprovecha eficazmente la analítica de datos para mejorar la toma de decisiones y optimizar procesos educativos y administrativos, en lo cual, su capacidad para utilizar herramientas avanzadas de analítica y generar informes útiles refuerza su robustez tecnológica y su aplicabilidad en la gestión educativa moderna.

Consecuentemente, la validación del modelo ha sido enriquecida por la retroalimentación de expertos en áreas relevantes como gestión educativa, innovación en educación superior, análisis de datos y evaluación educativa, asegurando una amplia representación de conocimientos y experiencia, fortaleciendo la validez y fiabilidad de las evaluaciones del modelo. En general, el modelo MIGEAS es validado como una herramienta robusta y eficaz para la gestión educativa en IES, su relevancia, innovación, claridad, coherencia, viabilidad, adaptabilidad y capacidad para mejorar la satisfacción de los usuarios y la gestión de datos, lo posicionan como un modelo valioso para impulsar la calidad y eficiencia en la educación superior.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES, LIMITACIONES E IMPLICACIONES

Conclusiones

La contextualización de los fundamentos teóricos sobre la analítica de datos y su aplicación metodológica en la articulación de las funciones sustantivas en la gestión estratégica en instituciones de educación superior (IES), permitió establecer que la analítica de datos es una herramienta crucial para la toma de decisiones informada y basada en evidencia, la cual es fundamental en el contexto de la gestión estratégica. La literatura revisada revela que la implementación de analítica de datos en las IES puede mejorar significativamente la eficiencia operativa, la calidad educativa y la relevancia institucional al permitir una mejor comprensión y gestión de los recursos, procesos y resultados académicos. Además, se identificó que la articulación efectiva de las funciones sustantivas de docencia, investigación y vinculación con la sociedad es esencial para maximizar el impacto de las instituciones, y que la analítica de datos puede facilitar esta integración al proporcionar *insights* valiosos sobre el desempeño y las oportunidades de sinergia. Por tanto, los fundamentos teóricos revisados sostienen la viabilidad y necesidad de un modelo como el MIGEAS, que integra estas dimensiones para mejorar la gestión estratégica en las IES.

El diagnóstico sobre la situación actual de la gestión estratégica y su articulación de las funciones sustantivas en la Universidad Tecnológica Israel y en tres IES del Ecuador, se realizó mediante un enfoque metodológico mixto, que combinó entre entrevistas, encuestas, *focus group* y análisis fuerza, se logró obtener una visión integral de las prácticas y desafíos actuales en estas instituciones. Los hallazgos revelaron que, aunque existen esfuerzos significativos en la implementación de estrategias de gestión y articulación de funciones sustantivas, todavía hay áreas críticas que requieren mejora. Por ejemplo, se observó una falta de integración y coordinación entre las funciones de docencia, investigación y vinculación con la sociedad, lo que limita el aprovechamiento de sinergias potenciales. Además, se identificó una necesidad urgente de mejorar la infraestructura tecnológica y las competencias en analítica de datos para facilitar una gestión más eficiente y basada en evidencia. Estos resultados subrayan la pertinencia del MIGEAS como un marco que puede abordar estas brechas y fortalecer la capacidad de las IES para gestionar sus recursos y actividades de manera más eficaz.

Mediante el diseño de los componentes, relaciones y sus instrucciones metodológicas del modelo de gestión estratégica para la Universidad Tecnológica Israel, se alcanzó el objetivo mediante un proceso iterativo y participativo que involucró a expertos en gestión educativa, analítica de datos y *stakeholders* institucionales. El resultado fue la creación del MIGEAS, un modelo que integra la analítica de datos con la gestión estratégica y la articulación de las funciones sustantivas. El modelo se estructura en varias fases: Diagnóstico y Análisis Preliminar, Definición de Objetivos y Estrategias, Implementación de Soluciones de Analítica de Datos, Ejecución y Gestión del Cambio, Evaluación y Retroalimentación, y Ajuste y Mejora Continua. Cada fase incluye componentes específicos y relaciones que aseguran la coherencia y eficacia del modelo, así como instrucciones metodológicas detalladas para su implementación. Este diseño permite a la Universidad Tecnológica Israel y otras IES adoptar un enfoque más sistemático, integrado y basado en evidencia para gestionar sus actividades y recursos.

Para la validación del modelo de gestión estratégica basado en analítica de datos de la Universidad Tecnológica Israel, se realizó mediante la opinión de expertos, donde se utilizó el método Delphi, un proceso iterativo que facilitó la obtención de consenso entre un panel de expertos sobre la pertinencia y aplicabilidad del MIGEAS. Los resultados de este proceso de validación fueron muy positivos, con los expertos destacando la solidez teórica del modelo, su relevancia práctica y su potencial para mejorar significativamente la gestión estratégica en las IES. Los expertos también proporcionaron valiosas recomendaciones para la implementación y ajuste del modelo, las cuales fueron incorporadas para fortalecer aún más su efectividad. Esta validación confirma que el MIGEAS no solo es teóricamente sólido, sino también aplicable y valioso en contextos reales de gestión educativa.

Finalmente, la presente investigación de tesis doctoral ha demostrado el cumplimiento de su objetivo general, de desarrollar un modelo basado en la analítica de datos para la mejora de la articulación de las funciones sustantivas en la gestión estratégica de la Universidad Tecnológica Israel, el mismo que se ha cumplido con la viabilidad y eficacia del MIGEAS (Modelo Integral de Gestión Estratégica y Articulación Sustantiva), el cual es un modelo para la gestión estratégica en instituciones de educación superior. A través de la contextualización teórica, el diagnóstico situacional, el diseño detallado del modelo, su aplicación de los componentes de la gestión de un proyecto y su validación por expertos, se ha establecido una base sólida para su implementación y adaptación en diversos contextos educativos, ya que contempla la distribución de tareas,

tiempos, responsables y demás características de un proyecto. A pesar de las limitaciones y desafíos identificados, el MIGEAS representa un avance significativo hacia una gestión educativa más integrada, eficiente y basada en datos, con el potencial de transformar la manera en que las IES gestionan sus recursos y cumplen con su misión educativa y social, con base en la articulación de las funciones sustantivas.

Limitaciones

A pesar de los logros alcanzados en esta investigación, es importante reconocer las limitaciones que podrían haber influido en los resultados y en la implementación del Modelo Integral de Gestión Estratégica y Articulación Sustantiva (MIGEAS). Una de las principales limitaciones radica en la calidad y disponibilidad de los datos. Aunque se utilizaron herramientas avanzadas para la recolección y análisis de datos, la precisión y completitud de los datos disponibles pueden haber afectado algunos de los hallazgos. En varias ocasiones, se encontró que los datos eran inconsistentes o estaban incompletos, lo que obligó a realizar suposiciones y estimaciones que podrían haber introducido sesgos.

Otra limitación significativa es la infraestructura tecnológica necesaria para implementar el MIGEAS de manera efectiva. La implementación del modelo requiere una infraestructura tecnológica robusta y un nivel considerable de competencias técnicas entre el personal. No todas las IES tienen acceso a la tecnología adecuada o al personal capacitado necesario para aprovechar al máximo las herramientas de analítica de datos como Python, Pentaho y Power BI. Esta limitación podría restringir la aplicabilidad del modelo en contextos donde los recursos tecnológicos y humanos son escasos.

Además, la resistencia al cambio y la cultura organizacional representan desafíos potenciales que pueden dificultar la adopción del modelo. Las IES a menudo tienen estructuras jerárquicas y culturas establecidas que pueden resistirse a la implementación de nuevos modelos y tecnologías. La aceptación y el apoyo de los *stakeholders* internos son cruciales para el éxito del MIGEAS, y cualquier falta de compromiso o resistencia al cambio puede comprometer la eficacia del modelo.

Implicaciones

Las implicaciones de esta tesis son amplias y variadas, abarcando tanto el ámbito académico como el práctico. Desde una perspectiva académica, la creación del MIGEAS contribuye significativamente a la literatura sobre gestión educativa y analítica de datos. El modelo proporciona un marco teórico y práctico que puede ser utilizado y adaptado por futuras investigaciones, ofreciendo una base sólida para explorar nuevas formas de mejorar la gestión estratégica en las IES. La integración de la analítica de datos con la gestión estratégica y la articulación de funciones sustantivas en un solo modelo es una aportación novedosa que puede inspirar más estudios y desarrollos en este campo.

En términos prácticos, la adopción del MIGEAS tiene el potencial de transformar la manera en que las IES gestionan sus recursos y actividades. Al proporcionar un enfoque sistemático, integrado y basado en datos, el MIGEAS facilita la toma de decisiones informada y eficiente, optimizando procesos y mejorando la calidad educativa. Las instituciones que implementen este modelo pueden esperar una mayor coherencia y eficacia en la planificación y ejecución de sus estrategias, así como una mejor capacidad para identificar y aprovechar oportunidades de sinergia entre sus funciones sustantivas.

Otra implicación importante es la promoción de una cultura de mejora continua y adaptabilidad dentro de las instituciones de educación superior. El MIGEAS no solo se centra en la optimización operativa y la eficiencia, sino que también fomenta la innovación y la capacidad de adaptación a los cambios del entorno educativo. Esto es crucial en un mundo cada vez más dinámico y globalizado, donde las instituciones deben estar preparadas para responder rápidamente a nuevos desafíos y oportunidades. La implementación del MIGEAS puede ayudar a las instituciones a mantenerse relevantes y competitivas, proporcionando una educación de alta calidad que esté alineada con las necesidades y expectativas de los estudiantes y la sociedad en general.

