

# PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

**Escuela de Posgrado**



Diseño de un modelo para la evaluación de la madurez en  
universidades peruanas

Tesis para optar el grado académico de Doctor en Ingeniería que  
presenta:

*Esteban Tocto Cano*

Asesor

*Dr. Sandro Alberto Paz Collado*

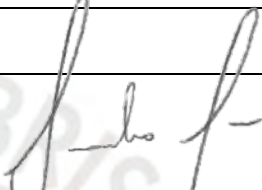
Lima, 2025

### Informe de Similitud

Yo, **Sandro Alberto Paz Collado**, docente de la **Escuela de Posgrado de la Pontificia Universidad Católica del Perú**, asesor de la **Tesis** titulada **Diseño de un modelo para la evaluación de la madurez en universidades peruanas**, del autor **Esteban Tocto Cano**, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 23%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el **23/04/2025**.
- He revisado con detalle dicho reporte de la **Tesis**, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha: **23/04/2025**

Apellidos y nombres del asesor: Paz Collado, Sandro Alberto	
DNI: 06662686	Firma 
ORCID: 0000-0001-5257-5373	

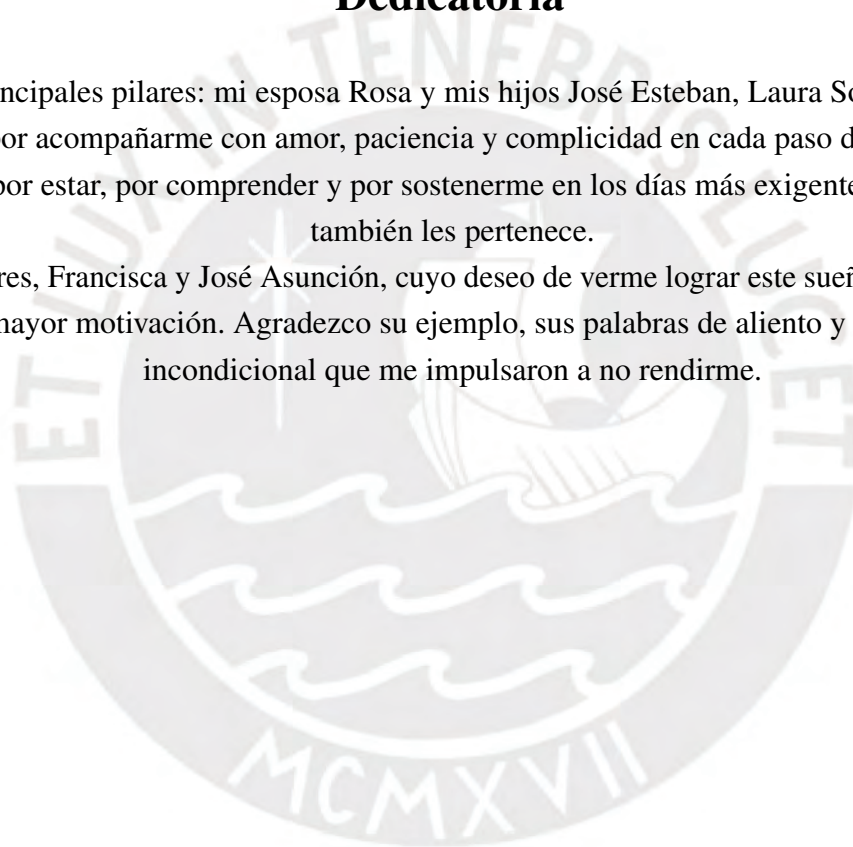


## **Dedicatoria**

A mis principales pilares: mi esposa Rosa y mis hijos José Esteban, Laura Sophía y Anna Victoria, por acompañarme con amor, paciencia y complicidad en cada paso de este camino.

Gracias por estar, por comprender y por sostenerme en los días más exigentes. Esta meta también les pertenece.

A mis padres, Francisca y José Asunción, cuyo deseo de verme lograr este sueño siempre fue mi mayor motivación. Agradezco su ejemplo, sus palabras de aliento y su amor incondicional que me impulsaron a no rendirme.



## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios por el don de la vida, por guiarme y darme la oportunidad de finalizar con gran satisfacción esta desafiante etapa doctoral. Además, al Dr. Sandro Alberto Paz Collado, mi asesor, ya que con él empezó todo. Su entusiasmo, apoyo y confianza en mí hicieron que el camino fuera más llevadero y me permitieran disfrutar de esta investigación.

De la misma forma, al Ph.D. Javier Linkolk López Gonzales, querido amigo y colega, por su constante motivación y apoyo en cada fase de esta investigación. Asimismo, al cuerpo docente de esta prestigiosa universidad por sus valiosas enseñanzas.

De la misma forma, expreso mi sincero reconocimiento a los dictaminadores de esta tesis, por sus comentarios oportunos y observaciones valiosas, que contribuyeron significativamente al fortalecimiento de esta investigación.

Finalmente, a la Universidad Peruana Unión, por su respaldo y compromiso.

## Resumen

Esta investigación desarrolla un modelo de madurez holística para asegurar la calidad y la innovación en las universidades peruanas. Se abordan dimensiones clave como el gobierno favorable, el talento universitario, los recursos sustanciales y los resultados. A partir de una revisión sistemática de la literatura, se identificaron los vacíos de los modelos de madurez utilizados en el campo de la educación superior universitaria. Estos hallazgos sentaron las bases para el diseño del modelo, en el que se utilizaron metodologías como Design Science Research, el marco de trabajo de Mettler y el método Delphi para obtener la opinión de expertos. Se aplicó el coeficiente V de Aiken para validar el contenido del instrumento, analizando su claridad, relevancia y coherencia. Esto garantizó su confiabilidad. El modelo propone prácticas concretas para cada nivel de madurez, lo que facilita la implementación de mejoras de manera progresiva en diversos contextos universitarios. Contribuye a la Educación 4.0 al alinear estratégicamente las tecnologías de la información con los objetivos educativos, promoviendo métodos de enseñanza personalizados y modelos de aprendizaje híbridos. Además, integra el enfoque de la Sociedad 5.0, enfatizando el impacto social y la sostenibilidad medioambiental a través de la responsabilidad social universitaria, fomentando el desarrollo humano y tecnológico. Finalmente, esta propuesta ofrece un marco práctico para la toma de decisiones en la gestión universitaria y las políticas educativas, con posibles aplicaciones tanto a nivel nacional como internacional.

**Palabras clave:** modelo de madurez; holístico; educación superior; universidades peruanas; mejora educativa; instrumento de madurez

## Abstract

This research develops a holistic maturity model to ensure quality and innovation in Peruvian universities. It addresses key dimensions such as favorable governance, university talent, substantial resources and results. Based on a systematic review of the literature, gaps in the maturity models used in the field of university higher education were identified. These findings laid the foundation for the design of the model, in which methodologies such as Design Science Research, Mettler's framework and the Delphi method were used to obtain expert opinion. Aiken's V coefficient was applied to validate the content of the instrument, analyzing its clarity, relevance and coherence. This ensured its reliability. The model proposes concrete practices for each maturity level, which facilitates the implementation of improvements in a progressive manner in various university contexts. It contributes to Education 4.0 by strategically aligning information technologies with educational objectives, promoting personalized teaching methods and hybrid learning models. Furthermore, it integrates the Society 5.0 approach, emphasizing social impact and environmental sustainability through university social responsibility, fostering human and technological development. Finally, this proposal offers a practical framework for decision making in university management and educational policies, with possible applications at both national and international levels.

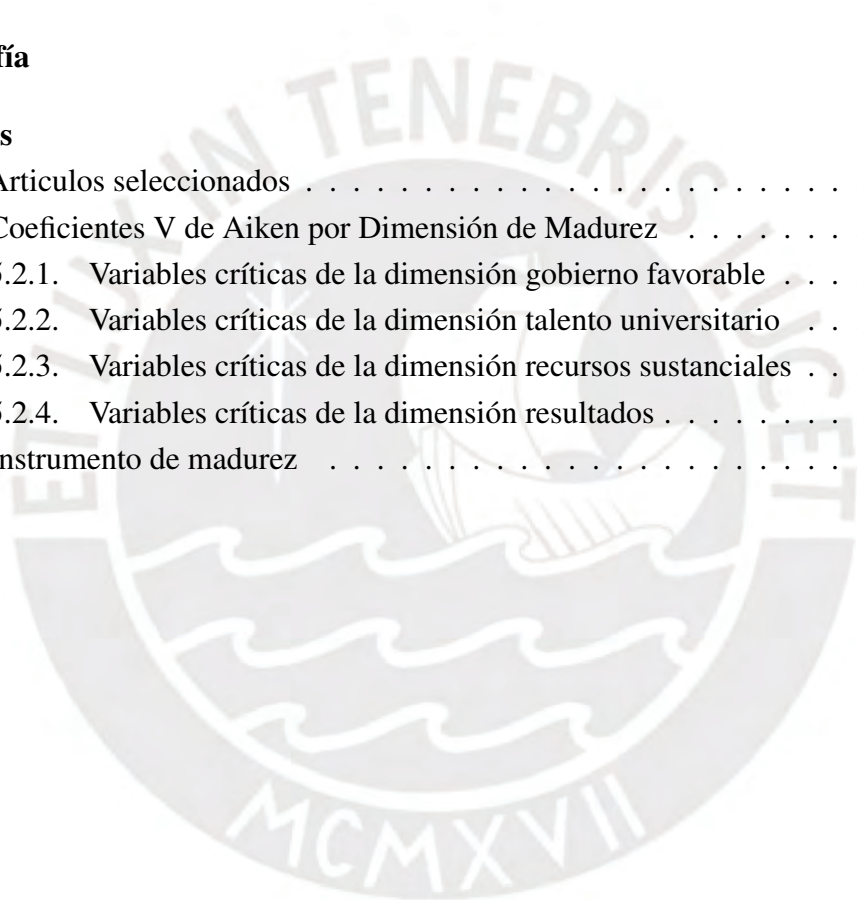
**Keywords:** holistic maturity model; higher education; peruvian universities; educational improvement; maturity instrument.

Abbreviation	Meaning
CMMI	Capability Maturity Model Integration
COBIT	Control Objectives for Information and Related Technologies
ICMM	Intellectual Capital Maturity Model
IC	Intellectual Capital
ICT	Information and Communication Technology
ITIL	Information Technology Infrastructure Library
ERIC	Education Resources Information Center
SLR	Systematic Literature Review
MMU-PE	Maturity Model for Peruvian Universities
Aiken's V	Coefficient used to validate content
DSR	Design Science Research
SINEACE	National System for Evaluation, Accreditation and Certification of Educational Quality
CNA-Chile	National Accreditation Commission of Chile
SUNEDU	National Superintendence of Higher University Education
MINEDU	Ministry of Education
USR	University Social Responsibility

# Índice general

<b>Índice de figuras</b>	<b>VIII</b>
<b>Índice de tablas</b>	<b>IX</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Objetivos . . . . .	2
1.1.1. Objetivo general . . . . .	2
1.1.2. Objetivos específicos . . . . .	2
1.2. Metodología . . . . .	3
<b>2. Una revisión sistemática de la aplicación de los modelos de madurez en las universidades</b>	<b>5</b>
2.1. Introducción . . . . .	5
2.2. Fundamentos de los modelos de madurez . . . . .	7
2.3. Método . . . . .	8
2.3.1. Criterios de inclusión . . . . .	9
2.3.2. Criterios de exclusión . . . . .	9
2.3.3. Temporalidad . . . . .	10
2.3.4. Procedimiento de selección del modelo de madurez . . . . .	11
2.4. Resultados . . . . .	11
2.4.1. Preguntas de investigación . . . . .	13
2.4.2. Análisis bibliométrico . . . . .	14
2.5. Discusión . . . . .	17
<b>3. Modelo holístico de madurez para el aseguramiento de la calidad e innovación en las universidades peruanas</b>	<b>23</b>
3.1. Introducción . . . . .	23
3.2. Fundamentos teóricos . . . . .	25
3.3. Trabajos relacionados . . . . .	27

3.4.	Propuesta metodológica de diseño de madurez para universidades . . . . .	33
3.4.1.	Diseño del modelo de madurez paso a paso . . . . .	34
3.5.	Resultados . . . . .	44
3.6.	Discusiones . . . . .	46
3.6.1.	Limitaciones del estudio . . . . .	52
3.7.	Disponibilidad de datos y material . . . . .	52
<b>4.</b>	<b>Conclusiones y trabajos futuros</b>	<b>53</b>
	<b>Bibliografía</b>	<b>57</b>
<b>5.</b>	<b>Anexos</b>	<b>66</b>
5.1.	Artículos seleccionados . . . . .	66
5.2.	Coefficientes V de Aiken por Dimensión de Madurez . . . . .	68
5.2.1.	Variables críticas de la dimensión gobierno favorable . . . . .	68
5.2.2.	Variables críticas de la dimensión talento universitario . . . . .	69
5.2.3.	Variables críticas de la dimensión recursos sustanciales . . . . .	70
5.2.4.	Variables críticas de la dimensión resultados . . . . .	71
5.3.	Instrumento de madurez . . . . .	72



## Índice de figuras

2.1. Protocolo metodológico. Basado en la propuesta de Kitchenham and Charters [2007] . . . . .	8
2.2. Los criterios de inclusión incluyeron la selección de artículos, presentaciones en congresos, revisiones y actas de congresos, todos ellos publicados en inglés. . . . .	9
2.3. Criterios de exclusión. . . . .	10
2.4. Proceso de selección del modelo de madurez: <b>(a)</b> Etapa 1: ejecución de la cadena de búsqueda en las Bases de Datos seleccionadas; <b>(b)</b> Etapa 2: los que cumplían las condiciones 1-i, 2-i y 4-i se consideraron precandidatos. Los artículos resultantes se exportaron a Excel para procesarlos; <b>(c)</b> Etapa 3: los artículos se analizaron en función de dos condiciones: 2-e y 3-e; <b>(d)</b> Etapa 4: los artículos se analizaron en función de dos condiciones (3-i y 1-e), lo que implicó revisar el resumen y las conclusiones de todos los artículos contemplados en la etapa 3. . . . .	11
2.5. Frecuencia de publicaciones. . . . .	15
2.6. Escala de madurez. Adaptado de Silva y Cabral (2010) . . . . .	18
3.1. Metodología para el diseño del modelo de madurez en universidades. Adaptado de Mettler [2010] . . . . .	34
3.2. Estructura de la MMU-PE. . . . .	37

## Índice de tablas

2.1. Términos y conectores lógicos utilizados en la búsqueda. . . . .	10
2.2. Resultados de la selección del modelo de madurez centrado en la educación universitaria. . . . .	12
2.3. Categorías de modelos de madurez seleccionados. . . . .	13
2.4. Revistas científicas de artículos seleccionados. . . . .	16
2.5. Comparación de los principales modelos de madurez encontrados . . . . .	22
3.1. Resumen de resultados en la literatura (Tabla 1 de 3) . . . . .	30
3.2. Resumen de resultados en la literatura (Tabla 2 de 3) . . . . .	31
3.3. Resumen de resultados en la literatura (Tabla 3 de 3) . . . . .	32
3.4. Descripción de los niveles de madurez del MMU-PE . . . . .	36
3.5. Preparación de prácticas de madurez de las universidades. . . . .	38
3.6. Evaluación de la variable crítica: fomento de la visión estratégica (NM 2). . . . .	40
3.7. Dimensiones, componentes y variables críticas del modelo de madurez para universidades . . . . .	41
3.8. Coeficiente V de Aiken de los componentes de la dimensión Gobierno Favorable. . . . .	44
3.9. Coeficiente V de Aiken de los componentes de la dimensión Talento Universitario. . . . .	45
3.10. Coeficiente V de Aiken de los componentes de la dimensión Recursos Sustanciales. . . . .	45
3.11. Coeficiente V de Aiken de los componentes de la dimensión Resultados. . . . .	46
3.12. Modelos orientados a la transformación digital y tecnológica comparados con el MMU-PER . . . . .	48
3.13. Continuación de Modelos orientados a la transformación digital y tecnológica comparados con el MMU-PER . . . . .	49
3.14. Modelos centrados en el intercambio de conocimiento, inteligencia de negocios y análisis de datos comparados con el MMU-PER . . . . .	50

3.15. Modelos Especializados en Gestión y Aplicación Operativa Institucional  
comparados con el MMU-PER . . . . . 51



# Capítulo 1. Introducción

En el ámbito universitario, las instituciones de educación superior desempeñan un papel fundamental en el desarrollo de la sociedad, facilitando la generación y difusión del conocimiento, así como la innovación en diversas áreas, como las ciencias, la tecnología y la cultura. En este contexto, los modelos de madurez han surgido como herramientas esenciales para evaluar los procesos organizativos en múltiples sectores, incluido el de la educación superior. Estos modelos permiten a las universidades identificar sus debilidades, establecer estrategias para la mejora continua de su gestión y elevar la calidad de la educación que imparten. No obstante, los modelos de madurez aplicados en el ámbito universitario suelen centrarse en áreas específicas, sin ofrecer una visión holística que abarque todas las dimensiones críticas de la universidad. Para abordar esta brecha, esta tesis propone un modelo holístico de madurez universitaria adaptado al contexto peruano. El capítulo 1 presenta el problema de investigación, los objetivos y la metodología empleada. El capítulo 2 ofrece una revisión sistemática de la literatura relacionada con modelos de madurez en instituciones universitarias. Esta revisión muestra que hay varios modelos utilizados en diversas áreas, pero estos no cuentan con un enfoque holístico que incluya aspectos clave, como la gobernanza, la gestión del talento, los recursos tecnológicos y los resultados académicos. Se hallaron 23 estudios relevantes, organizados en nueve categorías, que demuestran la falta de un modelo de madurez universitaria que incluya las dimensiones fundamentales. En el capítulo 3, se realiza el diseño y la validación del Modelo de Madurez Universitario Peruano (MMU-PER), pensado como un marco integral para evaluar la madurez organizativa de las universidades. El MMU-PER se basa en el enfoque de Design Science Research (DSR) y en la metodología de Mettler, lo que asegura un diseño validado y estructurado. El MMU-PER se estructura en cinco niveles de madurez, establecidos a partir de marcos normativos tanto nacionales como internacionales. El primer nivel se fundamenta en los indicadores del modelo de licenciamiento universitario de SUNEDU. El segundo nivel se basa en el modelo de relicenciamiento, que evalúa la mejora de la calidad universitaria. El tercer nivel se fundamenta en los estándares del modelo de acreditación institucional de SINEACE. El cuarto nivel se fundamenta en el modelo de acreditación de programas de estudio de SINEACE. El quinto nivel se logró a

partir de una revisión de la literatura que identificó prácticas internacionales de excelencia en la gestión universitaria, enfocándose en aspectos como la gobernanza, la innovación y la investigación.