En general, aunque existen limitaciones que deben ser consideradas y abordadas, las implicaciones positivas del MIGEAS son significativas. Este modelo tiene el potencial de mejorar la gestión estratégica en instituciones de educación superior de manera integral, promoviendo la excelencia educativa, la eficiencia operativa y la capacidad de adaptación a un entorno en constante cambio. La adopción y adaptación del MIGEAS en diversas instituciones puede contribuir a un sistema educativo más robusto y efectivo, beneficiando no solo a las instituciones mismas, sino también a los estudiantes y a la comunidad universitaria.

De esta manera, el MIGEAS propuesto establece varios aportes significativos en lo metodológico, científico y práctico:

Metodológico

El MIGEAS utiliza un marco metodológico preciso y estructurado para el diseño y su implementación. Se utilizó un diseño metodológico en base a un enfoque mixto, con varios instrumentos como la encuesta, entrevista, *focus group* y análisis fuerza, los cuales los datos obtenidos fueron tratados mediante herramientas como el SPSS y Atlas.ti. La participación fue de las autoridades de la Universidad Israel y 3 directores de planificación de IES ecuatorianas.

Científico

Se realizó contribuciones significativas a la gestión estratégica, a la articulación de las funciones sustantivas y a la analítica de datos en IES, los mismo que fueron mediante la publicación de los siguientes artículos científicos.

1. Artículo - Application of Data Mining and Data Visualization in Strategic Management at Israel Technological University of Ecuador, indexación Scopus 2020: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-32022-5_39
2. Artículo - Minería de datos con R para información académica en instituciones de Educación Superior, indexación Scopus 2020, Revista RISTI: https://www.researchgate.net/publication/339956767_Mineria_de_datos_con_R_par_a_informacion_academica_en_instituciones_de_Educacion_Superior
3. Artículo - Strategic Management for HEIs based on Data Analytics: literature review : Case study UISRAEL, indexación IEEE – Scopus 2022: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9820084>
4. Artículo - Data Analytics Applied to Strategic Management of Higher Education Institutions: A Literature Review, Scopus 2024. En proceso de publicación, se posee carta de aceptación: <https://drive.google.com/file/d/1DHpdkmzeakbGRMlhsmk50TxPtZYY6lmb/view?usp=sharing>

Práctico

El MIGEAS es un modelo que está diseñado con características de practicidad, aplicabilidad y escalabilidad para cualquier IES. El modelo contempla la fundamentación

teórica y funcional, donde posee fases, componentes y sus relaciones, así como las instrucciones metodológicas para su implementación.

Referencias bibliográficas

- Acón, S., & Salazar, M. (2020). Actitudes de universitarios hacia la estadística como materia de estudio y herramienta para analizar datos. *Revista interamericana de psicología*, 54(1).
- Acosta, L., Becerra, F., & Jaramillo, D. (2017). Sistema de Información Estratégica para la Gestión Universitaria en la Universidad de Otavalo (Ecuador). *Formación Universitaria*, 103.
- Adekitan, A., & Noma-Osaghae, E. (2019). Data mining approach to predicting. *Education and Information*, 24(2), 1527–1543.
- Ajibade, S.-S., Bahiah, N., & Mariyam, S. (2019). Educational Data Mining: Enhancement of Student Performance model using Ensemble Methods. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/551/1/012061>
- Al-Sudani, S., & Palaniappan, R. (2019). Predicting students' final degree classification using an extended profile. *Education and Information Technologies*, 24, 2357–2369. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10639-019-09873-8>
- Alvarez, Y., Leguizamón-Páez, M., & Londoño, T. (2021). Risks and security solutions existing in the Internet of things (IoT) in relation to Big Data. *Ingeniería y Competitividad*, 23(1), 1-12. <https://doi.org/https://doi.org/10.25100/iyc.v23i1.9484>
- Anthony, R., & Govindarajan, V. (2007). *Sistemas de control de gestión*. McGraw-Hill.
- ANEA. (2020). Informe de Evaluación de la Calidad Académica 2020. Quito: Agencia Nacional de Evaluación y Aseguramiento de la Calidad Académica.
- Anney, V. N. (2014). Ensuring the Quality of the Findings of Qualitative Research: Looking at Trustworthiness Criteria. *Journal of Emerging Trends in Educational Research and Policy Studies*, 5(2), 272-281.
- Arias-Gómez, J., Villasís-Keever, M., & Novales, M. (2016). El protocolo de investigación III:: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 201-206.
- Arriagada-Benítez, M. (2020). Ciencia de Datos: hacia la automatización de las decisiones. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 28(4), 556-557. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052020000400556>

- Baldeón, P., Gaibor, M., & Toasa, R. (2019). Integrated Strategic Management System. *14th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, 1-6. <https://doi.org/10.23919/CISTI.2019.8760801>
- Baker, R. S., & Inventado, P. S. (2014). Educational data mining and learning analytics. Springer.
- Bakar, K. A., Bakar, A. A., Ahmad, N., & Ahmad, A. (2019). Assessing the concordance of paired ordinal data: A simulation study. *Journal of Physics: Conference Series*, 1167(1), 012084. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1167/1/012084>
- Barbón, O., & Fernández, J. (2018). Rol de la gestión educativa estratégica en la gestión del conocimiento, la ciencia, la tecnología y la innovación en la educación superior. *Educación Médica, elsevier*, 52. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.edumed.2016.12.001>
- Betancourt, J. (2006). *Gestión Estratégica: navegando hacia el cuarto paradigma*. Málaga: Eumed.
- Bonifaz Aranda, E. F., & Barba, E. (2019). La calidad de la educación universitaria: una visión desde el direccionamiento y la gestión estratégica. *Revista Boletín Redipe*, 3(8), 106-116.
- Burgos, C., Campanario, M., De la Peña, D., Lara, J., Lizcano, D., & Martínez, M. (2018). Data mining for modeling students' performance: A tutoring action plan to prevent academic dropout. *Computers & Electrical Engineering*, 66, 541-556. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2017.03.005>
- Bustos, J., Zapata, M., & Ramírez-Valdivia, M. T. (2008). Más allá de la gestión estratégica en educación superior: aplicación del Cuadro de Mando Integral Beyond strategic management for universities: a Balance Score Card application. *Revista OIKOS, May 2014*, 95-114.
- Bryson, J. M. (2018). Strategic planning for public and nonprofit organizations: A guide to strengthening and sustaining organizational achievement. John Wiley & Sons.
- Cáceres, M. C.-d. (2020). Gestión estratégica en los centros de investigación de la Universidad Nacional de Asunción. *Población y Desarrollo*, 26(51), 20-25. <https://doi.org/https://doi.org/10.18004/pdfce/2076-054x/2020.026.51.020>
- Cipamocha, S., & Evangelino, J. (31 de Agosto de 2020). *Inteligencia de Negocios y Analítica de Datos - Explotación de Datos*. <https://repositorio.konradlorenz.edu.co/handle/001/3052>

- CONFED. (2020). Informe de la Situación Laboral de los Graduados de la Educación Superior en el Ecuador. Quito: Confederación de Empresarios del Ecuador.
- Contreras, L., Rodríguez, J., & Fuentes, H. (2020). Analítica académica: nuevas herramientas aplicadas a la educación. *Boletín Redipe*, 10(3), 137-158.
- Cuenca, A., & Miquel, M. (Octubre de 2015). *Complemento formativo: Investigación de Mercados*.
https://www.uv.es/cim/Adaptacion/Complementos%20formativos_5.pdf
- Daniel, B. (2015). Big Data and analytics in higher education: Opportunities and challenges. *British Journal of Educational Technology*, 46(5), 904-920.
- De Mortel, K., & Crispeels, T. (2018). International university-university technology transfer: Strategic management framework. *Technol. Forecast. Soc. Change*, 135, 145-155.
- Deming, W. E. (1986). *Out of the crisis*. MIT Press.
- Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, & Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, 19.
- Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., & Varela-Ruiz, M. (Julio de 2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, 163.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000300009
- Drucker, P. (1999). *Los desafíos de la gerencia para el siglo XXI*. Grupo Editorial Norma.
- Escobar, H., Alcívar, M., Marquez, C., & Escobar, C. (2017). Implementación de minería de datos en la gestión académica de las instituciones de educación superior. *Didasc@ lia: Didáctica y educación*, 8(3), 203-212.
- Faham, E., Rezvanfar, A., Movahed, S., & Rajabi, M. (2017). Using system dynamics to develop education for sustainable development in higher education with the emphasis on the sustainability competencies of students. *Technological Forecasting and Social Change*, 123, 307-326.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.03.023>
- Fernández-Revuelta, L., & Romero, Á. (2022). A Data Science Approach to Cost Estimation Decision Making - Big Data and Machine Learning. *Revista de*

- Contabilidad-Spanish Accounting Review*, 25(1), 45-57.
<https://doi.org/https://www.doi.org/10.6018/rcsar.401331>
- Freire-Andrade, V., Rocha-Hoyos, J., Esquetini-Cáceres, C., & Llanes-Cedeño, E. (2019). Análisis de la planificación estratégica para la gestión de las universidades particulares. Una alternativa exitosa. *Revista Espacios*, 40(2), 25.
- Gómez, O. (2018). Simulación del modelo de negocio de la ETB: de la contabilidad financiera a la simulación de la estrategia corporativa. *Cuadernos de Contabilidad*, 19, 48. <https://doi.org/https://doi.org/10.11144/Javeriana.cc19-48.smne>
- González-Campo, C. H., Vásquez-Rivera, O. I., & Cifuentes Madrid, J. H. (2020). Effect of Monitoring the Strategic Management on the Substantive Functions in Higher Education Institutions in Colombia. *Cuadernos de Administración*, 33, 1-18. <https://doi.org/https://doi.org/10.11144/Javeriana.cao33.esge>
- Guerra, L., Rivero, D., Díaz, E., & Arciniegas, S. (2020). Tendencias en modelos informativos sobre la retención-deserción universitaria. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*(E26), 55–68.
- Hernández, J., Espinosa, F., Rodríguez, J., Chacón, J., Toloz, C., Arenas, M., . . . Bermúdez, V. (2018). Sobre el uso adecuado del coeficiente de correlación de Pearson: definición, propiedades y suposiciones. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 37(5), 587-595.
- Hernández-Leal, E., Duque-Méndez, N., & Moreno-Cadavid, J. (2017). Big Data: una exploración de investigaciones, tecnologías y casos de aplicación. *TecnoLógicas*, 20(39), 17-24. <https://doi.org/https://doi.org/10.22430/22565337.685>
- Hernández-Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Hidalgo, B. (2018). Minería de datos en los Sistemas de Gestión de Aprendizaje en la Educación Universitaria. *Campus Virtuales*, 7(2), 115-128.
- Hu, J., Liu, H., Chen, Y., & Qi, J. (2017). Strategic planning and the stratification of Chinese higher education institutions. *International Journal of Educational Development*, 63, 36-43. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2017.03.003>
- Huerta-Riveros, P., Gaete-Feres, H., & Pedraja-Rejas, L. (2020). Dirección estratégica, sistema de información y calidad. El caso de una universidad estatal chilena.