Para validar el modelo, se implementaron las tres primeras etapas de la metodología de Mettler, aplicando el método Delphi y el coeficiente V de Aiken para determinar la validez del contenido. Los resultados alcanzados fueron robustos, con valores superiores a 0,82, lo que señala un alto grado de fiabilidad. Así, el MMU-PER se presenta como una herramienta pertinente y adaptada a las exigencias del contexto peruano, facilitando la evaluación de la madurez organizacional de las universidades y fomentando la excelencia académica. El capítulo 4 presenta las conclusiones y los planes a futuro, mientras que el capítulo 5 abarca los anexos, que incluyen los artículos analizados en la revisión bibliográfica, los coeficientes V de Aiken y el instrumento de madurez desarrollados. Respecto a la relación entre los objetivos específicos y los capítulos de la tesis, el primer objetivo se trata en el Capítulo 2, a través de la revisión bibliográfica de modelos de madurez. Los objetivos segundo, tercero, cuarto y quinto se abordan en el capítulo 3, mediante el diseño y la validación del modelo de madurez propuesto.

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.1. Objetivo general**

Diseñar un modelo de madurez para las universidades peruanas que permita evaluar y fortalecer sus capacidades en calidad educativa e innovación, contribuyendo a su competitividad y sostenibilidad en el contexto global.

### **1.1.2. Objetivos específicos**

1. Analizar la literatura sobre modelos de madurez aplicados en universidades mediante una revisión sistemática, con el propósito de identificar sus características, enfoques, limitaciones y brechas.
2. Determinar las dimensiones de madurez mediante una revisión bibliográfica y modelos de acreditación aplicables a universidades peruanas.
3. Analizar y validar los componentes y variables críticas de cada dimensión de madurez mediante una revisión bibliográfica y modelos de acreditación.

4. Desarrollar prácticas de madurez asociadas a cada variable crítica, revisando normativas institucionales y modelos de acreditación, contextualizados al entorno de las universidades peruanas.
5. Validar las prácticas de madurez utilizando la técnica Delphi y el coeficiente V de Aiken con evaluadores expertos en calidad universitaria.

## 1.2. Metodología

De acuerdo con las metodologías analizadas en los antecedentes del estudio, esta investigación aplica un enfoque fundamentado en Design Science Research (DSR) Dresch et al. [2015], integrando diferentes marcos metodológicos para diseñar y validar el modelo de madurez. Es importante señalar que en el marco del paradigma epistemológico de la Design Science, aparece un enfoque de investigación complementario llamado DSR. A diferencia de otros enfoques de investigación, la DSR busca producir conocimiento en forma de prescripción o diseño. La prescripción proporciona asistencia para enfrentar un problema concreto en la realidad, mientras que el diseño se refiere a la elaboración de un nuevo artefacto (MMU-PER).

**Enfoque:** Mixto (cualitativo y cuantitativo), dado que combina análisis teóricos y recolección de datos estructurada para validar el modelo propuesto Lacerda et al. [2013].

**Nivel de investigación:** El presente estudio es de carácter exploratorio, dado que se pretende diseñar un modelo que explore la madurez de las universidades, tal y como recomienda explícitamente Mettler [2010] para diseñar modelos de madurez.

**Diseño temporal:** Transversal, ya que la recolección de datos se realizó en un único momento para la validación del contenido del modelo.

**Diseño experimental:** No experimental, pues no se manipulan variables, sino que se observa y analiza el estado de madurez por el que deben pasar las universidades.

**Unidad de análisis:** Se enfoca en el aseguramiento de la calidad de las universidades peruanas.

**Técnicas de recolección de datos:** Las técnicas de recolección de datos incluyeron la revisión bibliográfica, la entrevista y el análisis de documentos normativos, así como el análisis bibliométrico.

**Consideraciones éticas:** Se siguieron principios éticos para garantizar la validez y fiabilidad de los resultados: transparencia en la recopilación y análisis de datos, protección de datos personales de los participantes.

**Procedimiento del diseño del modelo de madurez** Se muestra una secuencia clara y estructurada de los pasos para el diseño del MMU-PER:

1. Revisión de la literatura y fundamentación teórica
  - Se realizó una revisión sistemática de la literatura para identificar modelos de madurez previos en el ámbito universitario.
  - Se analizaron fuentes bibliográficas, estándares internacionales y normativas nacionales de acreditación y licenciamiento en el Perú (SUNEDU, SINEACE).
2. Definición y estructuración del modelo de madurez
  - Se establecieron las dimensiones, componentes y variables críticas del modelo.
  - Se definieron cinco niveles de madurez, desde emergente hasta adaptativo.
  - Se elaboraron prácticas de madurez asociadas a cada nivel, con base en modelos normativos y revisiones bibliográficas.
3. Validación del modelo propuesto
  - Se aplicó el método Delphi para obtener consenso de expertos sobre las variables críticas y prácticas de madurez.
  - Se utilizó el Coeficiente V de Aiken para evaluar la validez del contenido del instrumento de medición (claridad, relevancia y coherencia).

## **Capítulo 2. Una revisión sistemática de la aplicación de los modelos de madurez en las universidades**

### **2.1. Introducción**

La definición de universidad como “burocracia profesional” de Mintzberg se basa en las interacciones entre personas y la diferenciación de sus funciones Mintzberg [1979]. Según Max Weber Chiavenato [2019], una burocracia dentro de una organización es inherentemente eficiente debido a su definición detallada de los procedimientos. En el contexto de las universidades, esto se refleja en la regulación de su trabajo, como la selección de profesores, que ejercen un control significativo sobre su propio trabajo. Del mismo modo, los modelos de madurez en las universidades han demostrado ser valiosos para evaluar sus procesos y determinar el camino hacia la excelencia académica. Los modelos de madurez tienen su origen en el campo de la calidad, propuestos por Philip B. Crosby, y posteriormente se consolidaron en el campo de la ingeniería del software Crosby [1979]; Tarhan et al. [2015]. El modelo “Quality Management Maturity Grid” de Crosby proponía cinco niveles de madurez para describir el progreso de una organización en la gestión de la calidad, que iban de la incertidumbre a la certeza, y seis categorías de medición: actitud y comprensión del liderazgo, situación de la calidad organizativa, gestión de problemas, costo de la calidad como porcentaje de las ventas, acciones de mejora de la calidad y un resumen de la posición de la empresa respecto a la calidad. Sin embargo, el método de evaluación de Crosby tiene sus limitaciones, ya que está diseñado para la evaluación organizativa, divisional o departamental y requiere la verificación por parte de tres personas, lo que puede ser un proceso largo y subjetivo. Además, la importancia de los factores humanos, como el liderazgo, la actitud y el trabajo en equipo, no siempre se refleja en la evaluación Crosby [1979]; Storbjerg et al. [2016].

En la actualidad, los modelos de madurez se han aplicado en diversos sectores, como la educación, la salud, la energía, las finanzas, el sector industrial, la administración pública

y el uso general Lee et al. [2019]. Además, un modelo de madurez es una herramienta ampliamente utilizada para evaluar procesos fundamentales o aspectos específicos de las organizaciones, ya que representa un enfoque progresivamente más estructurado y sistemático de las operaciones empresariales Proença [2016].

Con el fin de identificar posibles lagunas y el nivel de desarrollo de los modelos de madurez y sus validaciones en la educación superior universitaria, se agruparon los modelos de madurez seleccionados en nueve categorías según su orientación. En este contexto, se realizó una revisión sistemática de la literatura sobre 27 289 artículos recuperados en revistas revisadas por pares entre los años 2007 y 2020 relacionados con los modelos de madurez. Después de aplicar criterios de exclusión e inclusión, se encontraron 23 artículos (presentados en el Apéndice 5.1) que tratan sobre modelos de madurez aplicados en universidades. Sin embargo, los esfuerzos se centran en evaluar la madurez de áreas específicas de las universidades, pero no toda su estructura.

En la literatura se pueden encontrar numerosas propuestas de modelos de madurez relevantes. Un estudio identificó siete métodos para desarrollar modelos de madurez en los ámbitos de la ingeniería de software y la gestión organizativa, basados en la norma ISO/IEC 15504 García-Mireles et al. [2012]. Otro estudio encontró nueve modelos de madurez basados en Capability Maturity Model Integration (CMMI) e Information Technology Infrastructure Library (ITIL), centrados en e-learning, cursos de informática, servicios de TI y enseñanza de informática en instituciones de educación superior Duarte and Martins [2013].

En esta revisión bibliográfica se ha empleado un enfoque sistemático para seleccionar y analizar estudios previos relevantes relacionados con esta investigación, con el objetivo de identificar el nivel de aproximación alcanzado en los modelos de madurez en las universidades.

Esta investigación pretende contribuir y ampliar el conocimiento en el campo de la mejora continua, abordando preguntas relevantes relativas a la implementación de modelos de madurez en las universidades. Estos modelos de madurez suelen abarcar un amplio espectro, incluyendo la educación superior (universitaria, tecnológica y pedagógica); sin embargo, esta investigación se centra únicamente en la educación superior universitaria. Se presenta un enfoque novedoso a través de tres preguntas de investigación y dos análisis bibliométricos, que permiten detectar lagunas en los modelos de madurez existentes para las universidades, ya que estos modelos no abordan todas las dimensiones. El resto de este trabajo se organiza como sigue: En la sección 2.2 se describen los fundamentos del modelo de madurez, mientras que en la sección 2.3 se expone la metodología empleada en este estudio. Por último, los resultados y las discusiones se presentan en las secciones 2.4 y 2.5.

## 2.2. Fundamentos de los modelos de madurez

Los fundamentos teóricos y prácticos de los modelos de madurez han sido presentados, incluyendo su estructura organizativa en niveles y su finalidad y ámbito de aplicación en las universidades.

Un modelo de madurez es una herramienta que describe y analiza los comportamientos, prácticas y procesos que permiten a una organización alcanzar resultados confiables y sostenibles Da Rosa and da Silva [2015]. En este sentido, un modelo de madurez actúa como referencia para comprender mejor la realidad, explicar fenómenos y hacer predicciones. Por ejemplo, los modelos arquitectónicos no se utilizan para construir edificios, sino para comprender los desafíos involucrados en su construcción.

Los modelos de madurez representan un desarrollo de las metodologías utilizadas para gestionar la calidad universitaria Pérez-Mergarejo et al. [2014], y proporcionan orientación a las organizaciones en la implementación de buenas prácticas Rosemann and vom Brocke [2015]. Por un lado, un modelo de madurez se define como una secuencia de niveles o etapas que configuran un estado deseado futuro Röglinger et al. [2012], o como rutas lógicas planificadas desde un estado inicial hasta la madurez Becker et al. [2009]; Gottschalk [2009]; Kazanjian and Drazin [1989]. En otras palabras, un modelo de madurez sirve como referencia para comprender la realidad de los estados por los que debe pasar una universidad para alcanzar la excelencia, definiendo rutas a seguir y mecanismos de calidad en cada nivel de madurez.

Según De Bruin et al. [2005], un modelo de madurez puede ser descriptivo, prescriptivo o comparativo. Se considera descriptivo si proporciona una comprensión más profunda de la situación actual dentro de un dominio y se considera exitoso si establece un nivel de calidad en un momento dado. Por el contrario, un modelo es prescriptivo si permite identificar vías de mejora o determinar los mecanismos y prácticas necesarios para alcanzar un determinado nivel de madurez. Un modelo de madurez se considera comparativo si incorpora mecanismos de comparación y es generalizable entre dominios. Además, estos autores también destacan la evolución de un modelo de madurez desde una fase descriptiva, en la que se comprende la situación actual, hasta una fase prescriptiva, en la que se consiguen mejoras sustanciales. En esencia, la evaluación es necesaria para garantizar la mejora continua y la madurez organizativa.

Además, Luján et al. [2010] definió una organización madura como una organización inteligente que gestiona eficazmente el conocimiento y lo mantiene como una ventaja competitiva, junto con la calidad y la mejora de sus productos y procesos. En otras palabras,

la organización es capaz de gestionar tanto el conocimiento tácito como el explícito para facilitar el aprendizaje continuo.

### 2.3. Método

El planteamiento metodológico de este estudio consiste en desarrollar el siguiente protocolo de revisión (ver figura 2.1).

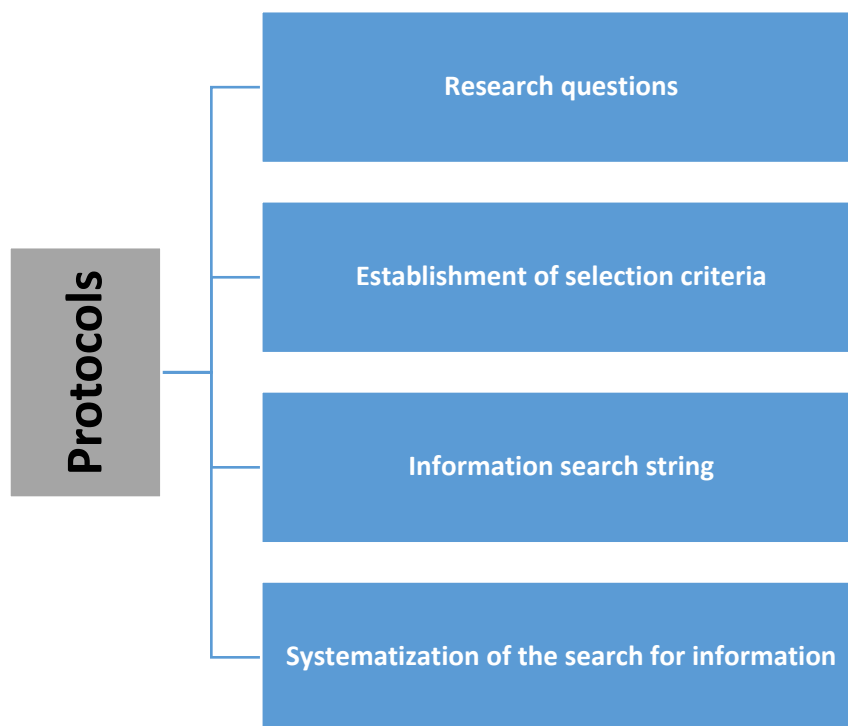


Figura 2.1 Protocolo metodológico. Basado en la propuesta de Kitchenham and Charters [2007]

Para el desarrollo del estudio, se realizó una revisión sistemática de la literatura, según las directrices de Kitchenham and Charters [2007]. Para lograr el objetivo del estudio, se formularon las siguientes preguntas de investigación: ¿bajo qué categorías se agrupan los modelos de madurez orientados a las universidades?, ¿cuáles son las características de los modelos de madurez en la enseñanza universitaria? y ¿qué dirección tomarán los modelos de madurez en la enseñanza superior?. Además, se formularon preguntas bibliométricas, como, por ejemplo: ¿cómo ha evolucionado la frecuencia de publicaciones sobre este tema a lo largo del tiempo?, ¿en qué publicaciones se han encontrado estudios relacionados con el

tema? Los criterios de inclusión y exclusión considerados para la selección de los estudios primarios fueron los siguientes:

### 2.3.1. Criterios de inclusión

El establecimiento de estos criterios de inclusión es una práctica necesaria para el desarrollo de normas de alta calidad en este estudio. Los criterios de inclusión se definen como las características clave de los documentos publicados en revistas científicas. Los criterios se presentan en la figura 2.2.

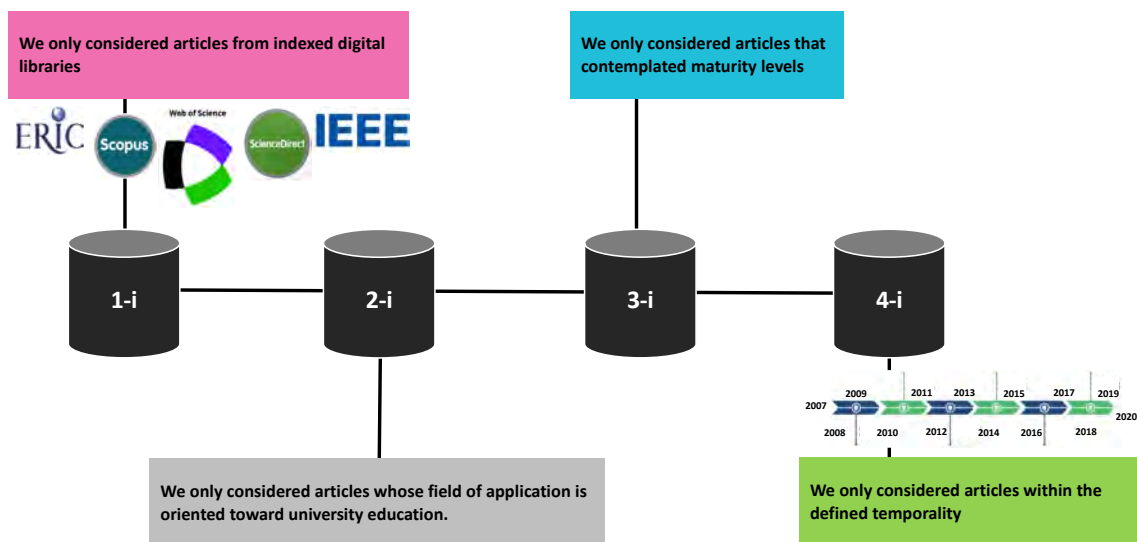


Figura 2.2 Los criterios de inclusión incluyeron la selección de artículos, presentaciones en congresos, revisiones y actas de congresos, todos ellos publicados en inglés.

### 2.3.2. Criterios de exclusión

Los criterios de exclusión permiten identificar otras características que podrían afectar al éxito del estudio. Además, incluyen características de los artículos que cumplen las condiciones establecidas (véase la figura 2.3).

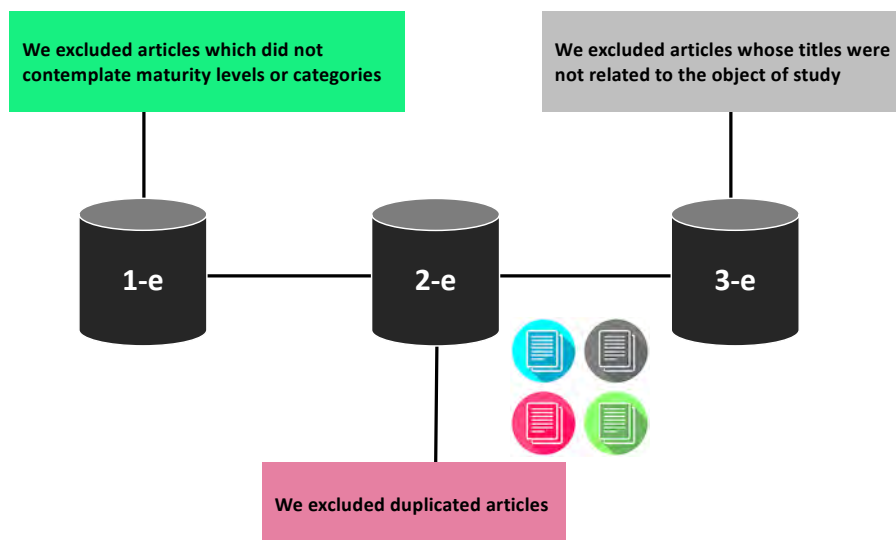


Figura 2.3 Criterios de exclusión.