- Información tecnológica*, 31(2), 253-266.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642020000200253>
- Internet World Stats. (2022). *World Internet Users Statistics and 2018 World 2017*.
<https://www.internetworldstats.com/stats.htm>
- Jamovi Project. (2018). *Jamovi (Versión 0.9)*. [Computer Software].
- JASP Team. (2018). *JASP (Version 0.9)*. [Computer software].
- Kaplan, R., & Norton, D. (1996). Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System. *Harvard*, 74(1), 37-47.
<https://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=9200>
- Kelleher, J., & Tierney, B. (2018). *Data science*. MIT Press.
- Khan, k., Kunz, R., Kleijnen, J., & Antes, G. (2003). Five steps to conducting a systematic review. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 96(3), 118-121.
<https://doi.org/10.1258/jrsm.96.3.118>
- Kitchenham, B. (2004). Procedures for performing systematic reviews. *Keele University*, 1-26. <http://tests-zingarelli.googlecode.com/svn-history/r336/trunk/2-Artigos-Projeto/Revisao-Sistematica/Kitchenham-Systematic-Review-2004.pdf>
- Koohang, A., & Cuerno, J. (2020). Critical components of data analytics in organizations: A research model. *Expert Systems with Applications*, 166.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eswa.2020.114118>
- Koohang, A., & Nord, J. (2021). Critical components of data analytics in organizations: A research model. *Expert Syst. Appl.*, 166, 114-118.
- Lašáková, A., Bajžíková, E., & Dedze, I. (2017). Barriers and drivers of innovation in higher education: Case study-based evidence across ten European universities. *International Journal of Educational Development*, 55, 69-79.
[doi:https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2017.06.002](https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2017.06.002)
- Lemus-Delgado, D., & Pérez Navarro, R. (2020). Ciencia de datos y estudios globales: aportaciones y desafíos metodológicos. *Colombia Internacional*(102), 41-62.
<https://doi.org/https://doi.org/10.7440/colombiaint102.2020.03>
- Li-Minn, K., Lu Ge, F., & Phooi Seng, K. (2020). Big Educational Data & Analytics: Survey, Architecture and Challenges. *IEEE Access*, 8, 116392-116414.
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2994561>
- Manrique, E. (2020). Machine Learning: análisis de lenguajes de programación y herramientas para desarrollo. *Risti(E28)*, 586-599.

- Martínez. (2021). La informetría y el análisis del discurso aplicados a la producción científica en la Ciencia de Datos y Ciencia de la información. *E-Ciencias de la Información*, 2(11), 143-161.
<https://doi.org/https://doi.org/10.15517/eci.v11i2.45234>
- Martínez, D., & Milla, A. (2012). *La elaboracion del plan estratégico a través del Cuadro de Mando Integral*. Madrid: Editorial Díaz de Santos.
- Mayorga-Ponce, R., Sillis-Palma, K., Martínez-Alamilla, A., Salazar-Valdez, D., & Mota-Velázquez, U. (2020). Cuadro comparativo “Estadística inferencial y descriptiva”. *Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, 8(16), 93-95.
- Mazzocchi, F. (2021). On Big Data: How should we make sense of them? *Mètode Science Studies Journal*, 11, 6–13.
<https://doi.org/https://doi.org/10.7203/metode.11.15258>
- Moldavia, L. (2012). Integration of Strategic Management and Quality Assurance in the Romanian Higher Education Procedia. *Social and Behavioral Sciences*, 58.
- Muguiru, A. (2020). *5 pasos para hacer un focus group*. Obtenido de <https://www.questionpro.com/blog/es/pasos-para-hacer-un-focus-group/>
- Nieto, Y., Gacía-Díaz, V., Montenegro, C., González, C., & González, R. (2019). Usage of Machine Learning for Strategic Decision Making at Higher Educational Institutions. *IEEE Access*, 7, 75007-75017. doi:10.1109/ACCESS.2019.2919343.
- Nova, L. C., Moreno, S. M., & Moreno, L. A. (2020). Modelos de gestión estratégica: estudio exploratorio en PyMEs manufactureras de la Provincia de Sugamuxi. *Revista Espacios*, 41, 1-15. <https://www.revistaespacios.com>
- OCDE. (2018). *Education at a Glance 2018: OECD Indicators*. Paris: OECD Publishing.
- OEA. (2020). *Informe sobre la Educación en América Latina y el Caribe 2020*. Washington, D.C.: Organización de los Estados Americanos.
- Okoli, C., & Pawlowski, S. D. (2004). The Delphi method as a research tool: An example, design considerations and applications. *Information & Management*, 42(1), 15-29. <https://doi.org/10.1016/j.im.2003.11.002>
- Oviedo, C., & Campos-Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, XXXIV(4).
<https://doi.org/https://www.redalyc.org/pdf/806/80634409.pdf>

- Penbek, S., Zaptçioğlu, D., & Günerergerin, M. (2021). The need of effective strategic management during a planned change: An example of bologna change process from a Turkish university,. *Procedia Soc. Behav. Sci.*, 24, 649-662.
- Perez, R. (2019). *ANÁLISIS DEL CAMPO DE FUERZAS (KURT LEWIN)*. Obtenido de <https://actiongroup.com.ar/analisis-del-campo-de-fuerzas-kurt-lewin/>
- Pérez, R., Lobatón, C., Figueroa, N., Taboada, D., & Yeckle, R. (2021). Análisis de datos para la gestión estratégica pública. *Revista Científica Emprendimiento Científico Tecnológico*(2), 11-11. doi:10.54798/IBZN2254
- Porter, M. (1987). *Ventaja competitiva*. CECSA.
- Porter, M. E. (2008). The five competitive forces that shape strategy. *Harvard Business Review*, 86(1), 25-40.
- Qin , J., & Chiang, L. (2019). Advances and opportunities in machine learning for process data analytics. *Computers & Chemical Engineering*, 126, 465-473. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2019.04.003>
- Quezada, N. (2014). *Estadística con SPSS 22 - Investigación y manejo de datos*. Lima: Empresa Editora Macro E.I.R.L.
- Rendón-Macías, M., Villasís-Keever, M., & Miranda-Novales, M. (2016). Estadística descriptiva. *Revista Alergia México*, 63(4), 397-407.
- Rivadeneira, J., De la Hoz, A., & Barrera, M. (2020). Análisis general del spss y su utilidad en la estadística. *E-IDEA Journal of business sciences*, 2(4), 17-25.
- Rivera, K. (2021). Modelo predictivo para la detección temprana de estudiantes con alto riesgo de deserción académica. *Innovación y Software*, 2(2), 6-13. doi:<https://revistas.ulasalle.edu.pe/innosoft/article/view/40>
- Rocha, M. E. (2018). Grandes datos, grandes desafíos para las ciencias sociales. *Revista mexicana de sociología*, 2(80), 415-444. <https://doi.org/https://doi.org/10.22201/iis.01882503p.2018.2.57723>
- Romero, O. (2016). *La gestión estratégica y su influencia institucional en los planes estratégicos de las universidades públicas del Ecuador.*, https://www.lareferencia.info/vufind/Record/PE_80fed1a605f9465906a76f2b21f3f444
- Romo Morales, G., & Márquez de León, E. (2014). Gestión estratégica vs. Análisis estratégico. Una discusión conceptual a partir del estudio de caso de una institución de educación superior. *Pensamiento & Gestión*, 36, 267-290.

- http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-62762014000100010&lang=p
- Rosa, J., & Frutos, E. (2022). Ciencia de datos en salud: desafíos y oportunidades en América Latina. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 33(6), 591-597. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2022.09.007>
- Roy-García, I., Rivas-Ruiz, R., Pérez-Rodríguez, M., & Palacios-Cruz, L. (2019). Correlación: no toda correlación implica causalidad. *Revista Alergia México*, 66(3), 354-360. <https://doi.org/https://doi.org/10.29262/ram.v66i3.651>
- Runkler, T. (2020). *Data analytics*. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-658-29779-4>
- Sánchez-Villena, A. (2019). Uso de programas estadísticos libres para el análisis de datos: Jamovi, Jasp y R. *Revista perspectiva*, 20(1), 112-114. <https://doi.org/https://doi.org/10.33198/rp.v20i1.00026>
- Schein, E. H. (2010). *Organizational culture and leadership*. John Wiley & Sons
- Suárez, A., Toapanta, M., Navarrete, J., Naspud, K., & Armas, J. (2020). La planificación estratégica en la gestión de las universidades hispano hablantes: una revisión de literatura de los últimos 10 años. *Revista TAMBARA*, 65(11). doi:905-920
- Syreyshchikova, N., Pimenov, D., Mikolajczyk, T., & Moldova, L. (2020). Development of a risk management technique in strategic planning of universities. Case study of a polytechnical institute. *Procedia Manuf.*, 24, 256-262.
- Tomat, C. (2012). El 'focus group': nuevo potencial de. *Athenea Digital*, 129-152. <https://doi.org/https://atheneadigital.net/article/viewFile/v12-n2-tomat/984-pdf-es>
- Timarán-Pereira, R., Caicedo-Zambrano, J., & Hidalgo-Troya, A. (2019). Árboles de decisión para predecir factores asociados al desempeño académico de estudiantes de bachillerato en las pruebas Saber 11°. *Revista de investigación, desarrollo e innovación*, 9(5), 363-378. <https://doi.org/https://doi.org/10.19053/20278306.v9.n2.2019.9184>
- UNESCO. (2019). *Global Education Monitoring Report 2019: Migration, Displacement and Education*. Paris: UNESCO Publishing.
- Uvidia, M., Cisneros, A., Samaniego, G., & Barba, E. (2017). Minería de datos educacionales para la toma de decisiones en la unidad de nivelación y admisión a nivel universitario ecuatoriano. En G. Fernández, C. Arboleda, P. Ortega, J.