### 2.3.3. Temporalidad

El estudio ha considerado los trabajos realizados durante los últimos 14 años, evaluando la frecuencia con que se publicaron modelos de madurez en el ámbito de la enseñanza universitaria. La tabla 2.1 presenta las cadenas utilizadas, conectadas mediante los operadores lógicos AND y OR, para generar una cadena de búsqueda única. Se han tenido en cuenta las siguientes bibliotecas digitales por su relevancia científica: Scopus, Web of Science, ScienceDirect, IEEE, ERIC, EBSCO Discovery y Wiley.

Tabla 2.1 Términos y conectores lógicos utilizados en la búsqueda.

Terms	Chain
Dominio: University education	
Maturity model	("maturity model" OR "capability model" OR "maturity level")
University education	("higher education" OR "university education" OR "university organization")

### 2.3.4. Procedimiento de selección del modelo de madurez

El procedimiento de selección del modelo de madurez (véase la figura 2.4) se dividió en cuatro etapas secuenciales: relevancia, precandidatos, candidatos y selección.

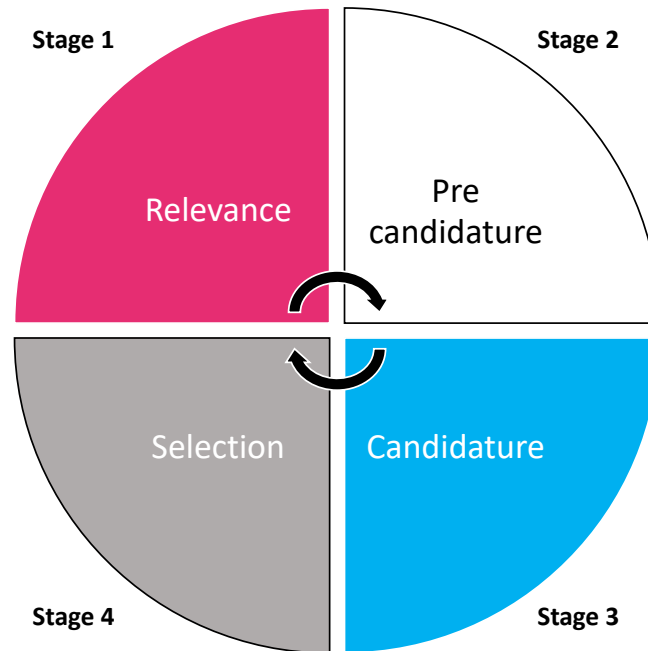


Figura 2.4 Proceso de selección del modelo de madurez: (a) Etapa 1: ejecución de la cadena de búsqueda en las Bases de Datos seleccionadas; (b) Etapa 2: los que cumplían las condiciones 1-i, 2-i y 4-i se consideraron precandidatos. Los artículos resultantes se exportaron a Excel para procesarlos; (c) Etapa 3: los artículos se analizaron en función de dos condiciones: 2-e y 3-e; (d) Etapa 4: los artículos se analizaron en función de dos condiciones (3-i y 1-e), lo que implicó revisar el resumen y las conclusiones de todos los artículos contemplados en la etapa 3.

## 2.4. Resultados

En la tabla 2.2 se enumeran 27 289 artículos considerados relevantes”. Estos artículos se seleccionaron por temporalidad (2007-2020), y como resultado fueron 1648 artículos “precandidatos”. A continuación, los artículos precandidatos se exportaron a Excel según las características de la base de datos, reduciéndose a 69 artículos “candidatos”. Se procedió a excluir los artículos cuyos títulos no tenían relación con el objeto de estudio; se excluyeron

los artículos duplicados y los artículos que no hacían referencia a los niveles de madurez de las siete bases de datos, para identificar los artículos "seleccionados" finales: 10 de Scopus, 1 de Web of Science, 2 de ScienceDirect, 3 de IEEE, 2 de ERIC, 5 de EBSCO Discovery y 0 de Wiley, para un total de 23 artículos centrados directamente en la evaluación de la madurez en dominios de Educación Universitaria.

Tabla 2.2 Resultados de la selección del modelo de madurez centrado en la educación universitaria.

Base de datos	Relevantes	Pre Candidatos	Candidatos	Seleccionados
Scopus	1464	1127	35	10
Web of Science	33	27	2	1
ScienceDirect	308	78	4	2
IEEE	564	307	7	3
ERIC	57	25	4	2
EBSCO Discovery	982	71	17	5
Wiley	23,881	13	0	0
<b>Total</b>	<b>27,289</b>	<b>1648</b>	<b>69</b>	<b>23</b>

Por último, los 23 artículos seleccionados se registraron en la herramienta Mendeley para la gestión de referencias bibliográficas.

Los criterios de exclusión de artículos se aplicaron progresivamente a lo largo de las cuatro etapas del proceso de revisión sistemática. En la primera etapa (relevantes), se excluyeron aquellos artículos que no procedían de bibliotecas digitales indexadas como Scopus, Web of Science, IEEE, ScienceDirect o ERIC, asegurando con ello la fiabilidad y calidad de las fuentes consideradas. En la segunda etapa (Pre candidatos), se descartaron los documentos publicados antes de 2007, por estar fuera del período definido para el análisis, y también se eliminaron los artículos no relacionados con el objeto del estudio, específicamente los que no abordaban temas aplicables en la educación superior. En la tercera etapa (candidatos), se excluyeron los artículos duplicados, ya sea por estar indexados en múltiples bases de datos o por coincidencia de metadatos. Además, se descartaron artículos con títulos no directamente relacionados con el objeto del estudio, lo que indicaba una falta de relevancia temática para los objetivos de la investigación. Por último, en la cuarta etapa (seleccionados), se eliminaron los artículos que no cumplían el criterio central del estudio, es decir, que no consideraban niveles o categorías de madurez en su contenido. A pesar de pasar los filtros anteriores, algunos artículos fueron descartados al analizar sus resúmenes y conclusiones, ya que no abordaban explícitamente los modelos de madurez en el contexto definido por esta revisión.

### 2.4.1. Preguntas de investigación

A continuación se exponen las conclusiones relativas a las preguntas de investigación planteadas anteriormente.

- ¿Bajo qué categorías se agrupan los modelos de madurez orientados a las universidades?

No se identificaron categorías adecuadas para agrupar los modelos de madurez relacionados con la educación superior universitaria a través de la extracción de información. Sin embargo, al analizar su propósito, los artículos se organizaron en nueve categorías, según criterios comunes, como se muestra en la tabla 2.3.

Tabla 2.3 Categorías de modelos de madurez seleccionados.

Categorías	Número de artículos
Modelos de madurez orientados a la enseñanza.	8
Modelos de madurez orientados a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).	3
Modelos de madurez orientados al seguimiento de los estudiantes.	2
Modelos de madurez del capital intelectual.	1
Modelos de madurez para el e-learning.	3
Modelos de madurez destinados a evaluar el espíritu empresarial universitario.	1
Modelo de madurez orientado a la empleabilidad de los graduados.	1
Modelo de madurez orientado a la planificación estratégica de las universidades.	1
Modelo de madurez para la gobernanza de las TI en las instituciones universitarias.	3
<b>Total</b>	<b>23</b>

- ¿Cuáles son las características de los modelos de madurez en la enseñanza universitaria?

Esta revisión no aborda directrices concretas sobre modelos de madurez en la educación universitaria debido a la variedad de enfoques. En Duarte and Martins [2013] se señala que, al mencionar modelos de madurez a la educación universitaria, se evidencian brechas, dado que están centrados en un área específica de la universidad, como los orientados a estudiantes, planes de estudio, cursos en línea, gobierno de TI entre otros. En este sentido, ninguno de

estos modelos muestra prácticas maduras que se centren en las diferentes entidades de la educación universitaria. Generalmente, los modelos evidencian "qué hacer", pero ninguno de ellos proporciona cómo aplicar las mejores prácticas para la mejora continua definidas por los niveles de madurez. Al igual que en otros sectores, CMM Paulk et al. [1993], junto con su sucesor CMMI Team [2010], son modelos representativos de madurez en el entorno universitario.

- ¿Qué dirección tomarán los modelos de madurez en la enseñanza superior?

Según Henriques and Tanner [2017], los modelos de madurez tienden a moverse en relación con la agilidad de sus componentes o iniciativas, desde el enfoque de los proyectos de ingeniería de software, que disponen de más recursos para mejorar y optimizar sosteniblemente e incrementalmente hacia la madurez. Además, Proença [2016] señalan que la evaluación de la madurez a través de métodos tradicionales requiere muchos recursos y que, en numerosas ocasiones, la falta de automatización hace que medir muchos puntos de referencia sea inviable. En este sentido, la tendencia consiste en implementar métodos ágiles para automatizar la evaluación de la madurez mediante ontologías y haciendo uso de la web semántica.

#### **2.4.2. Análisis bibliométrico**

- ¿Cómo ha evolucionado la frecuencia de las publicaciones sobre este tema a lo largo del tiempo?

Al analizar los resultados obtenidos de la cadena de búsqueda y la selección de modelos de madurez presentados en la tabla 2.2, se puede notar en la figura 2.5 un incremento en la cantidad de publicaciones que detallan modelos de madurez en diversas áreas de la educación universitaria desde 2013. De los 23 artículos, 14 (61 %) fueron publicados en los últimos siete años, mientras que 9 (39 %) se publicaron entre 2007 y 2013. Esto evidencia un aumento en el crecimiento y el interés por desarrollar modelos de madurez que fortalezcan el sistema universitario.

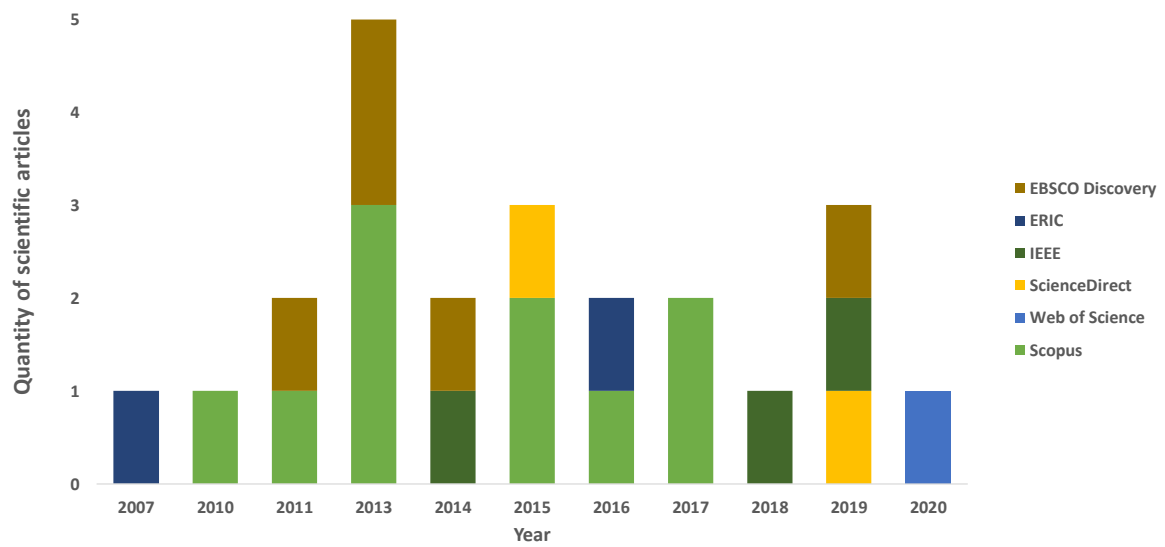


Figura 2.5 Frecuencia de publicaciones.

- ¿En qué publicaciones se han encontrado estudios relacionados con el tema?

La tabla 2.4 muestra 23 revistas académicas que se han centrado en la enseñanza universitaria, pero con un enfoque muy específico y aislado en sus ámbitos de estudio.

Tabla 2.4 Revistas científicas de artículos seleccionados.

<b>Revistas científicas</b>	<b>Cantidad</b>
Advances in Intelligent Systems and Computing	1
IEEE Xplore	7
Lecture Notes in Electrical Engineering	1
Total Quality Management and Business Excellence	1
Journal of Intellectual Capital	2
Higher Education Research and Development	1
Direccion y Organizacion	1
SAGE Open	1
Procedia Computer Science	1
Procedia - Social and Behavioral Sciences	1
Electronic Journal of e-Learning	1
Turkish Online Journal of Educational Technology	1
Kaufman Hall	1
IJEDICT	1
Higher Education Research & Development	1
Governance	1
<b>Total</b>	<b>23</b>

## 2.5. Discusión

El presente estudio genera nuevas propuestas de conocimiento en el campo de la madurez de la educación universitaria, considerando estudios y perspectivas del ámbito de la ingeniería de software.

De los 27 289 artículos relevantes, se eligieron 23 con títulos orientados en la enseñanza universitaria y en los niveles de madurez. Los 1 648 artículos restantes incluyen conceptos de madurez en sus propósitos, pero son bastante generales y no especifican un método para evaluar la madurez entre los niveles. Asimismo, están orientados al desarrollo de software. El desafío consistirá en crear un modelo de madurez flexible que considere las características de los propósitos definidos por las universidades para minimizar el impacto de las iniciativas de madurez que se desarrollan por separado.

Los artículos seleccionados corresponden a nueve categorías: orientados a la docencia, TIC, seguimiento de los estudiantes, capital intelectual, e-learning, espíritu empresarial universitario, empleabilidad de los titulados, planificación estratégica de las universidades y gobernanza de las TI en las instituciones universitarias, ya que no se encontraron criterios para agruparlos en la revisión bibliográfica. Se examinó los 23 artículos finales en función a su finalidad, resultados y conclusiones. Se definieron nueve categorías y se proporcionó una visión general de las áreas específicas de las universidades.

Los modelos de madurez en la educación universitaria se han orientado hacia la agilidad, la automatización a través de ontologías y la web semántica. Estas características se están añadiendo a los modelos de madurez más comunes el campo de la ingeniería del software. Los resultados son favorables gracias a la utilización de ontologías, un término que describe la recogida del conocimiento relacionado con un dominio específico de interés. Por lo tanto, en la educación universitaria, los modelos de madurez deben ser capaces aportar valor a la sociedad en la adquisición y transferencia de conocimiento, respaldados por la tecnología, la automatización y la web semántica.

En la categoría de enseñanza-aprendizaje, Thong et al. [2013] propone un modelo de madurez para el diseño curricular de las instituciones de educación superior en Malasia. Basado en CMMI, presenta cinco niveles de madurez con áreas de proceso para cada uno de ellos. La obra de Silva and Cabral [2010] presenta un modelo de madurez basado en la capacidad de los procesos académicos, con una escala de madurez dividida en cinco niveles (véase la figura 2.6).



Figura 2.6 Escala de madurez. Adaptado de Silva y Cabral (2010)

De igual manera, García et al. [2016] elaboró un modelo de madurez con la finalidad de acreditar un programa de ingeniería basado en CMMI y gestión del conocimiento. El modelo de madurez hace una comparación entre los procesos de ingeniería de software y los procesos de acreditación. Igualmente, detalla el procesos para progresar de un nivel a otro. La propuesta de los autores se fundamenta en modelos de madurez del campo de la ingeniería de software; para ello, utilizan procesos CMMI para alinearlos con los procesos de formación de programas de estudio o universidades. Los modelos de madurez deben ser ajustados a las necesidades y puntos de vista de los grupos de interés de la universidad para establecer mecanismos de evaluación de la enseñanza y el aprendizaje que incluyan componentes flexibles y que se alineen con los objetivos institucionales.

En la categoría de los modelos de madurez orientados al uso de las TIC, Bass [2011] propone un modelo de madurez con ocho niveles, el cual se centra en la utilización de hardware y software genérico, posicionándose en el nivel más bajo requerido para la infraestructura de formación de estudiantes. De igual manera, García et al. [2007] presenta un modelo de

madurez para la externalización de las TI en las universidades, fundamentado en las normas ISO 20000, ISO 38500, ITIL v3, y las metodologías de Control Objectives for Information Systems and related Technology (COBIT) como referencias en las mejores prácticas para la gobernanza de las TI, con un total de cinco niveles de madurez. Los niveles 1, 2 y 4 se basan en la norma ISO 20000 & ITIL, el nivel 3 se apoya en las contribuciones del autor de la norma ISO 20000 & y el nivel 5 es exclusivamente una contribución del autor. Evaluar la madurez en el uso de las TIC para la formación en un entorno de externalización implica delegar la gestión a terceros, facilitar tecnologías y servicios actualizados, y prevenir complicaciones relacionadas con residuos tecnológicos y la gestión de inventarios. Según Espinoza-Guzmán and Zermeño [2017], las instituciones de educación superior necesitan que las TIC sean parte de las herramientas cotidianas en los procesos educativos. Por un lado, deben satisfacer las necesidades de los estudiantes que esperan y necesitan fundamentalmente tecnologías digitales en su proceso de aprendizaje. Estas iniciativas aseguran la madurez en la utilización de los recursos de hardware, software y conectividad para disminuir los gastos operativos y mejorar los servicios educativos.

En la categoría de modelos de madurez orientados al seguimiento de los estudiantes, Nelson et al. [2015] sitúa el modelo generacional dentro de un modelo de capacidad de madurez. El modelo generacional conlleva un análisis de la capacidad institucional para comenzar y planificar prácticas de participación estudiantil en la universidad. El modelo de madurez de capacidades consta de cinco niveles, una lista de prácticas específicas, procesos y categorías. Asimismo, el modelo sugiere una mejor comprensión y contextualización del compromiso estudiantil. Clarke et al. [2013] introduce el SESR-MM como un modelo de madurez diseñado para mejorar el compromiso, el éxito y la retención de estudiantes en las universidades. El modelo está compuesto por cinco dimensiones de madurez organizadas en cinco categorías: aprendizaje, apoyo, sentido de pertenencia, integración y recursos, además de 18 procesos y prácticas, y se enfoca en mejorar los procesos de formación. Los modelos de madurez incluyen elementos para medir el desempeño de los estudiantes a lo largo de su formación, con actividades curriculares y extracurriculares, y deben asegurar el cumplimiento de las competencias definidas en el perfil de egreso.

Dentro de la categoría de modelos de madurez enfocados en el Capital Intelectual (CI), Žilvinas and Leitner [2015] proponen un Modelo de Madurez de Capital Intelectual (MMCI) específico para las universidades, el cual se organiza en un marco dividido en fases de acciones para el cambio, fundamentado en los niveles actuales de madurez de los entornos. El MMCI incluye seis niveles de madurez: la recopilación de datos, la medición y la gestión del CI están vinculadas a la gestión del conocimiento no estructurado; Surgen de la acción, la experiencia y la participación de la comunidad universitaria en un contexto específico.

Según Naser et al. [2016], el proceso de enseñanza en las universidades representa el capital intelectual para diversas que se distinguen por su carácter mental e intelectual, además de una serie de otras actividades convencionales. En otras palabras, describe la capacidad para lograr las competencias establecidas en el perfil de egreso.

En la categoría de los modelos de madurez para el e-learning, Gu et al. [2011] sugieren un marco para la mejora continua del e-learning en el nivel universitario (OCQMM). El OCQMM se fundamenta en CMMI y describe las características y requisitos de cinco niveles de madurez. Su estructura abarca procesos que consideran prácticas evaluadas por dimensiones. Petch et al. [2007] muestra un estudio piloto que aplica un método para comparar el e-learning en universidades. El piloto fue diseñado para evaluar la viabilidad operativa de un método basado en el Modelo de Madurez de e-Learning (eMM), desarrollado en la Universidad de Wellington, Nueva Zelanda, y que, a su vez, se basa en el reconocido modelo de madurez de capacidad de Carnegie Mellon. Al-Ammary et al. [2016] también utilizó un modelo de madurez de e-learning para universidades basado en CMMI. Abarca cuatro categorías de procesos: aprendizaje, desarrollo, coordinación y evaluación. Asimismo, abarca cinco dimensiones: entrega, planificación, definición, gestión y optimización. Según Wiele et al. [2017], la mayoría de las universidades tiende a incrementar el uso de las tecnologías Web 2.0 para ofrecer cursos en línea, lo que conlleva el uso de vídeos. El e-learning es un campo que ha ganado fuerza en la educación universitaria debido a su facilidad de uso y acceso a las TIC, así como a las diversas actividades humanas que favorecen la formación en línea. En la actualidad, es imprescindible establecer criterios para evaluar la capacidad y la orientación de los estudiantes en su formación.

En la categoría de modelos de madurez empresarial, Markuerkiaga et al. [2017] propone un modelo de esta clase. El modelo presenta 13 factores y 45 subfactores organizados dentro de un marco de gestión empresarial que abarca procesos, recursos y contextos. Incluye tres escalas de madurez y detalla métodos de evaluación. Según sus objetivos, algunas universidades requieren criterios para medir el grado de emprendimiento de sus estudiantes y graduados, que contribuyen a la sociedad en aspectos de productividad, habilidades e innovación, como un criterio de evaluación.

Pažur Aničić and Divjak [2020] presentan un modelo que evalúa la madurez de las prácticas que apoyan a la empleabilidad de los graduados de la carrera tecnológica. El modelo se desarrolló mediante un enfoque de cinco etapas, que abarca desde la identificación del propósito, hasta la validación, siguiendo el paradigma de la ciencia del diseño y explotando cuatro estudios de caso en toda Europa. El modelo final de madurez incluye 65 prácticas organizadas en cuatro áreas de proceso clave: 13 en planificación estratégica, 26 en diseño y entrega de planes de estudios, 16 en apoyo a los estudiantes y 10 en oferta de actividades

extracurriculares. Asimismo, se proporciona una explicación de los criterios de evaluación de la capacidad en los cinco niveles de madurez de cada práctica.

En la categoría de modelos de madurez orientados a la planificación estratégica se halla el modelo presentado por Hall [2019]. Este modelo de madurez evalúa el desempeño de la planificación financiera alineada con la estrategia de las universidades. Está basado en cuatro niveles de madurez y sus respectivas prácticas, que valoran el desempeño desde la formulación del presupuesto anual hasta un presupuesto con revisiones periódicas que garantizan el desarrollo de estrategias para lograr los propósitos institucionales.

Finalmente, en la categoría de modelos de madurez orientados al gobierno de TI, en Kosasi and Yuliani [2017] se presentan un modelo que analiza la madurez desde la perspectiva de los procesos de entrega de servicios, utilizando el marco COBIT 4.1. Este modelo tiene cinco niveles de madurez o indicadores de la capacidad de los procesos: nivel 1-ejecutado, nivel 2-gestionado, nivel 3-establecido, nivel 4-predecible y nivel 5-optimizado del gobierno de TI en universidades bajo el modelo de COBIT 4.1, y abarca los procesos de prestación de servicios. Cada nivel de madurez tiene prácticas de mejora continua en relación con la utilización de las tecnologías de la información en las universidades. Adicionalmente, Pawan et al. [2019] propone una integración del BSC con COBIT 4.1 en las universidades para la alineación de las TI con su estrategia organizacional. En otro ámbito, la Referencia Đurek et al. [2018] propone un modelo que analiza la madurez digital en las universidades de Croacia, basado en rúbricas y calificaciones. Este modelo sugiere cinco niveles: básico, inicial, e-Enabled, e-Confident y e-Mature, y también incluye una herramienta que establece el nivel de madurez.

A continuación se presenta la tabla comparativa de los principales modelos identificados, concretamente la tabla 2.5

Tabla 2.5 Comparación de los principales modelos de madurez encontrados

<b>Modelo</b>	<b>Autores / Fuente</b>	<b>Niveles</b>	<b>Enfoque Principal</b>
Curriculum Design Maturity Model (CDMM)	Thong et al. [2013]	5	Mejora del diseño curricular mediante prácticas basadas en CMMI.
Modelo de madurez para gestión académica	Silva and Cabral [2010]	5	Evaluación de la madurez de procesos académicos en instituciones privadas.
ICT Maturity Model	Bass [2011]	8	Mejora del uso de TIC en instituciones educativas de países en desarrollo.
Modelo de madurez para la externalización de TI	García et al. [2007]	5	Gobernanza y optimización de TIC externas mediante estándares ISO, ITIL y COBIT.
SESR-MM	Clarke et al. [2013]	5	Compromiso, éxito y retención estudiantil.
Modelo de Madurez de Capital Intelectual (MMCI)	Žilvinas and Leitner [2015]	6	Gestión del conocimiento como componente del capital intelectual universitario.
OCQMM	Gu et al. [2011]	5	Evaluación de procesos de e-learning usando prácticas evaluadas por dimensiones.
Modelo de empleabilidad universitaria	Pažur Aničić and Divjak [2020]	5	Medición de prácticas en planificación, apoyo, actividades extracurriculares y entrega curricular.
Modelo de madurez para planificación financiera estratégica	Hall [2019]	4	Evaluación del presupuesto institucional y alineación con los propósitos estratégicos.
Modelo de madurez de servicios TI basado en COBIT 4.1	Kosasi and Yuliani [2017]	5	Evaluación de madurez de procesos TI institucionales, desde ejecutado hasta optimizado.

## **Capítulo 3. Modelo holístico de madurez para el aseguramiento de la calidad e innovación en las universidades peruanas**

### **3.1. Introducción**

La investigación sobre modelos de madurez no es algo nuevo. Se inició en 1986 con la introducción por parte de Humphrey de las ideas de Crosby sobre la medición de la madurez en la ingeniería de software Chrissis et al. [2011]. En un entorno globalizado que exige adaptabilidad y mejora continua Kuhn [2000], estos modelos han surgido en diversas industrias como instrumentos clave para analizar, evaluar y mejorar la situación de procesos, objetos o personas, con el objetivo de alcanzar y mejorar las capacidades organizacionales y asegurar la mejora continua Adekunle et al. [2022]; Ferraro et al. [2023]. Su forma de medir la madurez es mediante niveles Vasylieva et al. [2023]. Cada nivel se presenta de manera secuencial y progresiva; para avanzar al siguiente nivel, es necesario cumplir con los requisitos del nivel actual Latif et al. [2021]. Los modelos de madurez permiten la evaluación continua y la mejora de la calidad educativa en las universidades a través de la adopción de prácticas estandarizadas y la evaluación constante Carvalho et al. [2020]; Pereira et al. [2023]; Tocto-Cano et al. [2020], respaldan la toma de decisiones Pažur Aničić and Divjak [2020], y elevan la calidad educativa mediante la implementación de prácticas estandarizadas y la evaluación continua Espinoza-Guzmán and Zermeño [2017]. Por consiguiente, se han convertido en recursos importantes para la evaluación y la mejora continua de los procesos universitarios, dado que ofrecen un enfoque sistemático para identificar las deficiencias y optimizar las prácticas organizativas Carvalho et al. [2020].

El reto más importante que enfrentan las universidades latinoamericanas está en su capacidad para mantenerse como instituciones líderes en el progreso de la ciencia y la tecnología. Asimismo, en el corto plazo, estas instituciones deben enfocar sus esfuerzos en la formación de investigadores y en llevar a cabo investigaciones de alto nivel Bringas et al. [2015]. De acuerdo a Torres-Samuel et al. [2018], las universidades públicas de

América Latina reconocen la relevancia de implementar transformaciones y adecuarse a las tendencias globales en la educación superior, que demandan una mayor eficiencia y calidad en los servicios ofrecidos. En el contexto peruano, las universidades deben adaptarse a las nuevas perspectivas globales y demandas sociales, además de establecer un sistema de gobernanza integral que permita convertir las instituciones burocráticas en organizaciones competitivas Carrasco et al. [2015]; Chiyón et al. [2012]. Por consiguiente, es fundamental que las universidades implementen un modelo de madurez holístico para hacer frente a la complejidad inherente y a los desafíos particulares que se presentan en aspectos de gobernanza, calidad educativa y en su capacidad de respuesta ante las demandas sociales y tecnológicas.

A pesar de los avances en la utilización de modelos de madurez en diferentes sectores, hay vacíos en la literatura sobre modelos que consideren de forma completa todas las dimensiones críticas de las universidades, especialmente en contextos latinoamericanos donde las características culturales, económicas y políticas impactan significativamente en el desempeño y las estrategias de las instituciones educativas Ferradaz et al. [2020]. Las dimensiones críticas son las acciones que dirigen la actividad en las universidades, tales como la gobernanza, la autonomía de la institución, la gestión del talento humano, la alineación estratégica de las tecnologías de la información, la cultura de la excelencia De Boer and Denters [1999]; Ozdem [2011], la calidad académica, la investigación y la producción de conocimiento, la responsabilidad social, la sostenibilidad y la internacionalización. La evaluación de estas dimensiones revela la urgente necesidad de un modelo de madurez holístico o completo para las universidades peruanas.

El estudio de la situación de las 96 universidades autorizadas por SUNEDU<sup>1</sup> y de más de 100 programas de estudio acreditados por SINEACE<sup>2</sup> revela que las políticas de garantía de calidad y los modelos de licenciamiento y acreditación son, en gran medida independientes en cuanto a resultados e impactos. Esta situación lleva a cuestionar sobre la forma de evaluar la madurez de las universidades de un modo integral. En el contexto peruano, es necesario un modelo de madurez, puesto que la diversidad sociocultural y regional del país exige que las universidades se adapten a las diferencias, especialmente en las zonas de la sierra y la selva, para asegurar una educación inclusiva Martín-Cuadrado et al. [2021]. Asimismo, es fundamental fortalecer las políticas de gobernanza e investigación para mejorar la calidad de la educación Millones-Gómez et al. [2021]. Los desafíos tecnológicos, intensificados por la pandemia, requieren competencias digitales y mejores herramientas tecnológicas Martín-Cuadrado et al. [2021]; Velásquez and Lara [2021]. Si bien los modelos internacionales

---

<sup>1</sup>Licensed universities

<sup>2</sup>Accredited study programs

pueden potenciar la competitividad, es necesario que se adapten al contexto peruano Chiyón et al. [2012].

Por lo tanto, el propósito principal de este estudio fue diseñar un Modelo de Madurez para las Universidades Peruanas (MMU-PE). Este modelo se estructura en cinco niveles, cuatro dimensiones clave, catorce componentes y treinta y nueve variables críticas, junto con prácticas de madurez específicas, que en su conjunto permiten una evaluación detallada y contextualizada del desempeño universitario. La metodología utilizada para crear el modelo de madurez se fundamenta en las directrices de la Investigación en Ciencias del Diseño (DSR), que incluyen hasta la tercera fase (modelo de diseño). En esta fase, se diseñó el modelo de madurez y se validó el instrumento de evaluación de la madurez utilizando el método Delphi y el coeficiente V de Aiken.

### **3.2. Fundamentos teóricos**

Los fundamentos teóricos de esta investigación se sustentan en los conceptos de diseño de un modelo de madurez. La gobernanza universitaria se refiere a las conexiones entre las instituciones y el Estado, y trata las políticas, estructuras e impacto de los interesados Shin and Jones [2022]. Una visión estratégica bien definida y planes detallados son fundamentales para alinear los objetivos institucionales y guiar la planificación estratégica Giroto et al. [2015]; Ozdem [2011]. La gestión de riesgos y la cultura organizacional fortalecen el control y la capacidad de las universidades para adaptarse a entornos cambiantes Useche and Pedroza [2021]; Zambrano et al. [2024]. La alineación estratégica de las TI aseguren que las inversiones en tecnología apoyen los objetivos institucionales, mejorando el desempeño de la organización Dent [2015]; Kalumbilo and Finkelstein [2014]; Wilmore [2014]. El liderazgo académico es fundamental para gestionar el cambio educativo e influir en las prácticas organizativas Nica [2013]. El marco regulador influye en la autonomía, la gestión y la transparencia, permitiendo que las universidades operen de manera independiente y promuevan la innovación De Boer and Denters [1999]; Rymarzak et al. [2020]. Finalmente, una cultura de excelencia fundamentada en valores compartidos, innovación y mejora continua impulsa el logro de altos estándares y resultados sostenibles Devaraju et al. [2021]; Shukla [2023]; Wiśniewska and Grudowski [2024].

Las universidades son centros de convergencia de talento y son protagonistas fundamentales en la innovación tecnológica y el conocimiento Cai [2022]. La gestión del talento universitario abarca estrategias para la reclutación, formación y selección de los estudiantes, garantizando su desarrollo integral mediante de actividades co-curriculares, tutorías y apoyo en salud mental De Prada Creo et al. [2021]; Ratliff et al. [2023]. Asimismo, la promoción de

la colaboración entre disciplinas y las redes de investigación mejora la calidad y el impacto de la investigación al vincular la enseñanza con las actividades de investigación desde las etapas iniciales De Miranda Grochocki and Cabello [2023]. La evaluación del impacto debe considerar la relevancia social, la calidad científica y los cambios tangibles en la sociedad Kueffer et al. [2012]. Asu vez, la internacionalización fortalece la reputación de la universidad mediante políticas estratégicas inclusivas, la atracción de talento internacional y la participación en los rankings globales, lo que enriquece el aprendizaje y promueve enfoques globales en la enseñanza y la investigación Cunningham et al. [2024].

En lo que respecta a la gestión de la tecnología, estas ejercen una influencia considerable en la calidad de los procesos tanto académicos como administrativos Rico-Bautista et al. [2021]. La combinación de las infraestructuras físicas y digitales está cambiando la educación. Este cambio genera un ambiente académico integral y flexible Khawaja [2022]; Omodan [2024]. Asimismo, la correcta disponibilidad y ubicación de los equipos e instalaciones son fundamentales. Aseguran el adecuado funcionamiento de los servicios académicos Riyanto et al. [2021]. La diversificación de las fuentes de ingresos es crucial para la sostenibilidad financiera a largo plazo de las universidades. La implementación de estrategias tales como la cooperación con la industria y la innovación en la financiación es esencial para lograr este objetivo Silva et al. [2021]. Asimismo, es fundamental administrar la liquidez para asegurar la sostenibilidad financiera en contextos inciertos Irvine and Ryan [2019]. Respecto a los modelos de apoyo psicológico, resalta la relevancia de proporcionar ayuda de manera sistemática. Este respaldo es fundamental para enfrentar los problemas de salud mental de los estudiantes y el personal docente Gridneva et al. [2022].

Respecto al seguimiento de los graduados y la responsabilidad social de la universidad, estos aspectos contribuyen al ciclo de gobernanza. Ambos contribuyen a mejorar la calidad de la educación y el impacto social de las organizaciones. El seguimiento de los graduados evalúa la eficacia de los programas académicos. Asimismo permite que la oferta educativa se ajuste a las demandas del mercado laboral, fortaleciendo de este modo la reputación de la institución Ebzeeva and Dugalich [2023]. Las iniciativas de responsabilidad social de la universidad abarcan la gestión ambiental y la comunicación con la comunidad. Estas acciones fortalecen la misión social de las universidades Chen and Vanclay [2021]; Saraswati et al. [2023].

Los modelos de madurez y excelencia varían en su enfoque y propósito. Los modelos de madurez se centran en evaluar procesos específicos o áreas dentro de la organización, permitiendo así medir el avance de departamentos o procesos, mientras que los modelos de excelencia fomentan el desempeño general al alinear decisiones estratégicas y operativas con el fin de maximizar la eficiencia y la eficacia. Un excelente ejemplo es el modelo EFQM,

que implementa un enfoque integrado de la gestión de la calidad y contempla los resultados, la orientación al cliente, la gestión de la información y la satisfacción del personal Gabriela-Livia [2021]. A pesar de que este modelo se considera de excelencia, también es posible utilizarlo para medir la madurez organizativa EFQM [2021]; Portman [2022].

### **3.3. Trabajos relacionados**

Presenta un novedoso modelo de madurez para sistemas de información en instituciones de educación superior, integrando dimensiones verticales (como la gestión académica, financiera, de recursos humanos, entre otras) y horizontales (que abarcan analítica de datos, reporting, interoperabilidad y seguridad). La propuesta, basada en un análisis detallado de la literatura y en estudios de caso en cinco instituciones de Portugal, presenta un marco metodológico sólido y reconocido por especialistas, lo que la transforma en una contribución significativa para la evaluación y el perfeccionamiento continuo de los sistemas de información en entornos educativos complejos Pereira et al. [2023]. Asimismo, para evaluar el modelo de madurez de la personalización de la educación superior, se han empleado la revisión de la literatura, las decisiones de diseño basadas en el trabajo de Mettler, encuestas y documentos oficiales Rizun and Pankowska [2022]. De igual modo, el modelo de madurez de Lean Six Sigma (LSS) en las instituciones de educación superior abarca una revisión sistemática de la literatura, entrevistas descriptivas, entrevistas semiestructuradas y estudios de casos Anthony and Antony [2020].

En esta misma línea, el modelo de madurez está enfocado en aumentar la empleabilidad de los graduados universitarios en sus inicios profesionales. Este modelo fue construido bajo un enfoque de design science research y se validó a través de estudios de caso en instituciones de educación superior en Europa. El modelo obtenido incluye 65 prácticas organizadas en cuatro áreas clave de proceso: planificación estratégica, diseño y entrega curricular, apoyo estudiantil y actividades extracurriculares, cada una valorada en cinco niveles de madurez de acuerdo con el ciclo PDCA. Este enfoque proporciona un marco estratégico completo que permite a las universidades evaluar y mejorar de manera sistemática sus procesos institucionales en beneficio del desarrollo profesional temprano de sus graduados Pažur Aničić and Divjak [2020]. Por su parte, este modelo de madurez propone una guía para la implementación gradual de Learning Analytics (LA) en instituciones de educación superior. El modelo se organiza en cinco categorías fundamentales: gestión de datos, administración y formación, apoyo pedagógico, análisis de datos, y aspectos legales, éticos y de privacidad; y se lleva a cabo mediante un enfoque basado en Design Science Research. Asimismo, define cuatro niveles de madurez (Ad Hoc, Inicial, Estructurado y Sistematizado), lo que permite que las

instituciones avancen desde iniciativas aisladas hacia una integración institucional de LA como componente de su cultura estratégica Freitas et al. [2020]. Por otro lado, este modelo de madurez para la gestión educacional en instituciones de educación superior está basado en el enfoque del Balanced Scorecard (BSC). Mediante un instrumento llamado Roadmap de Gestión Educacional (RGE), crean un sistema de evaluación que facilita la conversión de la misión institucional en indicadores de desempeño organizados en cuatro perspectivas estratégicas: personas, procesos, posicionamiento y performance. El modelo se fundamenta tanto en los lineamientos del Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) como en la lógica de gestión estratégica del BSC, incorporando además elementos del modelo PEMM de Hammer para evaluar la madurez de procesos académicos y administrativos. Esta metodología integrada facilita el diagnóstico del nivel de madurez de una unidad académica, la identificación de puntos críticos y la prescripción de acciones para la mejora continua a través de un enfoque sistémico y centrado en el desempeño. Barra et al. [2021].