- Touriñán, M. Melo, & J. Arboleda, *Educación contemporánea, calidad y buen vivir* (págs. 550-569). Editorial Redipe.
- Velmovská, K. (2014). Physics mistakes in movies or the possibility of developing critical thinking in physics education. *Journal of Science Education*, 15(1), 37-40.
- Vera, J., González, J., & Hernández, G. (2014). Familia y logro escolar en matemáticas del primer ciclo escolar de educación primaria. *Estudios Pedagógicos*, 40(1), 281-292.
- Viloria, A., Rodríguez, J., García, D., Vargas-Mercado, C., Hernández-Palma, H., Orellano, N., . . . Velasquez, J. (2019). Data Mining Techniques and Multivariate Analysis to Discover Patterns in University Final Researches. *Procedia Computer Science*, 155, 581-586.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.08.081>
- Virkus, S., & Garoufallou, E. (2019). Data science from a library and information science perspective. *Data Technologies and Applications*, 53(4), 422-441.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1108/DTA-05-2019-0076>
- Visbal, D., Mendoza, A., & Orjuela, S. (2017). Predicción de la eficiencia de las instituciones de educación superior colombianas con análisis envolvente de datos y minería de datos. *Pensamiento & Gestión*(42), 897-914.
<https://doi.org/https://doi.org/10.14482/pege.42.10467>
- Vo , H., Zhu, C., & Diep, N. (2017). The effect of blended learning on student performance at course-level in higher education: A meta-analysis. *Studies in Educational Evaluation*, 53, 17-28.
[doi:https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2017.01.002](https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2017.01.002)
- Wang, L. (2017). Heterogeneous data and big data analytics. *Automatic Control and Information Sciences* , 3(1), 8-15. <https://doi.org/https://doi.org/10.12691/acis-3-1-3>
- Wang, Q., Wu, W., & Qi, Y. (2018). A Learning Analytic Model for Smart. En L. Hou U, & H. Xie, *Web and Big Data. APWeb-WAIM 2018. Lecture Notes in Computer Science* (págs. 219–229). Springer.
- Yera, R., Díaz, L., & Remberto, N. (2019). Aplicación informática de soporte a la gestión estratégica universitaria. *Retos de la Dirección*, 13(2), 258-283.
- Young, D. (2012). *Management Control in Nonprofit Organizations*. The Crimson Press.

Anexos

Anexo 1. Hoja de autorización del comité de ética



EL COMITÉ DE ÉTICA DE LA UNIVERSIDAD INTERNACIONAL IBEROAMERICANA

CERTIFICA

Que el proyecto de investigación titulado **"Modelo de Gestión Estratégica para la mejora de la articulación de las funciones sustantivas, basado en Analítica de Datos de Instituciones de Educación Superior. Caso: Universidad Tecnológica Israel"** el cual forma parte del programa **Doctorado en Proyectos** cuyo Autor es **Paúl Francisco Baldeón Egas** y cuyo Director de Tesis es **Dr. Giraldo León Rodríguez**, fue evaluado y aprobado por parte del Comité de Ética de la **Universidad Internacional Iberoamericana**, en su sesión del **17 de noviembre de 2023**.

El consentimiento informado elaborado para este proyecto incluye los aspectos requeridos para proveer la información necesaria a las personas que se incluyan en el estudio y el investigador principal debe garantizar la obtención del documento firmado por cada uno de los participantes en el estudio.

El Comité de Ética conceptúa que el proyecto cumple con los requisitos de calidad exigidos y en consecuencia otorga su aprobación; el respectivo concepto se consigna en el acta **N° CR-209** de la correspondiente sesión.

Se expide este certificado el **17 de noviembre de 2023**.

A handwritten signature in purple ink, appearing to read 'Antonio Pantoja Vallejo', is written over a faint circular stamp or watermark.

Dr. Antonio Pantoja Vallejo
Presidente
Comité de Revisión Ética

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL IBEROAMERICANA

Calle 15 No. 36 entre 10 y 12 - Colonia IMI III > Campeche · México · CP 24560

Tel. (981) 81 10246 > contacto@unini.edu.mx > www.unini.edu.mx

Anexo 2. Encuesta

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS (ENCUESTA)

Información general				
1. Los resultados de esta encuesta serán analizados con absoluta reserva y su tratamiento será de manera estadística y exclusivamente para los fines investigativos.				
2. Señale con una "x" o complete la información según corresponda.				
Título tesis doctoral				
<i>Modelo de Gestión Estratégica para la mejora de la articulación de las funciones sustantivas, basado en Analítica de Datos de Instituciones de Educación Superior.</i>				
Datos generales				
Nivel de formación:		Maestría		Doctorado (PhD)
Cargo:				
Unidad o Dependencia:				
VARIABLE (Vin): GESTIÓN ESTRATÉGICA				
Dimensión: Vin1. Gestión Organizacional				
Indicador: Vin1.1. Planificación				
1.	¿La institución cuenta con planificación estratégica y operativa institucional pertinente, que orienta la gestión de las funciones sustantivas (docencia, investigación y vinculación con la sociedad) y las actividades institucionales?			
<i>SI DISPONE Y EN PROCESO DE EJECUCIÓN</i>	<i>EN PROCESO DE SOCIALIZACIÓN</i>	<i>EN PROCESO DE ACTUALIZACIÓN</i>	<i>EN PROCESO DE ELABORACIÓN</i>	<i>NO SE DISPONE</i>
2.	¿La institución cuenta con una planificación operativa anual, con acciones estratégicas de gestión necesarias para ejecución, monitoreo y evaluación?			
<i>SIEMPRE</i>	<i>CASI SIEMPRE</i>	<i>ALGUNAS VECES</i>	<i>CASI NUNCA</i>	<i>NUNCA</i>
3.	¿El Plan Operativo Anual se planifica, ejecuta, monitorea y se evalúa, con la participación de todos los responsables de las áreas administrativas y académicas de la institución?			
<i>SIEMPRE</i>	<i>CASI SIEMPRE</i>	<i>ALGUNAS VECES</i>	<i>CASI NUNCA</i>	<i>NUNCA</i>
Indicador: Vin1.2. Transparencia Institucional				
4.	¿La institución a través de su máxima autoridad, informa de forma anual sobre el cumplimiento de los planes operativos y el avance del plan estratégico?			
<i>SIEMPRE</i>	<i>CASI SIEMPRE</i>	<i>ALGUNAS VECES</i>	<i>CASI NUNCA</i>	<i>NUNCA</i>

5.	¿La institución cuenta con normativa y/o procedimientos, aprobados y vigentes, e instancias responsables para garantizar la ética en las actividades de docencia, investigación y vinculación con la sociedad?			
<i>SIEMPRE</i>	<i>CASI SIEMPRE</i>	<i>ALGUNAS VECES</i>	<i>CASI NUNCA</i>	<i>NUNCA</i>
Indicador: Vin1.3. Gestión de la Calidad				
6.	¿La institución dispone de políticas y procedimientos para la garantía y mejoramiento continuo de la calidad de la organización?			
<i>SIEMPRE</i>	<i>CASI SIEMPRE</i>	<i>ALGUNAS VECES</i>	<i>CASI NUNCA</i>	<i>NUNCA</i>
7.	¿La institución cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad¹ que garantice la disponibilidad de la información suficiente, exacta, oportuna y de acceso a la comunidad universitaria?			
<i>SIEMPRE</i>	<i>CASI SIEMPRE</i>	<i>ALGUNAS VECES</i>	<i>CASI NUNCA</i>	<i>NUNCA</i>
Dimensión: Vin2. Gestión Académica				
Indicador: Vin2.1. Docencia				
8.	¿La institución dispone de políticas, normas y procedimientos formales, para la aprobación, monitoreo, y control de las actividades académicas?			
<i>SIEMPRE</i>	<i>CASI SIEMPRE</i>	<i>ALGUNAS VECES</i>	<i>CASI NUNCA</i>	<i>NUNCA</i>
9.	¿La institución cuenta con docentes relacionados en actividades de docencia, investigación y vinculación con la sociedad que garanticen la calidad de la educación en la comunidad universitaria?			
<i>SIEMPRE</i>	<i>CASI SIEMPRE</i>	<i>ALGUNAS VECES</i>	<i>CASI NUNCA</i>	<i>NUNCA</i>
10.	¿La institución dispone de un sistema de evaluación del desempeño docente integral y periódico, y que forma parte la investigación y la vinculación con la sociedad?			
<i>SIEMPRE</i>	<i>CASI SIEMPRE</i>	<i>ALGUNAS VECES</i>	<i>CASI NUNCA</i>	<i>NUNCA</i>
Indicador: Vin2.2. Investigación				
11.	¿La institución cuenta con un plan de investigación articulado a la docencia, vinculación con la sociedad y a la planificación estratégica Institucional?			