Por su parte, el MD4U propuesto por Fernández Martínez et al. [2019] se enfoca en la digitalización y la transformación de los procesos institucionales, lo que permite a las universidades evaluar su nivel de madurez digital y planificar mejoras estratégicas. Por otro lado, el Maturity Model for Virtual Education OSMA et al. [2021] está diseñado para evaluar la calidad de la educación virtual, enfocándose en criterios específicos de los entornos e-learning, lo que facilita la identificación de fortalezas en la infraestructura tecnológica y de soporte, aunque con un alcance más limitado al ámbito virtual. El Capability Maturity Model for Knowledge Exchange Dynamics (KED) Harin et al. [2023] se distingue por su enfoque en la mejora de la dinámica de intercambio de conocimiento, aplicando métodos de priorización de inhibidores para identificar barreras en la ejecución de estrategias de intercambio. Este modelo proporciona una visión útil para la gestión del conocimiento, aunque puede ser menos preciso al evaluar procesos operativos específicos en comparación con otros enfoques. En el ámbito de la innovación pedagógica, el Capability Maturity Model to Active Learning (CMMAL) Garbin et al. [2022] ofrece un marco integral para evaluar la adopción de metodologías activas en educación superior, especialmente en áreas STEM. Este modelo se distingue por integrar aspectos de gestión de proyectos, desarrollo de equipos y evaluación de prácticas de enseñanza, lo que le confiere una visión holística, aunque su amplitud puede hacer que la aplicación práctica requiera de una inversión mayor en la recopilación y análisis de datos.

Por otro lado, Abdullah [2024] elabora un modelo de madurez digital para universidades en Egipto fundamentado en la planificación orientada a objetivos. Este modelo, que proviene del ámbito académico, se organiza en siete dimensiones que incluyen elementos tecnológicos, de planificación y gestión, y se organiza en cinco niveles de madurez. Su enfoque multidi-

mensional permite a las instituciones diagnosticar y comparar su grado de digitalización, lo que ayuda en el desarrollo de estrategias de mejora. Sin embargo, al enfocarse en la transformación digital, puede que no se adentre en otros aspectos críticos como la gestión de riesgos o la analítica educativa.

Finalmente, Freitas et al. [2024] presentan el modelo MMALA, enfocado en la implementación de Learning Analytics en universidades. Con un enfoque igualmente académico, MMALA se estructura en 16 áreas de proceso distribuidas en cuatro niveles de madurez, lo cual proporciona una guía detallada y validada a través de métodos como la opinión de expertos y la técnica Delphi. Si bien este modelo se caracteriza por su rigurosa validación y por ofrecer una guía clara para la implementación de analítica de aprendizaje, su uso se limita al ámbito de Learning Analytics, lo que podría limitar su aplicación a contextos donde este enfoque tenga mayor relevancia.

A continuación se presenta el resumen de los resultados encontrados en la literatura, concretamente las tablas 3.1, 3.2, 3.3.

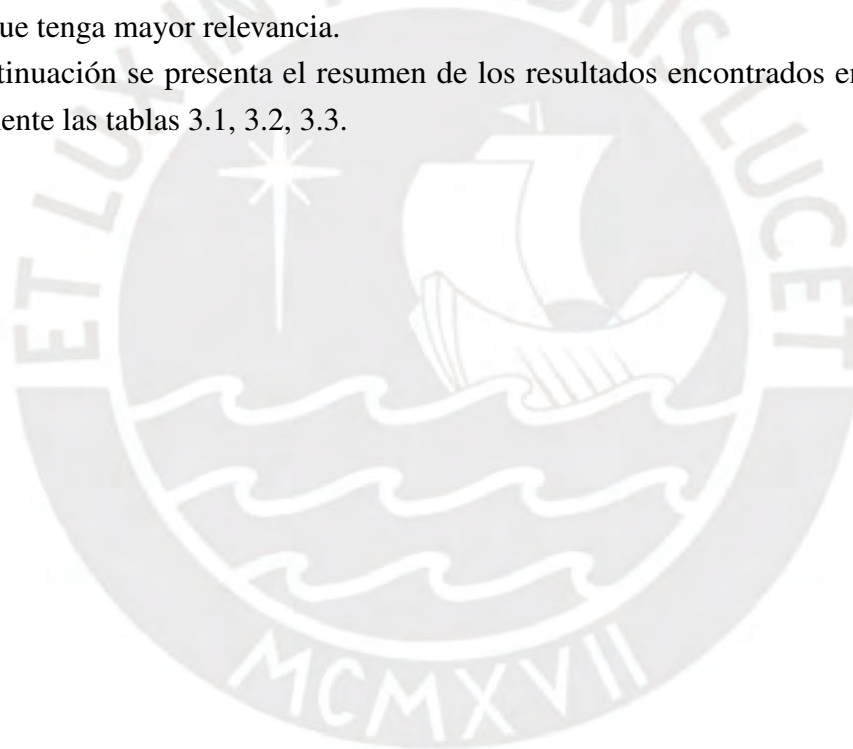


Tabla 3.1 Resumen de resultados en la literatura (Tabla 1 de 3)

<b>Modelo</b>	<b>Autores / Fuente</b>	<b>Niveles</b>	<b>Enfoque Principal</b>
Modelo de madurez para sistemas de información en IES	Pereira et al. [2023]	—	Integra dimensiones verticales (gestión académica, financiera, RRHH, etc.) y horizontales (analítica de datos, reporting, interoperabilidad y seguridad), basado en análisis de literatura y estudios de caso en cinco instituciones portuguesas.
Modelo de madurez para la personalización en educación superior	Rizun and Pankowska [2022]	5	Evalúa la madurez en la personalización de procesos educativos a partir de revisión de literatura, decisiones de diseño basadas en Mettler, encuestas y documentos oficiales.
Modelo de madurez Lean Six Sigma (LSS) en IES	Anthony and Antony [2020]	5	Aplica revisión sistemática, entrevistas descriptivas y estudios de caso para evaluar y mejorar procesos institucionales mediante metodologías Lean Six Sigma.
Modelo de madurez para empleabilidad universitaria	Pažur Aničić and Divjak [2020]	5	Mide prácticas en planificación estratégica, diseño y entrega curricular, apoyo estudiantil y actividades extracurriculares, organizadas en 65 prácticas evaluadas en cinco niveles (ciclo PDCA).

Tabla 3.2 Resumen de resultados en la literatura (Tabla 2 de 3)

<b>Modelo</b>	<b>Autores / Fuente</b>	<b>Niveles</b>	<b>Enfoque Principal</b>
Modelo de madurez para implementación de Learning Analytics	Freitas et al. [2020]	4	Guía la integración progresiva de Learning Analytics en IES a través de cinco categorías: gestión de datos, administración y formación, apoyo pedagógico, análisis de datos y aspectos legales, éticos y de privacidad.
Modelo de madurez para la gestión educacional (BSC)	Barra et al. [2021]	5	Utiliza el Balanced Scorecard y el Roadmap de Gestión Educacional para transformar la misión institucional en indicadores de desempeño, integrando lineamientos de SINAES y elementos del modelo PEMM de Hammer.
MD4U – Digitalización y transformación	Fernández Martínez et al. [2019]	4	Evalúa el nivel de madurez digital de las IES, facilitando la planificación de mejoras estratégicas en la digitalización y transformación de procesos institucionales.
Maturity Model for Virtual Education	OSMA et al. [2021]	5	Se centra en la evaluación de la calidad de la educación virtual, identificando fortalezas y áreas de mejora en los entornos e-learning.

Tabla 3.3 Resumen de resultados en la literatura (Tabla 3 de 3)

<b>Modelo</b>	<b>Autores / Fuente</b>	<b>Niveles</b>	<b>Enfoque Principal</b>
Capability Maturity Model for Knowledge Exchange Dynamics (KED)	Harin et al. [2023]	5	Mejora la dinámica de intercambio de conocimiento mediante la identificación y priorización de barreras en la ejecución de estrategias de intercambio.
Capability Maturity Model to Active Learning (CMMAL)	Garbin et al. [2022]	5	Evalúa la adopción de metodologías activas en educación superior, integrando elementos de gestión de proyectos, desarrollo de equipos y evaluación de prácticas pedagógicas, especialmente en áreas STEM.
Modelo de madurez digital para universidades en Egipto	Abdullah [2024]	5	Diagnostica el grado de digitalización de las universidades a través de siete dimensiones que abarcan elementos tecnológicos, planificación y gestión, con enfoque en objetivos estratégicos.
Modelo MMALA para Learning Analytics	Freitas et al. [2024]	4	Proporciona una guía detallada para la implementación de analítica de aprendizaje, estructurada en 16 áreas de proceso y validada mediante opinión de expertos y técnica Delphi, aunque enfocada exclusivamente en LA.

### **3.4. Propuesta metodológica de diseño de madurez para universidades**

La propuesta de la metodología para el diseño del modelo de madurez se fundamenta en las directrices de The Design Science Research (DSR) Hevner et al. [2004] y en la metodología de Mettler [2010]. Se seleccionó la DSR debido a su perspectiva en la creación de conocimiento mediante soluciones innovadoras a problemas relevantes, organizados en modelos, métodos, construcciones e instancias, lo que resulta óptimo para enfrentar la complejidad del diseño de un modelo de madurez. La metodología de Mettler fue elegida por su capacidad para ofrecer un marco organizado y útil para la creación de modelos de madurez, que incluye criterios que se pueden ajustar a contextos particulares, como las universidades peruanas.

Mettler [2010] sugiere un marco metodológico organizado para la creación de modelos de madurez, que incluye cinco fases secuenciales e iterativas: (1) identificación de la necesidad u oportunidad, (2) definición del alcance, (3) diseño del modelo, (4) evaluación del diseño y (5) reflexión sobre la evolución. Cada etapa incluye decisiones fundamentales que guían el proceso de diseño y garantizan la coherencia del modelo. En la primera fase, se determina el nivel de novedad e innovación del ámbito. En la segunda, se determina el alcance del modelo en relación con la amplitud (general o específica), la profundidad (nivel individual, organizacional o societal) y la audiencia (gestión, tecnología o ambas). La tercera fase se centra en el diseño conceptual y metodológico, teniendo en cuenta el tipo de madurez (procesos, objetos o personas), la función objetivo (unidimensional o multidimensional), el enfoque del diseño (teórico, práctico o mixto), la forma del producto (texto, software o ambos), el método de aplicación y los actores implicados. La cuarta fase incluye una evaluación completa que abarca criterios de utilidad, validez, confiabilidad y aplicabilidad, utilizando métodos naturales o artificiales, ya sea en momentos ex-ante, ex-post o en ambos. Por último, la quinta fase tiene en cuenta la habilidad del modelo para desarrollarse, integrando mecanismos de actualización, frecuencia de modificaciones, organización de la gestión del cambio y plan de difusión.

La figura 3.1 muestra el diseño de la investigación, que incluye hasta la tercera fase de la metodología de Mettler, la cual se refiere a la etapa de diseño del modelo de madurez. En esta etapa de desarrollo, se utilizaron el método Delphi y el coeficiente Aiken V para validar el contenido.

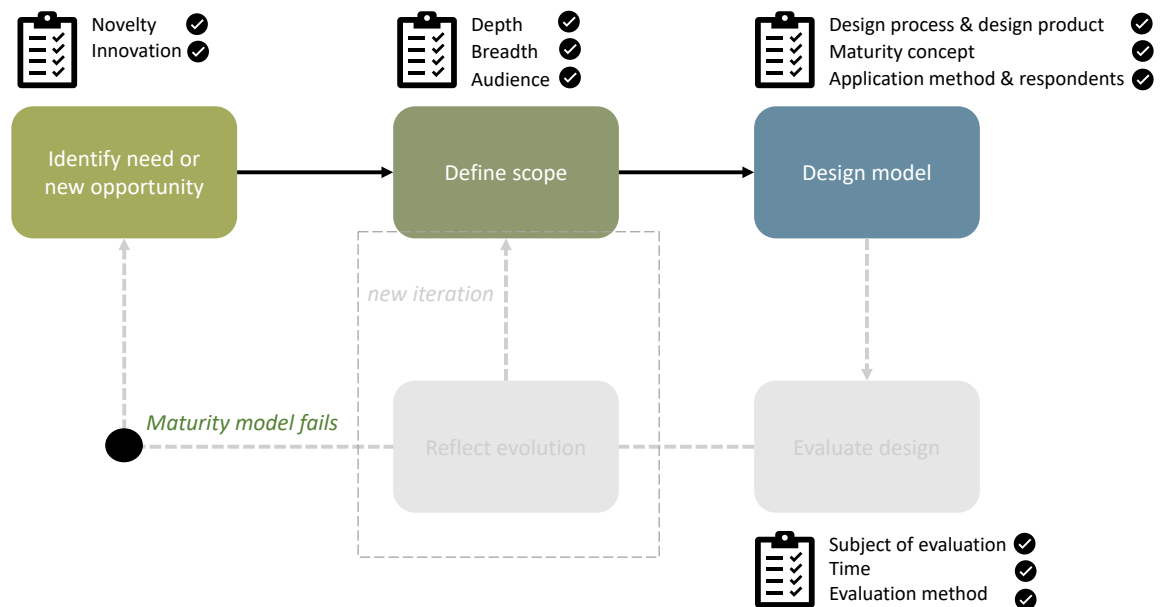


Figura 3.1 Metodología para el diseño del modelo de madurez en universidades. Adaptado de Mettler [2010]

### 3.4.1. Diseño del modelo de madurez paso a paso

#### Identificar la necesidad y la oportunidad

En 2020, Perú implementó la "Política Nacional de Educación Superior y Técnica-Productiva" MINEDU [2020] como una estrategia para afrontar el problema público de una población que carece de competencias adecuadas para desempeñar su profesión y realizar investigación e innovación. Una de las razones señaladas de este problema es la débil coordinación del control, la promoción y el aseguramiento de la calidad. En otras palabras, el avance es limitado en lo que respecta a los procesos de licenciamiento y acreditación (Moreno and De los Santos [2024]). Es cierto que en el Perú, el estado cuenta con la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU) para supervisar y controlar la calidad mediante del proceso de licenciamiento, así como el Ministerio de Educación (MINEDU) para promoverla, y el Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa (SINEACE), que garantiza la calidad a través de la acreditación. Es fundamental que estas entidades de forma coordinada para evitar la superposición y obstrucción en el control, promoción y la garantía de la calidad universitaria. El MMU-PER es novedoso y esencial como método y herramienta que integra el control de calidad y el aseguramiento de la calidad. Analiza tanto el desempeño general como el avance en la mejora de la eficiencia y la eficacia de las universidades. Asimismo, puede verse como

un fenómeno innovador y emergente por la escasez de evidencia en la literatura científica sobre modelos de madurez holísticos en el ámbito de las universidades peruanas. También conlleva un enfoque hacia modelos de excelencia, como el Modelo Europeo de Excelencia EFQM.

### **Definir el ámbito de aplicación**

El MMU-PER incluye una evaluación holística de la madurez de las universidades peruanas, tanto de manera interna como en relación con otras universidades. Esta evaluación se distingue por su enfoque organizacional e interorganizacional, ya que implica la evaluación de una universidad en relación con las otras. El público objetivo del modelo son los directivos universitarios, porque son quienes pueden tomar decisiones, y su enfoque incluye tanto la gestión como la tecnología.

### **Diseño del modelo**

Los autores consideran la recomendación de Mettler [2010], que identifica tres conceptos de madurez: orientado a procesos, orientado a objetos y orientado a personas. El MMU-PER se caracteriza por ser un modelo que une los tres conceptos de madurez. El objetivo principal del enfoque orientado a procesos es mejorar la eficiencia global de las universidades. Por otro lado, el enfoque orientado a los objetos tiene como objetivo alcanzar un nivel de madurez predefinido en las universidades. Finalmente, el enfoque centrado en las personas busca potenciar las habilidades interpersonales en el entorno universitario. El objetivo de medir la madurez abarca varios factores influyentes (multidimensionales), pudiendo medir la madurez global de la universidad así como la madurez de sus áreas.

El MMU-PER se estructura en torno a cuatro tipos principales de elementos, denominados: Dimensiones (Ds), Componentes (Cs), Variables Críticas (VCs) y Prácticas de Madurez (PMs), que en su conjunto ayudarán a las universidades a identificar su nivel de madurez. Las Ds están formadas por Cs y estas, a su vez, por VCs. Un conjunto de PMs constituye las VCs; en otras palabras, están conectadas mediante una estructura jerárquica, tal como se muestra en (figura 3.2). En total, se han establecido 4 D, 14 C, 39 VC y 324 MP. Para cada PM, existe una escala de medición incremental que se basa en una calificación del 1 al 5; esta escala constituye el Nivel de Madurez (NM) y está asociada a la estructura de la tabla 3.4.

Tabla 3.4 Descripción de los niveles de madurez del MMU-PE

Nivel de Madurez	Descripción
1. Emergente	En este nivel, las universidades son reactivas y no tienen procesos formales. Las decisiones se basan en gran medida en la iniciativa individual y las actividades son flexibles para atender necesidades inmediatas, pero carecen de un enfoque definido en la mejora continua. La ausencia de una estructura formal puede llevar a respuestas inconsistentes frente los desafíos.
2. Formalizado	En este nivel, las universidades empiezan a crear estructuras básicas para formalizar los procesos centrales. Se establecen políticas y procedimientos para asegurar la coherencia en las actividades institucionales, preservando un nivel de flexibilidad para la autonomía académica. Si bien la innovación y la iniciativa individual siguen siendo valoradas, ahora cuentan con un marco más claro que asegura la repetibilidad y la estabilidad operativa.
3. Colaborativo	En este nivel, las universidades alcanzan un balance entre la formalización de procesos y la adaptabilidad. Las unidades académicas y los departamentos cooperan, intercambian las mejores prácticas y se involucran en proyectos conjuntos, manteniendo su autonomía operativa. La toma de decisiones es inclusiva y la colaboración se convierte en un fundamento para la innovación y la mejora organizacional.
4. Cohesivo	Este nivel se distingue por una sincronización muy efectiva de los procesos con los objetivos estratégicos de la universidad. Hay una integración sinérgica entre las distintas unidades, lo que facilita una colaboración fluida y eficaz. La universidad funciona como un sistema integrado, con estrategias y metas claramente establecidas y compartidas por todos los involucrados, fomentando un ambiente cohesionado y enfocado en los resultados.
5. Adaptativo	En el nivel más alto de madurez, la universidad no solo ha alcanzado una cohesión completa en sus procesos, sino que también tiene la capacidad de adaptarse con rapidez a las transformaciones en el entorno académico, social y profesional. Se distingue por una cultura de mejora continua, innovación y adaptabilidad estratégica. Esta universidad no solo aborda de forma eficaz los desafíos presentes, sino que también prevé y dirige la transformación en su sector, preservando siempre su autonomía y capacidad de adaptación.

En la figura 3.2 se presenta el MMU-PE, y para la definición y validación del modelo se tomaron en cuenta los siguientes aspectos.

*Niveles de madurez:* se aplicó el método de revisión de la literatura y el conocimiento previo de los investigadores en relación con la educación universitaria.

*Dimensiones:* Las dimensiones "gobierno favorable", "talento universitario" y "recursos sustanciales" fueron analizadas mediante el método de revisión de la literatura, siguiendo especialmente las recomendaciones de Salmi [2009]. Es un modelo en la investigación sobre universidades de clase mundial, dado que examina los rankings y las cualidades de estas instituciones con la colaboración del Banco Mundial. La dimensión resultados" se elaboró a partir de modelos de acreditación institucional como SINEACE-Perú y CNA-Chile.

*Componentes y variables críticas:* se aplicó el método de revisión de la literatura, la publicación de Salmi [2009] y los modelos de acreditación institucional mencionados, mediante una matriz de alineación entre estos enfoques.

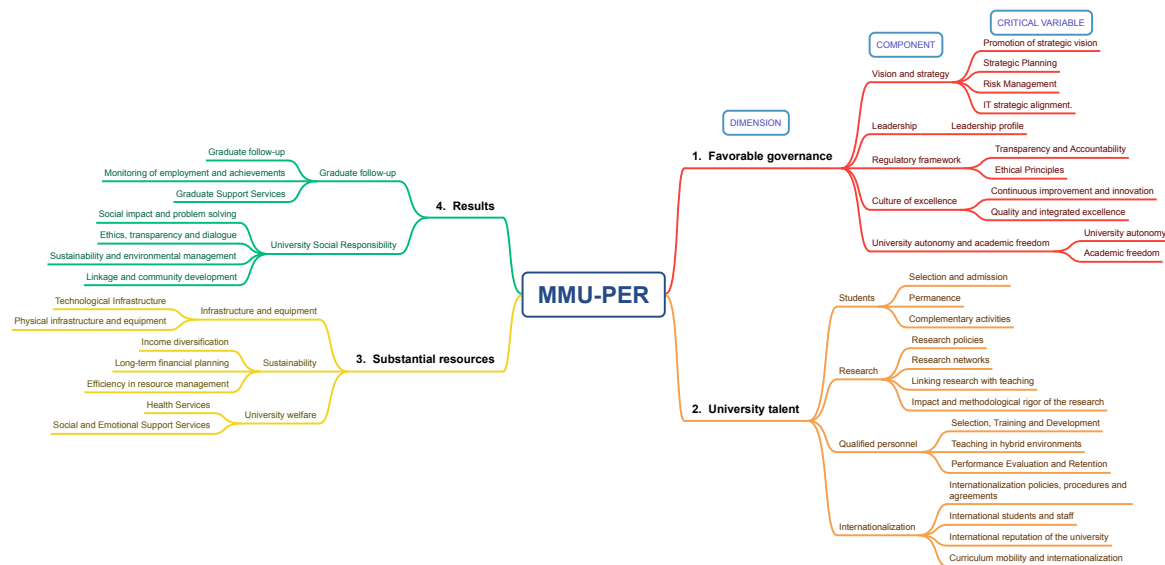


Figura 3.2 Estructura de la MMU-PE.

*Prácticas de madurez:* La tabla 3.5 presenta la elaboración de las prácticas de madurez consideradas en el MMU-PER. Estas prácticas han sido elaboradas basándose en marcos normativos ampliamente reconocidos en el ámbito universitario peruano. Las prácticas de los primeros cuatro niveles de madurez se basan en los modelos de Licenciamiento y Acreditación promovidos por SUNEDU y SINEACE, que constituyen los estándares oficiales de calidad en la educación superior. Las prácticas del quinto nivel de madurez han surgido de una minuciosa revisión de la literatura y de la opinión de expertos en gestión universitaria, lo que permite la integración de una perspectiva técnica y contextual. Esta organización

garantiza que las prácticas de madurez tengan respaldo teórico y práctico para su aplicación en universidades. Estas prácticas de madurez resultaron en la creación de un instrumento para evaluar la madurez de las universidades en Perú.

Tabla 3.5 Preparación de prácticas de madurez de las universidades.

NM	Prácticas de Madurez
1	Basado en el modelo de Licenciamiento Institucional para universidades—SUNEDU.
2	Basado en el modelo de Re-licenciamiento Institucional—SUNEDU.
3	Basado en el modelo de Acreditación Institucional—SINEACE.
4	Basado en el modelo de Acreditación para Programas de Estudio—SINEACE.
5	Preparado sobre la base de una exhaustiva revisión bibliográfica y teniendo en cuenta la experiencia de expertos en Educación Superior Universitaria.

**Cálculo de madurez** El Nivel de Madurez (NM) es una característica de cada VC, representa una evaluación de su capacidad para sostener el desarrollo de la universidad, se establece al medir el NM de sus VC en relación con sus PM (un ejemplo se muestra en la tabla 3.6). El NM logrado es el nivel más alto en el que se han cumplido todos las PM (incluyendo los de niveles anteriores). Los NM de cada VC se ponderan posteriormente según las ponderaciones que cada universidad asignaría de acuerdo con su realidad (véase la tabla 3.7), y el resultado de esta ponderación es el NM final del C. En otras palabras, el NM de un C es la suma ponderada de los NM de sus VC que lo componen (ver la ecuación 3.1).

$$NM(C) = \sum_{i=1}^n NM(VC_i) \cdot P_i \quad (3.1)$$

donde  $P_i = [0, 1] / P_i \in \mathbb{R} \wedge \sum P_i = 1$  es el  $VC_i$  ponderado,  $n$  es el número de Variables Críticas, y  $NM(VC_i) \in \{1, 2, \dots, 5\}$ .

La Tabla 3.6 muestra el proceso de análisis de una variable crítica particular, que en esta ocasión es el fomento de la visión estratégica (NM 2). Este ejemplo ayuda a entender cómo se establece el Nivel de Madurez (NM) según la adherencia a prácticas definidas con antelación. Cada nivel de madurez (del 1 al 5) se relaciona con una o más prácticas de madurez, las cuales deben ser cumplidas en su totalidad para que se considere que se ha alcanzado ese nivel. Por ejemplo, para alcanzar el Nivel 2, la universidad debe adherirse a las tres prácticas vinculadas a ese nivel: tener una estructura organizativa clara, con apoyo normativo y con un cumplimiento efectivo de las funciones por parte de sus autoridades. Si alguna de estas

prácticas no se lleva a cabo, el NM obtenido será el nivel anterior más bajo que se haya alcanzado por completo. En el ejemplo, las prácticas de los niveles 1 y 2 son calificadas como "Cumple", lo que señala que han sido implementadas en su totalidad por la universidad. No obstante, a partir del Nivel 3, todas las prácticas se consideran como "No cumple", lo que significa que no se ha alcanzado el nivel 3, y por lo tanto, el Nivel de Madurez final asignado a esta variable crítica es 2. Este tipo de evaluación continua asegura que el nivel otorgado refleje realmente el grado de madurez logrado, dado que se reconoce un nivel únicamente cuando se han completado todas las prácticas vinculadas a él y a los niveles previos.



Tabla 3.6 Evaluación de la variable crítica: fomento de la visión estratégica (NM 2).

<b>NM</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Práctica de Madurez</b>
1	Cumple	La universidad ha establecido objetivos institucionales claros y medibles.
2	Cumple	La universidad cuenta con una estructura organizativa bien definida, respaldada por instrumentos normativos y de gestión.
	Cumple	Las autoridades y miembros de los órganos de gobierno garantizan el cumplimiento de la Ley Universitaria y el desarrollo de sus funciones.
3	No cumple	La universidad implementa un modelo educativo que se ajusta a su plan estratégico, contexto, avances científico-tecnológicos, y demanda social y del mercado laboral.
4	No cumple	Los propósitos de todos los planes de estudio están claramente definidos, alineados con la misión y visión institucional, y han sido construidos de manera participativa.
5	No cumple	La universidad realiza evaluaciones periódicas de sus planes de estudio y del cumplimiento de sus objetivos estratégicos.
	No cumple	La universidad implementa acciones de mejora basadas en los resultados de las evaluaciones, garantizando la adaptación a las necesidades emergentes y tendencias en la educación superior y el entorno laboral.

La tabla 3.7 muestra las ponderaciones de los VC del C, y finalmente de la D "Gobierno favorable".

A continuación se muestra un ejemplo de cálculo de madurez para el componente "Visión y estrategia":

$$NM(C) = 2 \cdot 0.3 + 2 \cdot 0.4 + 1 \cdot 0.2 + 3 \cdot 0.1 = 1.9 \text{ redondeado a } 2 \quad (3.2)$$

$$NM(D) = \frac{(2 + 3 + 4 + 2 + 3)}{4} = 3.5 \text{ redondeado a } 4 \quad (3.3)$$

Esto significa que el nivel de madurez del componente "visión y estrategia" es 2 y el de la dimensión "gobierno favorable" es 4, en otras palabras, esto refleja una universidad cohesionada.

Tabla 3.7 Dimensiones, componentes y variables críticas del modelo de madurez para universidades

DIMENSIÓN	COMPONENTES	VARIABLE CRÍTICA			
	Visión y estrategia	Fomento de la visión estratégica NM 2	Planificación estratégica NM 2	Gestión de riesgos NM 1	Alineamiento estratégico de TI NM 3
	NM 2	0.3	0.4	0.2	0.1
Gobierno favorable	Liderazgo	Perfil de liderazgo NM 3			
ML 3	NM 3	1			
	Marco normativo	Transparencia y rendición de cuentas NM 3	Principios éticos NM 4		
	ML 4	0.4	0.6		
	Cultura de excelencia	Mejora continua e innovación NM 2	Calidad integrada y excelencia NM 1		
	ML-2	0.5	0.5		
	Autonomía universitaria y libertad académica	Autonomía universitaria NM 4	Libertad académica NM 2		
	NM 3	0.5	0.5		

**Validación del instrumento MMU-PE** De acuerdo con Supo and Zacarias [2024], el diseño de instrumentos incluye una etapa cualitativa (validez de contenido) y etapas cuantitativas (validez de constructo, fiabilidad, estabilidad, criterio y rendimiento). En esta investigación, el propósito de los investigadores fue validar el instrumento en la fase cualitativa, es decir, llevar a cabo la validez de contenido a través del juicio de expertos. Se utilizaron el método Delphi y el coeficiente V de Aiken, herramientas ampliamente reconocidas por su eficacia en la formación de consensos profesionales.

#### ■ Método Delphi

Las encuestas Delphi se basan en la idea de que las respuestas grupales son superiores a las individuales Sablatzky [2022], y se utilizan para llegar a un acuerdo entre un grupo de personas con experiencia en un área concreta Drumm et al. [2022]. El instrumento fue diseñado utilizando la herramienta de encuestas Alchemer<sup>3</sup>. Se utilizó el método Delphi para seleccionar un grupo de especialistas en calidad universitaria, compuesto por 39 evaluadores externos<sup>4</sup>. Los criterios de selección fueron evaluadores externos de calidad universitaria, certificados por el SINEACE, y docentes de investigación de renombre internacional. Los

<sup>3</sup>Herramienta de encuestas Alchemer

<sup>4</sup>Pautas para actuar como evaluador externo de instituciones de educación superior

participantes fueron seleccionados mediante un riguroso proceso que garantizó su idoneidad como expertos en el área de la calidad universitaria. En el caso de los evaluadores externos peruanos, fueron identificados a través del registro oficial del SINEACE, que certifica su experiencia en docencia, investigación, evaluación y gestión educativa. Los evaluadores chilenos fueron seleccionados en función de su trayectoria académica y profesional, basada en sus publicaciones y proyectos en el área de investigación en ingeniería en universidades reconocidas. Todos los participantes cumplían los requisitos de tener al menos un grado de magister, así como experiencia demostrada en evaluación y calidad universitaria. Para garantizar la transparencia, a los evaluadores peruanos se les compartió el enlace del instrumento a través de un grupo de WhatsApp llamado "Red de Evaluadores SINEACE", y a los evaluadores chilenos también se les envió el enlace del instrumento por WhatsApp. Así, los participantes confirmaron su disposición y voluntad de participar en el estudio a través de un consentimiento explícito enviado por mensaje directo al grupo de WhatsApp.

Para asegurar el consenso entre los expertos, se considera la propuesta de Diamond et al. [2014], quienes encontraron que el porcentaje de consenso en diversos estudios delphi está en un rango entre 50 % a 97 %, teniendo como promedio el 75 %. En este estudio se evaluaron las buenas prácticas de madurez asignándoles un valor de 1 para acuerdos y 0 para desacuerdos, utilizando tres criterios: coherencia, relevancia y claridad. Los resultados obtenidos fueron de un 99 % en el criterio de coherencia, un 100 % en el criterio de relevancia y un 90 % en el criterio de claridad sobre las 324 prácticas de madurez evaluadas. Por otro lado, el número de rondas de algunos Delphis está vinculado a la determinación del consenso Graham et al. [2003]. En consecuencia, se redujo la fase interactiva a una única ronda, dado el alto nivel de acuerdo alcanzado entre los expertos. La información se exportó a un archivo de Excel y posteriormente se procesó. Este procedimiento garantiza la replicabilidad de la selección en futuras investigaciones.

#### ■ Validez del contenido

La validez se refiere a comprobar que el instrumento evalúa lo que se propone medir, abarcando la validez de contenido, la validez de criterio y la validez de constructo Vetter and Cubbin [2019]. La validez de contenido se relaciona con el proceso de valorar la validez de los ítems de evaluación a través del análisis de su contenido, empleando la opinión de expertos y los mismos ítems de evaluación Suhaini et al. [2021]. Para determinar la validez del contenido de un instrumento, el coeficiente V de Aiken (V) en relación con el Índice de Acuerdo (IA) y la Prueba Binomial (PB) es el más apropiado Escurra Mayaute [1988].

El coeficiente V de Aiken emplea valoraciones dicotómicas (0 o 1) o politómicas (más de 2 valores) Escurra Mayaute [1988]. Los valores que se consideran válidos deben ser

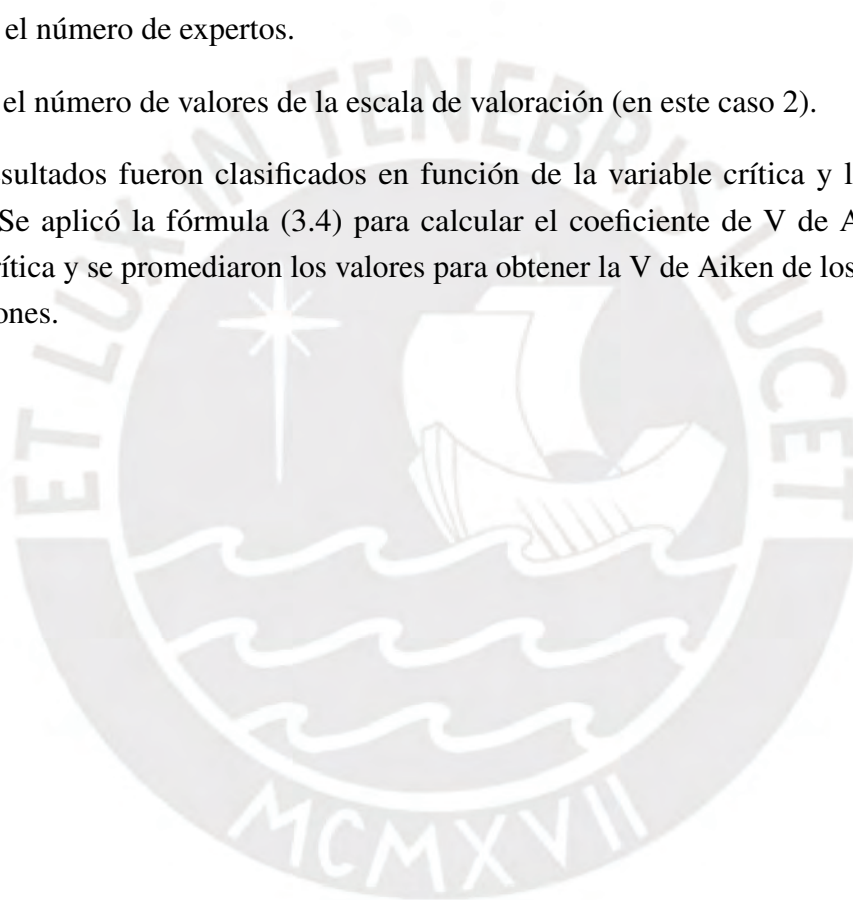
mayores a 0,70 Merino Soto and Livia Segovia [2009]. En este caso, se utilizó la fórmula para respuestas dicotómicas.

$$V = \frac{S}{n(c-1)} \quad (3.4)$$

donde:

- $S$  es la suma de las ponderaciones asignadas por los expertos.
- $n$  es el número de expertos.
- $c$  es el número de valores de la escala de valoración (en este caso 2).

Los resultados fueron clasificados en función de la variable crítica y la cantidad de expertos. Se aplicó la fórmula (3.4) para calcular el coeficiente de  $V$  de Aiken de cada variable crítica y se promediaron los valores para obtener la  $V$  de Aiken de los componentes y dimensiones.



### 3.5. Resultados

Se realizó el análisis de validez de contenido del instrumento MMU-PER, utilizando el coeficiente V de Aiken, para las variables críticas de los cinco componentes de la dimensión gobierno favorable. La evaluación se realizó a través del juicio de cinco expertos, considerando tres criterios principales de validez: coherencia, relevancia y claridad. Los resultados obtenidos mostraron valores altamente válidos, lo que refleja una alta validez de contenido. Esto se considera un indicador aceptable de validez.

La Tabla 3.8 resume los valores del coeficiente V de Aiken para cada componente. El coeficiente más alto, 1,00, se observó en el criterio de Relevancia, alcanzado por todos los componentes analizados. En contraste, el coeficiente más bajo, 0,82, se observó en el criterio de Claridad, específicamente asociado con el componente de liderazgo.

Los valores Aiken V para cada práctica de madurez constituyen las variables críticas, que a su vez constituyen los componentes y las dimensiones. Consulte el siguiente link.

Tabla 3.8 Coeficiente V de Aiken de los componentes de la dimensión Gobierno Favorable.

		Criterios de validez		
		Coherencia	Relevancia	Claridad
Componente	Visión y Estrategia	0.99	1.00	0.83
	Liderazgo	0.99	1.00	0.82
	Marco normativo	0.99	1.00	0.96
	Cultura de excelencia	0.99	1.00	0.92
	Autonomía universitaria y libertad académica	0.96	1.00	0.86
<b>Dimensión</b>	<b>Gobierno Favorable</b>	<b>0.99</b>	<b>1.00</b>	<b>0.88</b>

En la segunda dimensión, talento universitario, los resultados del análisis de validez de contenido utilizando el coeficiente V de Aiken muestran valores altamente válidos. Este análisis se llevó a cabo tras la evaluación de seis expertos, que tuvieron en cuenta las variables críticas de los cuatro componentes evaluados.