¹ **Sistema de Gestión de la Calidad:** se lo denomina como “Gestión interna de la calidad”, incluyendo la gestión documental y los aspectos administrativos. Se inspira en el principio de integralidad.

<i>SI DISPONE Y EN PROCESO DE EJECUCIÓN</i>	<i>EN PROCESO DE SOCIALIZACIÓN</i>	<i>EN PROCESO DE ACTUALIZACIÓN</i>	<i>EN PROCESO DE ELABORACIÓN</i>	<i>NO SE DISPONE</i>
12.	¿La institución dispone de políticas, normas y procedimientos para la gestión recursos y el financiamiento de investigación?			
<i>SIEMPRE</i>	<i>CASI SIEMPRE</i>	<i>ALGUNAS VECES</i>	<i>CASI NUNCA</i>	<i>NUNCA</i>
13.	¿La producción científica garantiza y promueve estándares de calidad en las publicaciones de investigación?			
<i>SIEMPRE</i>	<i>CASI SIEMPRE</i>	<i>ALGUNAS VECES</i>	<i>CASI NUNCA</i>	<i>NUNCA</i>
Indicador: Vin2.3. Vinculación con la Sociedad				
14.	¿La institución cuenta con una planificación de vinculación con la sociedad, gestionada y articulada con la docencia e investigación, y corresponde a las reales necesidades del entorno local, regional o nacional?			
<i>SI DISPONE Y EN PROCESO DE EJECUCIÓN</i>	<i>EN PROCESO DE SOCIALIZACIÓN</i>	<i>EN PROCESO DE ACTUALIZACIÓN</i>	<i>EN PROCESO DE ELABORACIÓN</i>	<i>NO SE DISPONE</i>
15.	¿La institución en vinculación con la sociedad gestiona los recursos para el financiamiento de los programas y/o proyectos, garantizando la asignación, concesión, y transferencia de recursos disponibles?			
<i>SIEMPRE</i>	<i>CASI SIEMPRE</i>	<i>ALGUNAS VECES</i>	<i>CASI NUNCA</i>	<i>NUNCA</i>
16.	¿Los programas y/o proyectos de vinculación con la sociedad son formulados, ejecutados, evaluados, y sus resultados e impacto son coherentes a las reales necesidades del entorno local, regional o nacional?			
<i>SIEMPRE</i>	<i>CASI SIEMPRE</i>	<i>ALGUNAS VECES</i>	<i>CASI NUNCA</i>	<i>NUNCA</i>
VARIABLE (Vde): ANALÍTICA DE DATOS				
Dimensión: Vde1. Recolección				
Indicador: Vde1.1. Registro de datos				
17.	¿Considera que los datos de las funciones sustantivas (docencia, investigación y vinculación con la sociedad) que se registran son suficientes para la toma de decisiones?			
<i>SIEMPRE</i>	<i>CASI SIEMPRE</i>	<i>ALGUNAS VECES</i>	<i>CASI NUNCA</i>	<i>NUNCA</i>

18.	¿La institución recopila los datos de docencia, investigación y vinculación con la sociedad frecuentemente?			
	<i>SIEMPRE</i>	<i>CASI SIEMPRE</i>	<i>ALGUNAS VECES</i>	<i>CASI NUNCA</i>
19.	¿Considera que los datos que se registran en los sistemas académicos, de investigación y vinculación con la sociedad se validan?			
	<i>SIEMPRE</i>	<i>CASI SIEMPRE</i>	<i>ALGUNAS VECES</i>	<i>CASI NUNCA</i>
Dimensión: Vde2. Manipulación				
Indicador: Vde2.1. Accesibilidad				
20.	¿Qué tan frecuente se encuentran los datos disponibles para cuando usted lo necesita?			
	<i>SIEMPRE</i>	<i>CASI SIEMPRE</i>	<i>ALGUNAS VECES</i>	<i>CASI NUNCA</i>
21.	¿Los reportes académicos, de investigación y vinculación con la sociedad obtenidos le permite un análisis completo para los requerimientos de su cargo?			
	<i>SIEMPRE</i>	<i>CASI SIEMPRE</i>	<i>ALGUNAS VECES</i>	<i>CASI NUNCA</i>
22.	¿Cree usted que la falta de herramientas tecnológicas que posea la institución para la extracción y procesamiento de grandes volúmenes de datos influye notablemente en la toma de decisiones?			
	<i>SIEMPRE</i>	<i>CASI SIEMPRE</i>	<i>ALGUNAS VECES</i>	<i>CASI NUNCA</i>
Dimensión: Vde3. Calidad				
Indicador: Vde3.1. Calidad de los datos				
23.	¿Qué tan frecuente se detectan datos erróneos en el procesamiento de la información?			
	<i>SIEMPRE</i>	<i>CASI SIEMPRE</i>	<i>ALGUNAS VECES</i>	<i>CASI NUNCA</i>
24.	¿Está de acuerdo en que la institución aplique algún estándar de calidad para el procesamiento y analítica de datos como apoyo a la toma de decisiones?			
	<i>SIEMPRE</i>	<i>CASI SIEMPRE</i>	<i>ALGUNAS VECES</i>	<i>CASI NUNCA</i>
25.	¿La institución captura los datos académicos, de investigación y vinculación con la sociedad centrado en las necesidades organizacionales?			
	<i>SIEMPRE</i>	<i>CASI SIEMPRE</i>	<i>ALGUNAS VECES</i>	<i>CASI NUNCA</i>

Dimensión: Vde4. Rendimiento				
Indicador: Vde4.1. Tiempo de respuesta				
26.	¿El tiempo de respuesta de las aplicaciones al solicitar datos es?			
<i>SIEMPRE</i>	<i>CASI SIEMPRE</i>	<i>ALGUNAS VECES</i>	<i>CASI NUNCA</i>	<i>NUNCA</i>
27.	¿Los datos académicos, de investigación y vinculación con la sociedad se obtienen en tiempo real?			
<i>SIEMPRE</i>	<i>CASI SIEMPRE</i>	<i>ALGUNAS VECES</i>	<i>CASI NUNCA</i>	<i>NUNCA</i>
Dimensión: Vde5. Seguridad				
Indicador: Vde5.1. Seguridad de los datos				
28.	¿Cree usted que los datos académicos, de investigación y vinculación con la sociedad son accesibles sólo por personal autorizado?			
<i>SIEMPRE</i>	<i>CASI SIEMPRE</i>	<i>ALGUNAS VECES</i>	<i>CASI NUNCA</i>	<i>NUNCA</i>
29.	¿Los datos académicos, de investigación y vinculación con la sociedad son solo modificados mediante autorización?			
<i>SIEMPRE</i>	<i>CASI SIEMPRE</i>	<i>ALGUNAS VECES</i>	<i>CASI NUNCA</i>	<i>NUNCA</i>
Dimensión: Vde6. Gestión				
Indicador: Vde6.1. Información proyectiva				
30.	¿La institución ejecuta procesos automatizados de analítica de datos en referencia a la información obtenida de la articulación de las funciones sustantivas (docencia, investigación y vinculación con la sociedad) como parte de la gestión estratégica?			
<i>SIEMPRE</i>	<i>CASI SIEMPRE</i>	<i>ALGUNAS VECES</i>	<i>CASI NUNCA</i>	<i>NUNCA</i>

Muy amable por su colaboración.

Anexo 3. Entrevista

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS (ENTREVISTA)

Guía para las entrevistas con los informadores clave			
Título tesis doctoral			
<i>Modelo de Gestión Estratégica para la mejora de la articulación de las funciones sustantivas, basado en Análisis de Datos de Instituciones de Educación Superior.</i>			
Datos generales			
Nivel de formación:	Maestría		Doctorado (PhD)
Cargo:			
Unidad o Dependencia:			
VARIABLE (Vin): GESTIÓN ESTRATÉGICA			
Dimensión: Vin1. Gestión Organizacional			
Indicador: Vin1.1. Planificación			
1.	En la actualidad las Instituciones de Educación Superior (IES) enfrentan retos en el desarrollo de las funciones sustantivas, por lo que han tomado el sector empresarial, los modelos de gestión como parte de la planeación y gestión estratégica, por lo cual, ¿Cómo percibe usted la incorporación de la planeación estratégica en la gestión y dirección de la UISRAEL?		
Indicador: Vin1.2. Transparencia Institucional			
2.	De acuerdo a la normativa que rige al Sistema de Educación Superior sobre la rendición de cuentas anual, ¿la UISRAEL realiza como un proceso de transparencia institucional, el informar a la comunidad universitaria el cumplimiento de la planificación estratégica?		
Indicador: Vin1.3. Gestión de la Calidad			
3.	Como parte del mejoramiento continuo es importante realizar varias acciones periódicas, por lo cual, ¿Qué políticas y procedimientos dispone la UISRAEL para garantizar el mejoramiento continuo, como parte de la calidad?		
4.	Un pilar fundamental de las IES en referencia a los procesos de mejoramiento continuo para garantizar los principios de la calidad, es importante regirse con un Sistema de Gestión de la Calidad, por lo		

	cual, ¿La UISRAEL cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad ² que garantice la disponibilidad de la información suficiente, exacta, oportuna y de acceso a la comunidad universitaria?	
Dimensión: Vin2. Gestión Académica / Investigativa / Vinculación con la Sociedad		
Indicador: Vin2.1. Articulación de las funciones sustantivas		
5.	Una brecha que las IES aún no han conseguido articular son las funciones sustantivas, ya que debe partir desde la normativa que especifique los procedimientos a seguir y su aplicación. Por lo cual, ¿Cómo aporta la articulación de la docencia, investigación y vinculación con la sociedad a la gestión estratégica de la UISRAEL?	
VARIABLE (Vde): ANALÍTICA DE DATOS		
Dimensión: Vde1. Recolección, manipulación y calidad		
Indicador: Vde1.1. Registro, accesibilidad y calidad de datos		
6.	El objetivo fundamental de poseer un Sistema de Información (SI) en una IES, está relacionado con poseer información confiable y verás, por lo cual, ¿Considera usted que los datos que posee en la UISRAEL sobre las funciones sustantivas (docencia, investigación y vinculación con la sociedad) se registran, son suficientes y accesibles y por ende de calidad para la toma de decisiones?	
Dimensión: Vde4. Rendimiento y seguridad		
Indicador: Vde4.1. Tiempo de respuesta y seguridad de los datos		
7.	El complemento al registro, accesibilidad y calidad de los datos en una IES, es importante también tomar en cuenta características fundamentales como es el acceder a los datos en tiempos cortos y sobre todo que los datos estén seguros y libres de infiltraciones, por lo cual, ¿El acceso a los datos a través del Sistema de Información que utiliza la UISRAEL, es en tiempo real, se considera que se ejecuta en un tiempo de respuesta adecuado, y que los datos están seguros?	
8.	Un Sistema de Información posee características de accesibilidad y control de acceso, por lo cual, ¿Los datos académicos, de investigación y vinculación con la sociedad son solo modificados mediante autorización o por los usuarios que poseen un rol autorizado?	
Dimensión: Vde6. Gestión		