La Tabla 3.9 presenta los coeficientes V de Aiken para cada componente. El coeficiente más alto, 1,00, se alcanzó en el criterio de Relevancia, y se logró para todos los componentes analizados. Por otro lado, el coeficiente más bajo, 0,86, se alcanzó en el criterio de Claridad, asociado al componente de internalización.

Para ver los resultados de los componentes y variables críticas de la dimensión de talento universitario, consulte el siguiente link.

Tabla 3.9 Coeficiente V de Aiken de los componentes de la dimensión Talento Universitario.

		<b>Criterios de validez</b>		
		<b>Coherencia</b>	<b>Relevancia</b>	<b>Claridad</b>
Componente	Estudiantes	0.96	1.00	0.92
	Investigación	0.99	1.00	0.92
	Personal Calificado	0.97	1.00	0.88
	Internacionalización	0.99	1.00	0.86
<b>Dimensión</b>	<b>Talento Universitario</b>	<b>0.98</b>	<b>1.00</b>	<b>0.90</b>

En la tercera dimensión, recursos sustanciales, los resultados del análisis de validez de contenido, medidos por el coeficiente V de Aiken, muestran valores altos cercanos a uno. Este análisis fue realizado por cinco expertos, que evaluaron las variables críticas de los tres componentes de esta dimensión.

La tabla 3.10 muestra los valores del coeficiente V de Aiken para cada componente evaluado. El coeficiente más alto, 1,00, se alcanzó para los criterios de Coherencia y Relevancia, y se logró para todos los componentes evaluados. En contraste, el coeficiente más bajo, 0,88, está asociado con el criterio de Claridad y el componente de Sostenibilidad.

Para ver los resultados de los componentes y variables críticas de la dimensión de recursos sustantivos, consulte el siguiente Link.

Tabla 3.10 Coeficiente V de Aiken de los componentes de la dimensión Recursos Sustanciales.

		<b>Criterios de validez</b>		
		<b>Coherencia</b>	<b>Relevancia</b>	<b>Claridad</b>
Componente	Infraestructura y Equipamiento	1.00	1.00	0.97
	Sostenibilidad	1.00	1.00	0.88
	Bienestar universitario	1.00	1.00	0.91
	<b>Dimensión</b>	<b>Recursos Sustanciales</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>

En la cuarta dimensión, resultados, los valores del coeficiente V de Aiken indican una alta validez de contenido. Este análisis fue realizado por cinco expertos, que evaluaron las variables críticas de los dos componentes principales de esta dimensión.

La Tabla 3.11 muestra los coeficientes V de Aiken para los componentes de esta dimensión. El coeficiente más alto, 1,00, se observó en el criterio de Relevancia, alcanzado por ambos componentes evaluados. En contraste, el coeficiente más bajo, 0,92, se observó en el

criterio de Coherencia, asociado al componente de Responsabilidad Social Universitaria, y en el criterio de Claridad, asociado al componente de seguimiento de graduados.

Para los resultados de los componentes y las variables críticas de la dimensión de resultados, consulte el siguiente Link.

Tabla 3.11 Coeficiente V de Aiken de los componentes de la dimensión Resultados.

		Criterios de validez		
		Coherencia	Relevancia	Claridad
Componente	Seguimiento a egresados	0.97	1.00	0.92
	Responsabilidad Social Universitaria	0.92	1.00	0.95
<b>Dimensión</b>	<b>Resultados</b>	<b>0.95</b>	<b>1.00</b>	<b>0.94</b>

### 3.6. Discusiones

El estudio propone el desarrollo del modelo de madurez holístico MMU-PER, que ha sido diseñado específicamente para evaluar el desempeño de las universidades peruanas. Los resultados demuestran una alta validez de contenido en las dimensiones evaluadas, en consonancia con estudios anteriores sobre modelos de madurez aplicados a instituciones de educación superior. Estos estudios han subrayado el papel fundamental de la validez de contenido para garantizar la eficacia de los modelos propuestos Pereira et al. [2023]; Rizun and Pankowska [2022]. En comparación con el trabajo de Mettler Mettler [2010], sobre modelos de madurez en sistemas de información, también destaca la importancia de la validación a través de métodos rigurosos como el Delphi y el coeficiente V de Aiken. Sin embargo, tiene un alcance más limitado y no adopta un enfoque integrador, como se propone en este estudio. Además, la integración de las dimensiones de gobernanza, talento universitario, recursos sustanciales y resultados en el MMU-PER coincide con las tendencias observadas en otros modelos de madurez dentro del contexto universitario global, como el modelo EFQM, que también aboga por un enfoque integrado y holístico EFQM [2021]; Portman [2022]. Sin embargo, a diferencia de estos modelos, el MMU-PER destaca por su adaptación específica al contexto peruano, teniendo en cuenta las especificidades socioculturales y regionales que afectan a las universidades ubicadas en zonas de sierra y selva. Este aspecto ha recibido poca atención en la literatura existente Martín-Cuadrado et al. [2021]. El modelo incluye variables que evalúan la responsabilidad social universitaria y su impacto positivo en las comunidades a través de proyectos sostenibles. Además, aborda los desafíos geográficos a través de estrategias innovadoras, como los enfoques de enseñanza híbridos, y promueve la sostenibilidad medioambiental, con especial énfasis en la zona de la

selva peruana. Este enfoque fomenta la adaptación de las universidades a sus particularidades, vincula los programas académicos a las demandas laborales y alienta la participación de profesores y estudiantes en proyectos interdisciplinarios con impacto social y económico. Además, el modelo proporciona directrices estratégicas para diseñar políticas inclusivas que aborden las disparidades regionales, integrando estrategias que mejoren la sostenibilidad y alineen los programas académicos con las demandas del mercado laboral. Este enfoque permite a las universidades adaptarse mejor a las necesidades locales y fomentar su impacto social y económico.

A diferencia de los modelos de madurez descritos por Tocto-Cano et al. [2020], que se centran en áreas específicas como el emprendimiento universitario o la gobernanza de las tecnologías de la información, y de Anthony Anthony and Antony [2020], con un modelo más centrado como Lean Six Sigma en la educación superior, que se centra principalmente en la eficiencia operativa. El modelo integra una serie de factores diferentes, entre ellos la calidad del talento universitario, la disponibilidad de recursos sustanciales y los resultados de la gestión, con el fin de ofrecer una visión más completa del rendimiento universitario. La propuesta de este modelo marca la diferencia con respecto a los modelos de madurez existentes en el ámbito de la educación superior. Esta puede ser la razón de la gran coherencia y relevancia observadas en la validación del modelo Miranda et al. [2021]; Morawska-Jancelewicz [2022]. Además de su adaptabilidad al contexto peruano, el MMU-PER tiene un alto potencial de aplicación en otros entornos internacionales, particularmente en Europa y América Latina. En Europa, podría complementar modelos establecidos como el Modelo de Excelencia EFQM, integrando los enfoques de Educación 4.0 y Sociedad 5.0. Por ejemplo, en los países europeos, el MMU-PER podría fortalecer la internacionalización y las estrategias de diseño curricular alineadas con las demandas globales, en línea con los avances de modelos similares que buscan mejorar la empleabilidad de los graduados a través de la planificación estratégica y el diseño de programas académicos Pažur Aničić and Divjak [2020]. En América Latina, el MMU-PER puede apoyar la gestión administrativa y académica aplicando la dimensión de gobernanza habilitadora. Por ejemplo, en Brasil, un modelo de madurez para la gestión de procesos académicos ha permitido a las universidades optimizar su gestión administrativa y académica para hacer frente a los retos actuales. Estos ejemplos demuestran que el MMU-PER, gracias a su estructura jerárquica y a su enfoque integral, puede adaptarse para reducir las disparidades regionales, fomentar la equidad educativa y maximizar el impacto social a través de tecnologías híbridas y enfoques sostenibles.

Para resaltar sus fortalezas y limitaciones, el MMU-PER se ha analizado y comparado con los principales modelos de madurez internacionales orientados a la educación superior publicados en los últimos cinco años. Estos modelos se agrupan en tres categorías: los

orientados a la transformación digital y tecnológica (véanse la Tabla 3.12 y Tabla 3.13), los enfocados en el intercambio de conocimiento, la inteligencia de negocios y el análisis de datos (véanse la Tabla 3.14), y aquellos especializados en la gestión y aplicación operativa institucional (véanse la Tabla 3.15).

Tabla 3.12 Modelos orientados a la transformación digital y tecnológica comparados con el MMU-PER

<b>Principales modelos</b>	<b>Fortalezas del MMU-PER</b>	<b>Limitaciones del MMU-PER</b>
Modelo de Madurez Digital para Universidades (MD4U) Fernández Martínez et al. [2019]	Adopta un enfoque holístico que integra aspectos tecnológicos, de gobernanza, talento, recursos y resultados. Se adapta al contexto peruano, incorporando elementos de innovación, sostenibilidad y alineación estratégica (Education 4.0, Society 5.0).	Su amplio alcance y complejidad pueden dificultar la implementación frente a modelos más específicos en digitalización como MD4U.
Digital Maturity of the Egyptian Universities: Goal-Oriented Project Planning Model Abdullah [2024]	Integra la evaluación de calidad e innovación junto con dimensiones estratégicas, sin limitarse únicamente a la transformación digital. Su estructura detallada abarca múltiples áreas clave del desempeño institucional.	Su alcance holístico puede traducirse en una implementación más compleja, en contraste con el enfoque orientado a proyectos del modelo egipcio. Puede requerir mayores recursos y capacitación para su aplicación comparado con modelos con foco específico en digitalización.

Tabla 3.13 Continuación de Modelos orientados a la transformación digital y tecnológica comparados con el MMU-PER

Principales modelos	Fortalezas del MMU-PER	Limitaciones del MMU-PER
Modelo de Madurez para la Industria 4.0 en Instituciones de Educación Superior Da Silva et al. [2023]	Se distingue por su enfoque integral, evaluando no solo aspectos tecnológicos sino también dimensiones de gobernanza, talento y resultados. Está adaptado al contexto peruano, considerando particularidades socioculturales y regionales. Su validación metodológica (DSR, Delphi, Aiken's V) aporta robustez en términos de contenido y coherencia.	No profundiza tan específicamente en indicadores TIC como el modelo Industria 4.0, que se centra en la digitalización. Su amplio alcance puede hacerlo menos focalizado en entornos donde la transformación digital es la prioridad principal.
Architecture of a Maturity Model for Information Systems in Higher Education Institutions Pereira et al. [2023]	Va más allá de la evaluación de sistemas de información al integrar aspectos de calidad, innovación y desempeño institucional en diversas dimensiones. Ofrece una estructura jerárquica detallada que permite una evaluación contextualizada y adaptativa. Incorpora indicadores de innovación y responsabilidad social.	Puede resultar menos técnico en cuanto a infraestructura tecnológica o interoperabilidad de sistemas, en comparación con modelos enfocados exclusivamente en IS. Su complejidad y alcance requieren mayores recursos para su implementación y seguimiento.

Tabla 3.14 Modelos centrados en el intercambio de conocimiento, inteligencia de negocios y análisis de datos comparados con el MMU-PER

Principales modelos	Fortalezas del MMU-PER	Limitaciones del MMU-PER
Developing a Capability maturity model for knowledge Exchange Dynamics Among stakeholders and universities: Evidence from Morocco higher Education institution Harin et al. [2023]	Presenta una visión integral de la calidad universitaria, abarcando tanto dimensiones estratégicas y de impacto social como aspectos internos, lo que enriquece la evaluación global. Facilita la gestión y la mejora continua en múltiples frentes.	Al ser un modelo muy general, puede no ofrecer el nivel de detalle y especificidad en la evaluación de los procesos de intercambio de conocimiento que proporciona el modelo KED.
Designing a business intelligence and analytics maturity model for higher education Cardoso and Su [2022]	Integra una perspectiva amplia que abarca dimensiones de gobernanza, talento, recursos y resultados, lo que permite una evaluación integral de la calidad institucional. Favorece la alineación estratégica y la innovación en diversas áreas.	Presenta menor granularidad en aspectos relativos a inteligencia de negocios y analítica, en comparación con el nivel de detalle técnico y operativo que ofrece el modelo de Cardoso.
MMALA – Maturity Model for Adopting Learning Analytics Freitas et al. [2024]	Ofrece una perspectiva global del desempeño institucional, abarcando no solo aspectos tecnológicos o pedagógicos, sino también dimensiones de gobernanza, talento y recursos. Permite trazar un camino de mejora continua en diversas áreas, a diferencia de MMALA, que se centra exclusivamente en learning analytics.	Al ser un modelo holístico, podría no profundizar en prácticas y recomendaciones específicas para la adopción de learning analytics, área en la que MMALA ofrece directrices más detalladas. Su amplitud puede generar directrices menos precisas para áreas especializadas.

Tabla 3.15 Modelos Especializados en Gestión y Aplicación Operativa Institucional comparados con el MMU-PER

Principales modelos	Fortalezas	Limitaciones
Maturity Model for Sustainability Assessment of Chemical Analyses Laboratories Souza et al. [2024]	Evalúa la madurez de la universidad de forma global, trascendiendo el ámbito específico de los laboratorios. Su enfoque holístico facilita la vinculación entre innovación y mejora continua a nivel institucional.	Al especializarse en laboratorios, el modelo de Souza et al. [2024] ofrece criterios muy específicos que no son el foco principal del MMU-PER. Puede resultar menos detallado en aspectos operativos y normativos propios de ambientes de laboratorio.
Maturity Model for Micro-Credentialing and Shorter Forms of Learning Practice in Australasian Universities Selvaratnam et al. [2024]	Adopta un enfoque holístico e integrador que abarca múltiples dimensiones y que ha sido validado rigurosamente mediante métodos Delphi y Aiken's V. Está diseñado para un contexto específico (universidades peruanas), lo que permite ajustar las prácticas a realidades socioculturales particulares.	Al ser un modelo holístico, puede resultar menos especializado en áreas concretas (como el microcredencialing) en comparación con el enfoque muy focalizado del modelo australasiano. - Su amplia aplicación puede implicar una mayor complejidad en la implementación.
Aplicación de un Modelo de Madurez de la Gestión Estratégica en Universidades Yepes [2024]	Integra la evaluación de la gestión estratégica dentro de un marco global que incluye gobernanza, talento, recursos y resultados, ofreciendo una visión integral. Permite identificar brechas en múltiples áreas y diseñar estrategias de mejora continua. Cuenta con un proceso robusto de validación de contenido.	La escala de 5 niveles de madurez del MMU-PER puede resultar más compleja que el enfoque de 4 niveles del modelo de gestión estratégica, lo que podría dificultar su interpretación para enfoques exclusivamente estratégicos. La amplitud del modelo puede diluir el foco en la gestión estratégica pura.

### **3.6.1. Limitaciones del estudio**

Es importante tener en cuenta las limitaciones metodológicas y contextuales de este estudio a la hora de interpretar los resultados. En primer lugar, el enfoque en la validación de contenidos utilizando el método Delphi y el coeficiente V de Aiken es un enfoque sólido; sin embargo, puede limitar la generalización de los resultados debido a la naturaleza subjetiva del juicio de los expertos. En segundo lugar, la muestra de evaluadores se centra principalmente en expertos peruanos, lo que podría dificultar la aplicación del modelo a contextos fuera del Perú. Otra limitación del estudio es que se limita a la tercera etapa de la metodología de Mettler, sin realizar una evaluación exhaustiva del modelo en contextos del mundo real. Esto puede dar lugar a discrepancias entre la validación teórica y la aplicabilidad práctica del modelo en varias universidades peruanas. Del mismo modo, la ausencia de una evaluación longitudinal impide la observación de la evolución del modelo a lo largo del tiempo y su capacidad de adaptación a los cambios en el entorno educativo.

### **3.7. Disponibilidad de datos y material**

El conjunto de datos y el instrumento utilizados que respaldan las conclusiones de este estudio están disponibles abiertamente en GitHub.

## Capítulo 4. Conclusiones y trabajos futuros

A continuación, se presentan las principales conclusiones de la investigación:

### **Derivadas del artículo de revisión**

Los modelos desarrollados o adaptados en el entorno universitario se basan en un dominio específico muy concreto, descuidando otras áreas clave de las organizaciones universitarias.

Por lo general, los modelos de madurez universitaria no sugieren áreas de trabajo y prácticas que permitan evaluar el nivel alcanzado y, por tanto, fortalecer la mejora continua.

Con este estudio, se contribuye al estado del arte al proporcionar una metodología para identificar modelos de madurez para universidades.

Se muestran los resultados de una revisión sistemática de 23 artículos académicos encontrados en bibliotecas digitales y bases de datos indexadas de gran relevancia en el ámbito científico y académico. Asimismo, en el análisis bibliométrico se muestra la clasificación de los estudios por año de publicación, donde se puede observar un aumento en el número de estudios relevantes publicados entre 2014 y 2020.

Los modelos de madurez que tienen mayor aplicabilidad son los orientados a la educación universitaria y , con menor aplicabilidad, los orientados al emprendimiento universitario, debido a la variedad de objetivos que se declaran en su labor universitaria. Para algunas universidades, la declaración de sus objetivos está orientada a la enseñanza, mientras que en otras se centran en la enseñanza con componentes de emprendimiento universitario. Estas características divergen en el perfil de graduación, el plan de estudios y los objetivos educativos de cada programa y universidad.

Las universidades deben adoptar modelos de madurez descriptivos, prescriptivos, evaluativos, con componentes de agilidad y automatización, para garantizar la calidad y la mejora continua de la educación. Estos modelos se desarrollarán con herramientas que apoyen la automatización a través de ontologías y web semántica para garantizar la gestión del conocimiento.

Los modelos de madurez, en sus distintas orientaciones (enseñanza, TIC y seguimiento de los estudiantes), se centran en medir la madurez de la formación de los estudiantes, ya

sea presencial o en modalidad virtual, mediante el establecimiento de criterios que midan la capacidad de los procesos de formación.

Como trabajo futuro, se recomienda centrarse en los modelos de madurez de la educación superior, tanto tecnológicos como pedagógicos, y evaluarlos en concreto.

### **Derivadas del artículo diseño y validación del modelo de madurez**

Este estudio ha ideado un Modelo de Madurez Universitaria para las universidades peruanas (MMU-PER) que integra de manera holística las dimensiones de gobernanza favorable, talento universitario, recursos sustanciales y resultados. Entre los hallazgos más significativos se encuentra la validación del contenido del modelo, demostrada por los altos coeficientes V de Aiken en todas las dimensiones evaluadas. Esto sugiere que el MMU-PER es un marco sólido adaptado específicamente al contexto peruano.

Este modelo de madurez no solo está diseñado para evaluar el desempeño institucional, sino también para promover la mejora continua y abordar las necesidades específicas de las universidades en un entorno globalizado.

El diseño de este modelo se basó en una síntesis de modelos existentes y en pruebas empíricas de diversas fuentes bibliográficas, así como en documentos de acreditación y concesión de licencias universitarias.