² **Sistema de Gestión de la Calidad:** se lo denomina como “Gestión interna de la calidad”, incluyendo la gestión documental y los aspectos administrativos. Se inspira en el principio de integralidad.

Indicador: Vde6.1. Información proyectiva		
9.	Los datos son considerados por varios autores como el petróleo del futuro, donde para lograr una ventaja competitiva es importante poseer información proyectiva, por lo cual, ¿Conoce Usted si la UISRAEL ejecuta procesos automatizados de analítica de datos en referencia a la información obtenida de la articulación de las funciones sustantivas (docencia, investigación y vinculación con la sociedad) como parte de la gestión estratégica?	

Muy amable por su colaboración.

Anexo 4. Validación de expertos del MIGEAS - Dimensiones

Sujetos	Dimensión																	
	Relevancia del Modelo			Estructura del Modelo			Implementación			Impacto Potencial			Satisfacción de Usuarios			Gestión de Datos		
	Indicador																	
	1. Pertinencia	2. Innovación	3. Relevancia práctica	4. Claridad	5. Coherencia	6. Integración de elementos	7. Viabilidad	8. Adaptabilidad	9. Recursos necesarios	10. Mejora continua	11. Eficiencia operativa	12. Sostenibilidad	13. Satisfacción de los estudiantes	14. Satisfacción del personal docente	15. Satisfacción del personal administrativo	16. Calidad de los datos	17. Seguridad de los datos	18. Uso de la analítica de datos
Iteración 1																		
1	↑	4	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5
2	↑	5	↓	2	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5
3	↑	5	→	3	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5
4	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5
5	↑	5	↓	1	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5
Iteración 2																		
1	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5
2	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5
3	↑	5	↑	5	↑	5	↓	4	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5
4	↓	4	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5
5	↓	4	↓	4	↑	5	↑	5	↑	5	↓	4	↑	5	↑	5	↑	5
Iteración 3																		
1	→	4	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	→	4	↑	5	↑	5
2	→	4	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	→	4	↑	5	↑	5
3	→	4	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	→	4	↑	5	↑	5
4	→	4	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	→	4	↑	5	↑	5
5	→	4	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↑	5	↓	3	↑	5	↑	5

Anexo 4.1. Recomendaciones de los expertos: Iteración 1

Experto 1 - Gestión Educativa y Políticas de Educación Superior:

- Relevancia del Modelo: Fortalecer la dimensión de Mejora Continua, enfocándose en la adaptabilidad y la viabilidad a largo plazo del modelo para garantizar su relevancia a medida que evolucionan las necesidades educativas.
- Estructura del Modelo: Sugiero una mayor claridad en la integración de elementos para asegurar una estructura coherente y fácilmente comprensible que facilite su implementación práctica en diferentes contextos educativos.
- Implementación: Destacar la importancia de recursos necesarios y la eficiencia operativa en la implementación del modelo, asegurando que se asignen adecuadamente los recursos disponibles y se optimice la eficacia del proceso.
- Impacto Potencial: Enfatizar la relevancia práctica del modelo, asegurando que se evalúen y se comuniquen claramente los beneficios potenciales para todas las partes interesadas involucradas en la educación superior.
- Satisfacción de Usuarios: Considerar las dimensiones de satisfacción de estudiantes, personal docente y personal administrativo por igual para garantizar un enfoque integral en la satisfacción de todas las partes interesadas.

Experto 2 - Consultoría en Gestión Estratégica y Educación Empresarial:

- Estructura del Modelo: Proporcionar una mayor claridad sobre la integración de elementos y la coherencia del modelo para facilitar su comprensión y aplicación en entornos educativos diversos.
- Gestión de Datos: Reconocer la importancia crítica de la seguridad de los datos y el uso de la analítica de datos para informar decisiones estratégicas en la gestión educativa.

Experto 3 - Analítica de Datos y Sistemas de Información Educativa:

- Uso de la Analítica de Datos: Enfatizar la importancia del uso de la analítica de datos para mejorar la toma de decisiones y el rendimiento educativo, asegurando que se integren adecuadamente en el modelo MIGEAS.

- Adaptabilidad: Considerar la adaptabilidad del modelo para incorporar nuevas tecnologías y enfoques de análisis de datos a medida que avanza la investigación en el campo de la analítica educativa.

Experto 4 - Evaluación Educativa y Cultura Organizacional en Educación:

- Recomendación para Satisfacción de Usuarios: Abordar específicamente las dimensiones de satisfacción de estudiantes, personal docente y personal administrativo para garantizar un enfoque holístico en la satisfacción de todas las partes interesadas involucradas en la educación superior.
- Recomendación para Mejora Continua: Destacar la importancia de la mejora continua en todas las etapas del modelo, desde la planificación hasta la implementación, para garantizar la adaptabilidad y la eficacia a largo plazo del modelo MIGEAS.

Experto 5 - Vinculación Universidad-Sociedad y Evaluación de Programas Educativos:

- Impacto Potencial: Asegurar que el modelo MIGEAS considere adecuadamente el impacto potencial en la sociedad y la comunidad más amplia, garantizando que se aborden las necesidades y expectativas de las partes interesadas externas a la institución educativa.
- Innovación: Fomentar la innovación en la educación superior a través del modelo MIGEAS, asegurando que se promueva la creatividad y la adopción de nuevas prácticas educativas y tecnológicas en el proceso de mejora continua.

Anexo 4.2. Recomendaciones de los expertos: Iteración 2

Experto 1 - Gestión Educativa y Políticas de Educación Superior:

- Dimensión 17 - Seguridad de los Datos: Abordar posibles preocupaciones o incertidumbres sobre la seguridad de los datos, proporcionando información adicional o recursos para garantizar la confidencialidad y protección de la información.
- Dimensión 1 - Pertinencia: Explorar más a fondo los criterios específicos de pertinencia del modelo para asegurar que se consideren todas las dimensiones relevantes para su aplicación en contextos educativos diversos.

Experto 2 - Consultoría en Gestión Estratégica y Educación Empresarial:

- Dimensión 18 - Uso de la Analítica de Datos: Abordar cualquier preocupación o falta de claridad sobre el uso efectivo de la analítica de datos para informar decisiones estratégicas en la gestión educativa, proporcionando ejemplos concretos o casos de uso relevantes.
- Dimensión 16 - Calidad de los Datos: Discutir la importancia de la calidad de los datos y la integridad de la información en el contexto de la vinculación universidad-sociedad y cómo se pueden mejorar los procesos de recopilación y gestión de datos para garantizar la fiabilidad de los resultados.

Experto 3 - Analítica de Datos y Sistemas de Información Educativa:

- Dimensión 2 - Innovación: Explorar en qué aspectos específicos del modelo se puede fomentar la innovación en la educación superior y cómo se pueden integrar nuevas tecnologías o enfoques disruptivos para mejorar la eficacia y la relevancia del modelo.

Experto 4 - Evaluación Educativa y Cultura Organizacional en Educación:

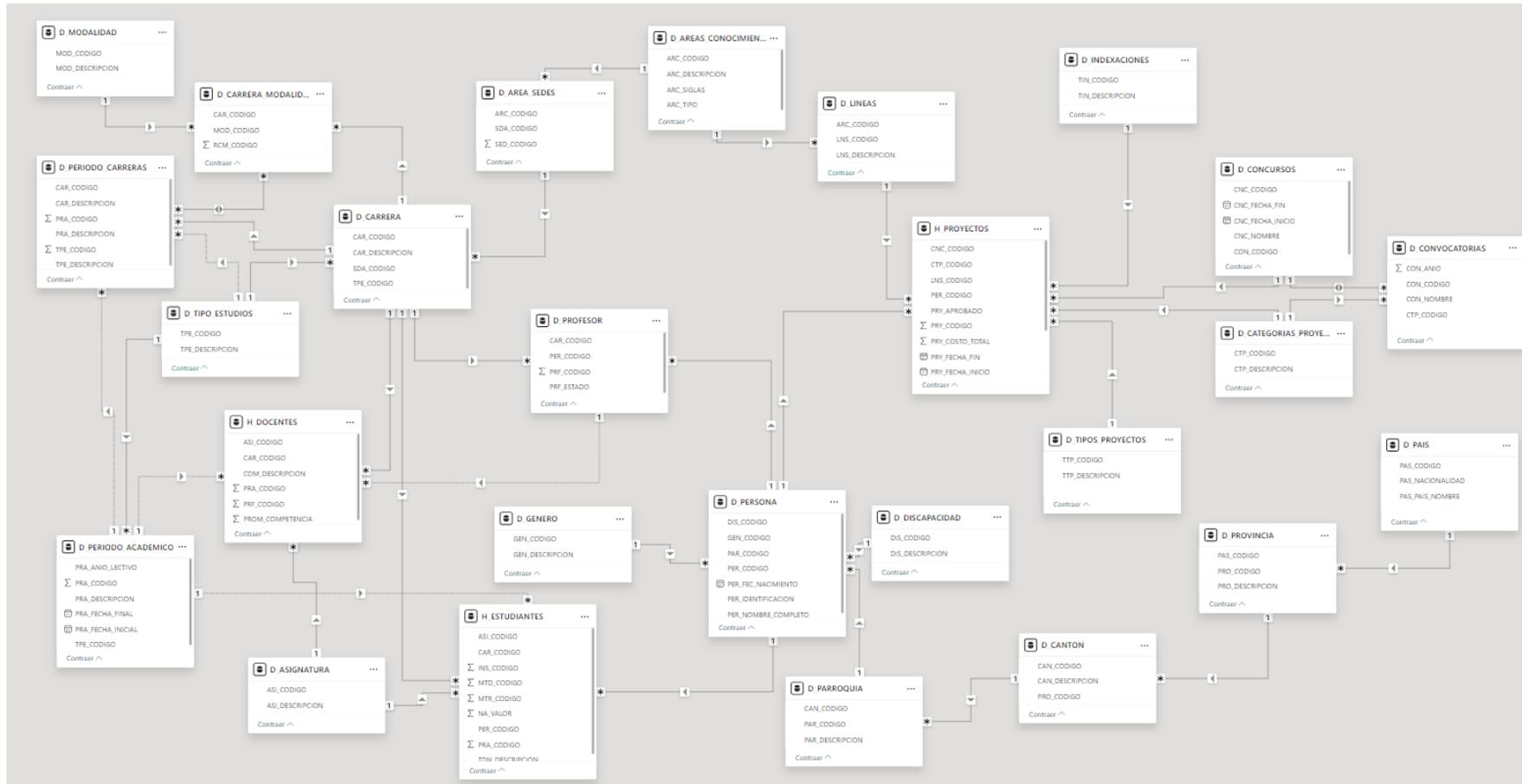
- Dimensión 13 - Satisfacción de los Estudiantes: Identificar áreas específicas donde se pueda mejorar la satisfacción de los estudiantes, ya sea a través de cambios en los procesos educativos, el apoyo estudiantil o la calidad de los servicios ofrecidos.
- Dimensión 3 - Relevancia Práctica: Discutir cómo se puede mejorar la relevancia práctica del modelo MIGEAS para abordar de manera más efectiva las necesidades y desafíos del entorno educativo y la sociedad en general.

Experto 5 - Vinculación Universidad-Sociedad y Evaluación de Programas Educativos:

- Dimensión 12 - Sostenibilidad: Explorar estrategias para mejorar la sostenibilidad a largo plazo del modelo MIGEAS, considerando aspectos como la disponibilidad de recursos, la capacidad de adaptación y la aceptación continua por parte de las partes interesadas.
- Dimensión 14 - Satisfacción del Personal Docente: Identificar áreas específicas de mejora para aumentar la satisfacción del personal docente, como el desarrollo profesional, el reconocimiento y la participación en la toma de decisiones institucionales.

Anexo 5. Implementación de Analítica de Datos del MIGEAS

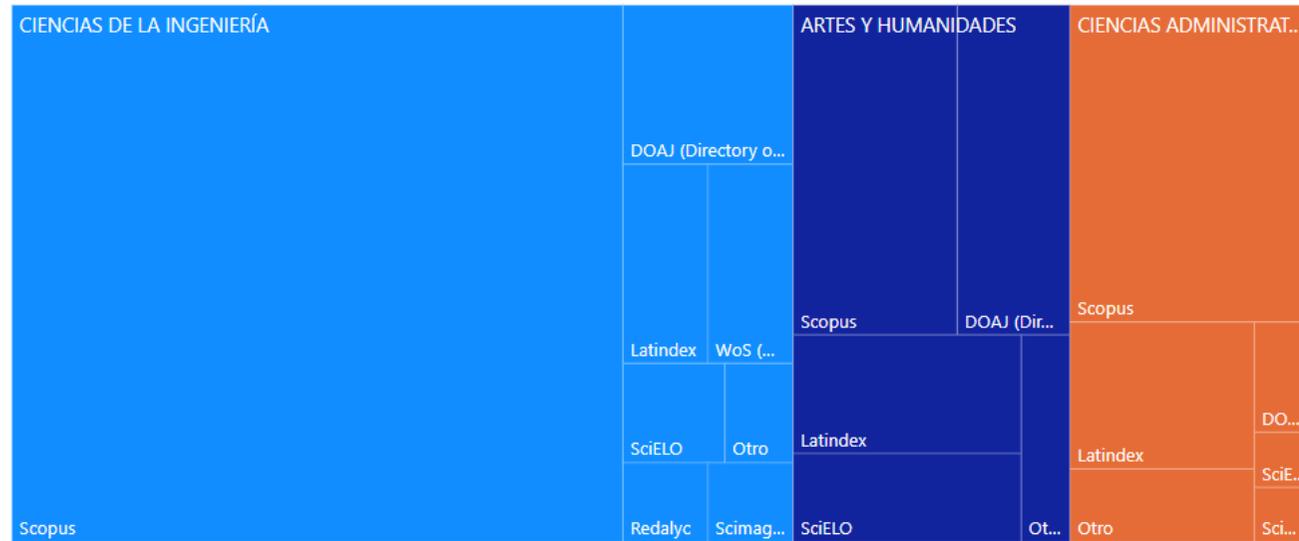
Diagrama de Cubo de Datos: se aplicó el esquema **copo de nieve**. “El esquema de copo de nieve consta de una tabla de hechos que está conectada a muchas tablas de dimensiones, que pueden estar conectadas a otras tablas de dimensiones a través de una relación de muchos a uno. Las tablas de un esquema de copo de nieve generalmente se normalizan en la 3ra Forma Normal.” ([Esquemas de copo de nieve - Documentación de IBM](#))



Cuadro de Mango Integral: Articulación de las Funciones Sustantivas UISRAEL, aplicando el MIGEAS / General

Total de proyectos por Área de Conocimiento y Tipo de Indexación

● CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ● ARTES Y HUMANIDADES ● CIENCIAS ADMINISTRATIVAS



Tipo de Estudios

GRADO

POSGRADO

Periodo Académico

PERIODO GRADO 2022-A

PERIODO GRADO 2022-B

PERIODO GRADO 2023-A

Modalidad

DISTANCIA

EN LÍNEA

PRESENCIAL

CAR_DESCRIPCION

ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

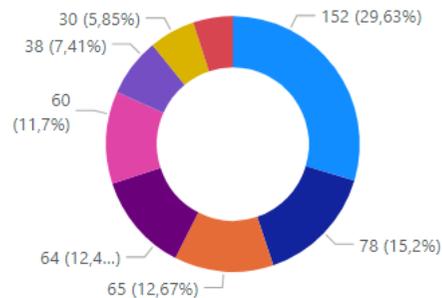
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN BÁSICA

CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN INICIAL

Inversión en proyectos



Proyectos por Líneas de Investigación



Líneas de Investigación

- TELECOMUNICACIONES
- PROCESOS PEDAGÓGICOS
- CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
- ARTES Y HUMANIDADES
- GESTIÓN ADMINISTRATIVA
- COMUNICACIÓN Y MEDIOS
- GESTIÓN INTEGRADA
- SOCIEDAD CONTEMPORÁNEA

Número de Profesores

427

513

Total de Proyectos

Cuadro de Mango Integral: Articulación de las Funciones Sustantivas UISRAEL, aplicando el MIGEAS / Filtro: Ingenierías - Scopus

Total de proyectos por Área de Conocimiento y Tipo de Indexación

● CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ● ARTES Y HUMANIDADES ● CIENCIAS ADMINISTRATIVAS



Tipo de Estudios

GRADO

POSGRADO

Periodo Académico

PERIODO GRADO 2022-A

PERIODO GRADO 2022-B

PERIODO GRADO 2023-A

Modalidad

DISTANCIA

EN LÍNEA

PRESENCIAL

CAR_DESCRIPCION

SISTEMAS DE INFORMACIÓN

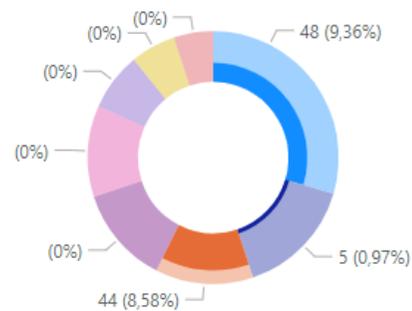
SISTEMAS INFORMÁTICOS

TELECOMUNICACIONES

Inversión en proyectos



Proyectos por Líneas de Investigación



Líneas de Investigación

- TELECOMUNICACIONES
- PROCESOS PEDAGÓGICOS
- CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
- ARTES Y HUMANIDADES
- GESTIÓN ADMINISTRATIVA
- COMUNICACIÓN Y MEDIOS
- GESTIÓN INTEGRADA
- SOCIEDAD CONTEMPORÁNEA

Número de Profesores

275

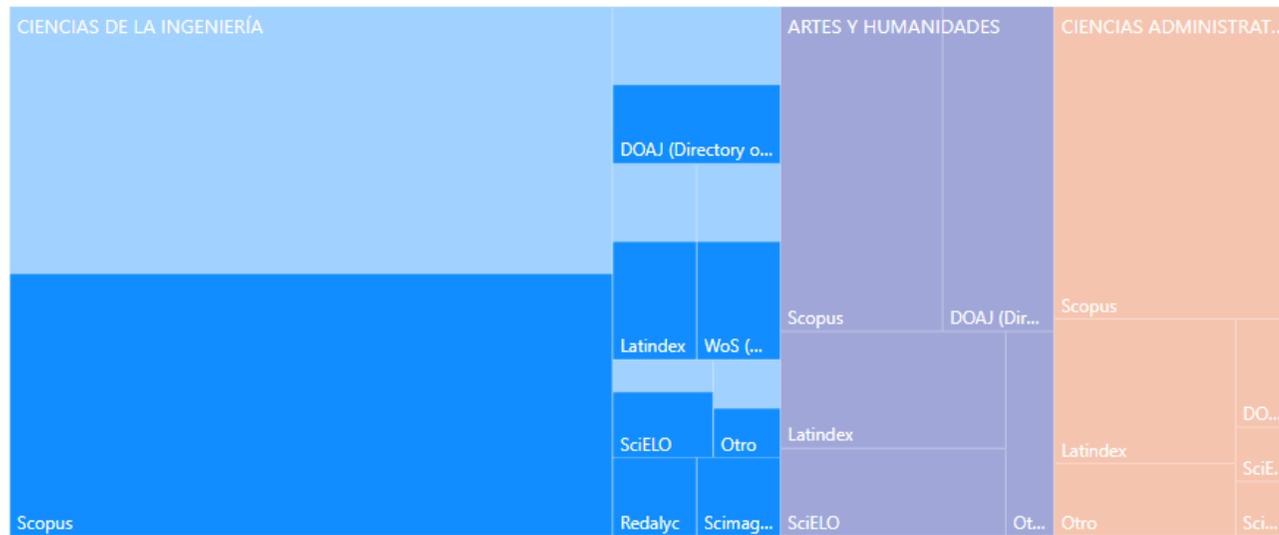
97

Total de Proyectos

Cuadro de Mango Integral: Articulación de las Funciones Sustantivas UISRAEL, aplicando el MIGEAS / Filtro: Línea de Investigación - Telecomunicaciones

Total de proyectos por Área de Conocimiento y Tipo de Indexación

● CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ● ARTES Y HUMANIDADES ● CIENCIAS ADMINISTRATIVAS



Tipo de Estudios

GRADO

POSGRADO

Periodo Académico

PERIODO GRADO 2022-A

PERIODO GRADO 2022-B

PERIODO GRADO 2023-A

Modalidad

DISTANCIA

EN LÍNEA

PRESENCIAL

CAR_DESCRIPCION

ADMINISTRACIÓN HOTELERA Y...

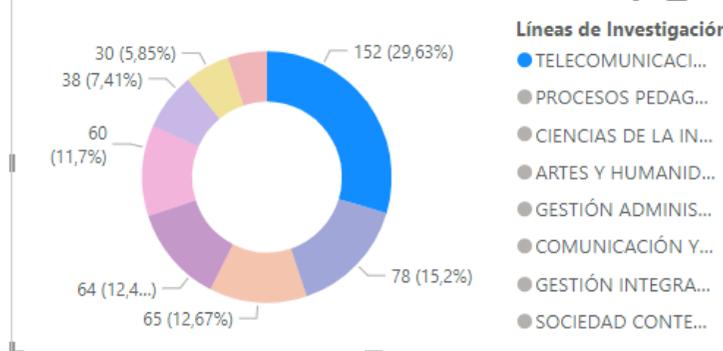
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN BÁSICA

CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN INICIAL

Inversión en proyectos



Proyectos por Líneas de Investigación



Número de Profesores

427

152

Total de Proyectos

Anexo 6. Código Python, relación de componentes del MIGEAS

```
import matplotlib.pyplot as plt
import networkx as nx
# Crear un gráfico de red
G = nx.DiGraph()
# Agregar nodos para las fases macro y los componentes
fases_componentes = [
    "Diagnóstico y análisis preliminar",
    "Definición de objetivos y estrategias",
    "Implementación de soluciones de analítica de datos",
    "Ejecución y gestión del cambio",
    "Evaluación y retroalimentación",
    "Ajuste y mejora continua",
    "Analítica de datos",
    "Gestión estratégica",
    "Gestión operativa",
    "Articulación de funciones sustantivas",
    "Cultura organizacional y cambio",
    "Mejora continua"
]
# Agregar nodos
for item in fases_componentes:
    G.add_node(item)
# Conectar las fases macro secuencialmente
for i in range(5):
    G.add_edge(fases_componentes[i], fases_componentes[i+1])
# Conectar los componentes a las fases macro relevantes
G.add_edge("Diagnóstico y análisis preliminar", "Analítica de datos")
G.add_edge("Definición de objetivos y estrategias", "Gestión estratégica")
G.add_edge("Implementación de soluciones de analítica de datos", "Analítica de
datos")
G.add_edge("Ejecución y gestión del cambio", "Gestión operativa")
```

```
G.add_edge("Ejecución y gestión del cambio", "Articulación de funciones  
sustantivas")  
G.add_edge("Ejecución y gestión del cambio", "Cultura organizacional y  
cambio")  
G.add_edge("Evaluación y retroalimentación", "Mejora continua")  
G.add_edge("Ajuste y mejora continua", "Mejora continua")  
# Conectar los componentes entre sí según las relaciones especificadas  
G.add_edge("Analítica de datos", "Gestión estratégica")  
G.add_edge("Gestión estratégica", "Gestión operativa")  
G.add_edge("Gestión operativa", "Articulación de funciones sustantivas")  
G.add_edge("Cultura organizacional y cambio", "Mejora continua")  
# Crear un layout para el gráfico  
pos = nx.spring_layout(G, seed=42)  
  
# Dibujar el gráfico  
plt.figure(figsize=(15, 10))  
# Dibujar los nodos y edges  
nx.draw(G, pos, with_labels=True, node_size=3000, node_color="skyblue",  
font_size=10, font_weight="bold", arrowsize=20)  
# Dibujar los tipos de nodos de manera diferente  
nx.draw_networkx_nodes(G, pos, nodelist=fases_componentes[:6],  
node_color="lightgreen", node_shape='s', node_size=4000)  
nx.draw_networkx_nodes(G, pos, nodelist=fases_componentes[6:],  
node_color="skyblue", node_shape='o', node_size=3000)  
plt.title("Flujograma del Modelo Funcional del MIGEAS (Conexión Completa)",  
size=15)  
plt.show()
```

Anexo 7. Código Python, diagrama de acciones implementación del MIGEAS

```
import matplotlib.pyplot as plt
import matplotlib.patches as mpatches
import networkx as nx
# Crear un gráfico de red
G = nx.DiGraph()
# Definir los pasos secuenciales
pasos = [
    "Preparación y concienciación",
    "Diagnóstico organizacional y de datos",
    "Desarrollo de la planificación estratégica",
    "Implementación de la infraestructura de datos",
    "Ejecución de estrategias y gestión operativa",
    "Articulación y sinergia de funciones sustantivas",
    "Evaluación, retroalimentación y mejora continua",
    "Sostenibilidad y escalabilidad" ]
# Agregar nodos y edges
for i in range(len(pasos) - 1):
    G.add_edge(pasos[i], pasos[i + 1])
# Crear un layout para el gráfico
pos = nx.spring_layout(G, seed=42)
# Dibujar el gráfico
plt.figure(figsize=(15, 10))
# Dibujar los nodos y edges
nx.draw(G, pos, with_labels=True, node_size=5000, node_color="lightblue",
font_size=10, font_weight="bold", arrowsize=20)
# Crear leyenda
legend_patches = [mpatches.Patch(color="lightblue", label="Pasos
Secuenciales")]
plt.legend(handles=legend_patches, loc='upper left')
plt.title("Diagrama de Pasos Secuenciales para la Implementación del MIGEAS",
size=15)
plt.show()
```

Anexo 8. Código Plantuml, pasos para implementación del MIGEAS

```
@startuml
title Diagrama de Pasos Secuenciales para la Implementación del MIGEAS
start
:Preparación y concienciación;
if (¿Se ha completado la concienciación?) then (sí)
  :Diagnóstico organizacional y de datos;
else (no)
  :Realizar sesiones adicionales de concienciación;
  :Preparación y concienciación;
endif
:Diagnóstico organizacional y de datos;
if (¿Se ha completado el diagnóstico?) then (sí)
  :Desarrollo de la planificación estratégica;
else (no)
  :Recopilar más datos;
  :Diagnóstico organizacional y de datos;
endif
:Desarrollo de la planificación estratégica;
if (¿La planificación está alineada con los objetivos?) then (sí)
  :Implementación de la infraestructura de datos;
else (no)
  :Revisar y ajustar la planificación estratégica;
  :Desarrollo de la planificación estratégica;
endif
:Implementación de la infraestructura de datos;
if (¿La infraestructura está completamente implementada?) then (sí)
  :Ejecución de estrategias y gestión operativa;
else (no)
  :Resolver problemas técnicos;
  :Implementación de la infraestructura de datos;
endif
:Ejecución de estrategias y gestión operativa;
```

```
if (¿Las estrategias están dando resultados?) then (sí)
  :Articulación y sinergia de funciones sustantivas;
else (no)
  :Ajustar la gestión operativa;
  :Ejecución de estrategias y gestión operativa;
endif
:Articulación y sinergia de funciones sustantivas;
if (¿Las funciones están articuladas eficazmente?) then (sí)
  :Evaluación, retroalimentación y mejora continua;
else (no)
  :Revisar los procesos de articulación;
  :Articulación y sinergia de funciones sustantivas;
endif
:Evaluación, retroalimentación y mejora continua;
if (¿Se han implementado mejoras?) then (sí)
  :Sostenibilidad y escalabilidad;
else (no)
  :Incorporar retroalimentación;
  :Evaluación, retroalimentación y mejora continua;
endif
:Sostenibilidad y escalabilidad;
stop
@enduml
```