Este modelo propuesto tiene un gran potencial para ampliarse y aplicarse en la región de América Latina, ya que se adaptaría eficazmente a las particularidades socioculturales y tecnológicas de las instituciones de educación superior de la región. Su enfoque integrado y transversal permite evaluar de manera holística aspectos clave como la gestión estratégica y la vinculación social, lo que facilita la implementación de estrategias coherentes y sostenibles. Además, al incorporar principios de innovación, digitalización y gobernanza estratégica, este modelo no solo medirá el rendimiento institucional, sino que también fomentará la mejora continua y la capacidad de adaptación de las universidades a los retos actuales de la educación superior.

Su estructura permite la transición hacia modelos educativos más modernos y eficientes, alineados con tendencias globales como la Educación 4.0 y la Sociedad 5.0. De esta manera, el modelo propuesto representa una herramienta valiosa para transformar y fortalecer las universidades de la región, contribuyendo a su desarrollo integral y mejorando su competitividad en un contexto global. Este proceso de síntesis ha permitido definir niveles, dimensiones, componentes, variables críticas y prácticas de madurez. El MMU-PER proporciona una estructura clara y validada que permite a las universidades medir su madurez en varias áreas

clave, lo que facilita un enfoque de gestión más eficiente orientado a la excelencia académica y organizativa.

Este estudio se basa en la investigación empírica, ya que se nutre de datos recopilados por expertos en calidad educativa. Los datos se han analizado utilizando el método Delphi y el coeficiente de Aiken V, que se han empleado para validar el contenido del modelo propuesto. Gracias a este enfoque metodológico, se ha desarrollado un instrumento de medición fiable que se adapta al contexto específico de las universidades peruanas. El MMU-PER empleó un enfoque multimétodo, que comprende la revisión de la literatura, la validación de expertos y la investigación de la ciencia del diseño, para desarrollar y validar un modelo de madurez adaptado al contexto específico de las universidades peruanas. La metodología adoptada garantiza que el modelo sea teóricamente sólido y aplicable en la práctica, y proporciona un marco fiable para evaluar y mejorar el rendimiento universitario. El MMU-PER tiene importantes implicaciones para el desarrollo y la administración de las universidades peruanas. Ofrece un marco que evalúa y fomenta la mejora continua en todos los niveles de la organización universitaria.

Se recomienda implementar el MMU-PER en un conjunto representativo de universidades peruanas como casos piloto para evaluar su aplicabilidad en diversos contextos socioeconómicos y medir su impacto en la mejora continua. Además, es importante promover la capacitación de los equipos de gestión universitaria en el uso del modelo para garantizar una adopción efectiva de sus principios y herramientas.

Por otro lado, se sugiere integrar técnicas de validación mixtas que abarquen tanto la validez de constructo interno y externo, generalizando sus resultados. Otra área de investigación futura podría centrarse en la adaptación y evaluación del MMU-PER en otros contextos latinoamericanos. Esto permitiría una comparación más amplia y la identificación de áreas comunes y divergentes en la madurez de las universidades de la región.

También se sugiere explorar la integración del MMU-PE con tecnologías de análisis de datos y sistemas de inteligencia artificial, lo que podría facilitar una evaluación más dinámica y predictiva del desempeño institucional (como Iftikhar et al. [2023]; López-Gonzales et al. [2024]; Souza da Silva et al. [2023] del desempeño institucional.

Para garantizar la sostenibilidad y el seguimiento del MMU-PER, se sugiere implementar mediciones periódicas mediante indicadores clave de desempeño (KPIs), lo cual permitirá monitorear y alinear de manera continua los componentes del modelo. Asimismo, es fundamental establecer canales de retroalimentación continua que involucren a los actores clave de la educación universitaria, para poder identificar áreas de mejora y promover la actualización y adaptación del modelo. De este modo, se garantizará que el MMU-PER no solo se mantenga relevante, sino que también tenga un impacto positivo en la formulación

y ejecución de políticas públicas. Además, en caso de que se produzcan cambios en las políticas públicas, el modelo demostrará su flexibilidad al adaptarse eficazmente a las nuevas regulaciones y exigencias. Por último, se recomienda desarrollar un estudio longitudinal para observar cómo evoluciona la madurez universitaria a lo largo del tiempo. Esto proporcionaría datos valiosos para la mejora continua del modelo propuesto.



## Bibliografía

- Abdullah, M. A. (2024). Digital maturity of the egyptian universities: goal-oriented project planning model. *Studies in Higher Education*, 49(8):1463–1485.
- Adekunle, S. A., Aigbavboa, C., Ejohwomu, O., Ikuabe, M., and Ogunbayo, B. (2022). A critical review of maturity model development in the digitisation era. *Buildings*, 12(6):858.
- Al-Ammary, J., Mohammed, Z., and Omran, F. (2016). E-learning capability maturity level in kingdom of bahrain. *Turk. Online J. Educ. Technol. Tojet*, 15:47–60.
- Anthony, S. and Antony, J. (2020). A lean six sigma maturity model for higher education institutions.
- Barra, G. M. J., da Silva, R. O., and Schocair, M. (2021). Gestão educacional com enfoque em indicadores de desempenho do balanced scorecard. *Revista Gestão Avaliação Educacional*, 10(19):e63849–17.
- Bass, J. (2011). An early-stage ict maturity model derived from ethiopian education institutions. *Int. J. Educ. Dev. Using Ict*, 7:5–25.
- Becker, J., Knackstedt, R., and Pöppelbuß, J. (2009). Developing maturity models for it management. *Bus. Inf. Syst. Eng.*, 1:213–222.
- Bringas, H. H., Martuscelli, J., Moctezuma, D., Muñoz, H., and Narro, J. (2015). Los desafíos de las universidades de américa latina y el caribe ¿qué somos y a dónde vamos? *Perfil Educativo*, 37(147):202–217.
- Cai, C. (2022). Training mode of innovative accounting talents in colleges using artificial intelligence. *Mobile Information Systems*, 2022(1):6516658.
- Cardoso, E. and Su, X. (2022). Designing a business intelligence and analytics maturity model for higher education: A design science approach. *Applied Sciences*, 12(9):4625.
- Carrasco, I., Blanco, J. L. Y., and Gómez-Gajardo, F. (2015). Changes in the governance system for higher education in peru to meet the challenges of the 21st century. *The Journal of Social Sciences Research*, 1(8):109–118.
- Carvalho, J. V., Pereira, R. H., and Rocha, A. (2020). A systematic literature review on maturity models for information systems in higher education institutions. *Innovations in Education and Teaching International*, 57(4):434–449.

- Chen, C. and Vanclay, F. (2021). Transnational universities, host communities and local residents: Social impacts, university social responsibility and campus sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 22(8):88–107.
- Chiavenato, I. (2019). *Introducción a la teoría general de la administración*. McGraw-Hill Interamericana, México, D.F., Mexico.
- Chiyón, I., Fontana, A., and Cazorla, A. (2012). Toward a planning model for the peruvian university system as a competitive strategy. *Procedia—Social and Behavioral Sciences*, 46:1077–1083.
- Chrissis, M. B., Konrad, M., and Shrum, S. (2011). *CMMI for Development: Guidelines for Process Integration and Product Improvement*. Pearson Education.
- Clarke, J., Nelson, K., and Stoodley, I. (2013). The place of higher education institutions in assessing student engagement, success and retention: A maturity model to guide practice. In *Research and Development in Higher Education: The Place of Learning and Teaching (Volume 36)-Refereed Papers from the 36th HERDSA Annual International Conference*, pages 91–101. Higher Education Research and Development Society of Australasia, Inc., Auckland, New Zealand.
- Crosby, P. (1979). *Quality Is Free: The art of Making Quality Certain*. McGraw-Hill, New York, NY, USA.
- Cunningham, H., Topping, K., and Levy, S. (2024). Higher education internationalisation policy and home student populations. *Compare: A Journal of Comparative and International Education*, pages 88–107.
- Da Rosa, I. and da Silva, M. M. (2015). A maturity model for business transformation management. In *2015 IEEE 17th Conference on Business Informatics*, volume 1, pages 60–67. IEEE.
- Da Silva, V. N. C., Macêdo, M. I. F., de Castro Brasil, P., and Antolin, G. D. C. (2023). Avaliação do nível de maturidade da indústria 4.0 em uma instituição de ensino superior da zona oeste do rio de janeiro. *Conhecimento & Diversidade*, 15(36):605–632.
- De Boer, H. and Denters, B. (1999). Analysis of institutions of university governance. In *From the Eye of the Storm: Higher Education's Changing Institution*. Springer.
- De Bruin, T., Rosemann, M., Freeze, R., and Kaulkarni, U. (2005). Understanding the main phases of developing a maturity assessment model. In *Proceedings of the Australasian Conference on Information Systems (ACIS)*, pages 8–19, Sydney, Australia.
- De Miranda Grochocki, L. F. and Cabello, A. F. (2023). Research collaboration networks in maturing academic environments. *Scientometrics*, 128(4):2535–2556.
- De Prada Creo, E., Mareque, M., and Portela-Pino, I. (2021). The acquisition of teamwork skills in university students through extra-curricular activities. *Education+ Training*, 63(2):165–181.
- Dent, A. (2015). Aligning it and business strategy: An australian university case study. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 37(5):519–533.

- Devaraju, S., Jawahar, S., and Harishchander, A. (2021). Reinforcing research in higher education for quality enhancement in industry and educational institution. *Asian Review of Mechanical Engineering*, 10(2):38–42.
- Diamond, I. R., Grant, R. C., Feldman, B. M., Pencharz, P. B., Ling, S. C., Moore, A. M., and Wales, P. W. (2014). Defining consensus: a systematic review recommends methodologic criteria for reporting of delphi studies. *Journal of clinical epidemiology*, 67(4):401–409.
- Dresch, A., Pacheco, D., and Valle, J. A. (2015). *Design science research*.
- Drumm, S., Bradley, C., and Moriarty, F. (2022). ‘more of an art than a science’? the development, design and mechanics of the delphi technique. *Research in Social and Administrative Pharmacy*, 18(1):2230–2236.
- Duarte, D. and Martins, P. (2013). A maturity model for higher education institutions. *J. Spat. Organ. Dyn.*, 1:25–44.
- Ebzeeva, Y. N. and Dugalich, N. M. (2023). Graduates’ employment as an aspect of the university’s activities. *Alma Mater*, 3:75–83.
- EFQM (2021). Modelo efqm 2a edición.
- Escurra Mayaute, L. M. (1988). Cuantificación de la validez de contenido por criterio de jueces. *Revista de Psicología*, 6(1):103–111.
- Espinoza-Guzmán, J. and Zermeño, M. G. G. (2017). Maturity model for e-learning classroom, bimodal and virtual courses in higher education: A preliminary study. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies (IJWLTT)*, 12(1):19–31.
- Fernández Martínez, A., Llorens Largo, F., Molina-Carmona, R., et al. (2019). Modelo de madurez digital para universidades (md4u).
- Ferradaz, C., Domingues, P., Kučińska-Landwójtowicz, A., Sampaio, P., and Arezes, P. M. (2020). Organizational maturity models: Trends for the future.
- Ferraro, S., Leoni, L., Cantini, A., and De Carlo, F. (2023). Trends and recommendations for enhancing maturity models in supply chain management and logistics. *Applied Sciences*, 13(17):9724.
- Freitas, E., Fonseca, F., Garcia, V., Falcao, T. P., Marques, E., Gašević, D., and Mello, R. F. (2024). Mmala: Developing and evaluating a maturity model for adopting learning analytics. *Journal of Learning Analytics*, 11(1):67–86.
- Freitas, E., Fonseca, F., Garcia, V., Ferreira, R., and Gašević, D. (2020). Towards a maturity model for learning analytics adoption: An overview of its levels and areas.
- Gabriela-Livia, C. (2021). Efqm excellence model—european foundation for quality management.
- Garbin, F. G. d. B., ten Caten, C. S., and Jesus Pacheco, D. A. d. (2022). A capability maturity model for assessment of active learning in higher education. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 14(1):295–316.

- García, V., Giraldo, G., and Quintero, J. (2016). Model accreditation for learning in engineering based on knowledge management and software engineering. In *New Advances in Information Systems and Technologies*, pages 79–88. Springer, Cham, Switzerland.
- García, V., Vicente, E., and Aragonés, L. (2007). Applicability of the maturity model for it service outsourcing in higher education institutions. *Governance*, 5:41–50.
- García-Mireles, G. A., Ángeles Moraga, M., and García, F. (2012). Development of maturity models: a systematic literature review. In *16th International Conference on Evaluation & Assessment in Software Engineering (EASE 2012)*, pages 279–283. IET.
- Giroto, M., Llinás-Audet, X., and Cipolla, L. A. C. (2015). Trends and dynamics of strategic university management in ibero-american higher education.
- Gottschalk, P. (2009). Maturity levels for interoperability in digital government. *Gov. Inf. Q.*, 26:75–81.
- Graham, B., Regehr, G., and Wright, J. G. (2003). Delphi as a method to establish consensus for diagnostic criteria. *Journal of clinical epidemiology*, 56(12):1150–1156.
- Gridneva, S., Tashcheva, A., and Arpentieva, M. (2022). Models of psychological support of education in university. *Professional Education in the Modern World*, 12(2):337–350.
- Gu, D., Chen, J., and Pu, W. (2011). Online course quality maturity model based on evening university and correspondence education (ocqmm). In *Proceedings of the 2011 IEEE 3rd International Conference on Communication Software and Networks*, pages 5–9, Xi'an, China.
- Hall, K. (2019). Unveils strategic financial planning maturity model for higher education at nacubo annual meeting. Accessed on 10 September 2020.
- Harin, R., Sanmukhaprian, S., Raghuram, P., Sreedharan, V. R., and Zouadi, T. (2023). Developing a capability maturity model for knowledge exchange dynamics among stakeholders and universities: Evidence from morocco higher education institution. *IEEE Transactions on Engineering Management*.
- Henriques, V. and Tanner, M. (2017). A systematic literature review of agile and maturity model research. *Interdiscip. J. Inf. Knowl. Manag.*, 12:53–73.
- Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., and Ram, S. (2004). Design science in information systems research. *MIS Quarterly*.
- Iftikhar, H., Turpo-Chaparro, J. E., Rodrigues, P. C., and López-Gonzales, J. L. (2023). Day-ahead electricity demand forecasting using a novel decomposition combination method. *Energies*, 16(18):6675.
- Irvine, H. and Ryan, C. (2019). The financial health of australian universities: Policy implications in a changing environment. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 32(5):1500–1531.

- Kalumbilo, M. and Finkelstein, A. (2014). Linking strategy, governance, and performance in software engineering. In *7th International Workshop on Cooperative and Human Aspects of Software Engineering*, Hyderabad, India.
- Kazanjian, R. and Drazin, R. (1989). An empirical test of a stage of growth progression model. *Manag. Sci.*, 35:1489–1503.
- Khawaja, S. (2022). Some insight on infrastructure and resources for private higher education institutions in the uk. *European Journal of Education Studies*, 9(3):1–13.
- Kitchenham, B. and Charters, S. (2007). Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. Technical Report EBSE 2007-001, Keele University and Durham University Joint Report. Accessed on 28 September 2020.
- Kosasi, S. and Yuliani, I. (2017). Maturity levels of academic information services of higher education using it governance. In *Proceedings of the 2017 4th International Conference on New Media Studies (CONMEDIA)*, pages 56–61, Yogyakarta, Indonesia.
- Kueffer, C., Underwood, E., Hadorn, G. H., Holderegger, R., Lehning, M., Pohl, C., Schirmer, M., Schwarzenbach, R., Stauffacher, M., Wuelser, G., and Edwards, P. (2012). Enabling effective problem-oriented research for sustainable development. *Ecology and Society*, 17(4):8.
- Kuhn, J. (2000). The role of continuous improvement within globalisation. *International Journal of Technology Management*, 20(3–4):442–458.
- Lacerda, D. P., Dresch, A., Proença, A., and Antunes Júnior, J. A. V. (2013). Design science research: A research method to production engineering. *Gestão & produção*, 20:741–761.
- Latif, A. A., Arshad, N. H., and Janom, N. (2021). Formulating infostructure maturity model for disaster management. In *2021 International Conference on Computer & Information Sciences (ICCOINS)*, pages 378–383. IEEE.
- Lee, D., Gu, J., and Jung, H. (2019). Process maturity models: Classification by application sectors and validities studies. *J. Softw. Evol. Process.*, 31:e2161.
- Luján, D., Baryolo, Y., and Villalobos, C. (2010). La utilización de la gestión del conocimiento y la toma de decisiones en el área de proceso monitoreo y control de proyecto (pmc) de cmmi. *Rev. Cuba Cienc. InformÁTicas*, 4:1–10.
- López-Gonzales, J. L., Salas, R., Velandia, D., and Rodrigues, P. C. (2024). Air quality prediction based on singular spectrum analysis and artificial neural networks. *Entropy*, 26(12):1062.
- Markuerkiaga, L., Errasti, N., Ochoa, C., and Arcelus, M. (2017). Unek, an academic entrepreneurship maturity model for technological faculties. *Dir. Organ.*, 61:12–18.
- Martín-Cuadrado, A. M., Lavandera-Ponce, S., Mora-Jaureguialde, B., Sánchez-Romero, C., and Pérez-Sánchez, L. (2021). Working methodology with public universities in peru during the pandemic—continuity of virtual/online teaching and learning. *Education Sciences*, 11(7):351.

- Merino Soto, C. and Livia Segovia, J. (2009). Intervalos de confianza asimétricos para el índice de validez de contenido: Un programa visual basic para la v de aiken. *Anales de Psicología*, 25(1):169–171.
- Mettler, T. (2010). Thinking in terms of design decisions when developing maturity models. *International Journal of Strategic Decision Sciences*, 1(4):76–87.
- Millones-Gómez, P. A., Yangali-Vicente, J. S., Arispe-Alburqueque, C. M., Rivera-Lozada, O., Calla-Vásquez, K. M., Calla-Poma, R. D., Requena-Mendizábal, M. F., and Minchón-Medina, C. A. (2021). Research policies and scientific production: A study of 94 peruvian universities. *PLoS ONE*, 16(5):e0252410.
- MINEDU (2020). *Política nacional de educación superior y técnico-productiva*. MINEDU.
- Mintzberg, H. (1979). The professional bureaucracy. *Organ. Gov. High. Educ.*, 2:50–70.
- Miranda, J., Navarrete, C., Noguez, J., Molina-Espinosa, J. M., Ramírez-Montoya, M. S., Navarro-Tuch, S. A., Bustamante-Bello, M. R., Rosas-Fernández, J. B., and Molina, A. (2021). The core components of education 4.0 in higher education: Three case studies in engineering education. *Computers and Electrical Engineering*, 93:107278.
- Morawska-Jancelewicz, J. (2022). The role of universities in social innovation within quadruple/quintuple helix model: Practical implications from polish experience. *Journal of the Knowledge Economy*, 13(3):2230–2271.
- Moreno, E. d. R. E. and De los Santos, A. C. M. (2024). Integrated quality assurance model and its impact on the accreditation of university professional careers [modelo integrado de aseguramiento de la calidad y su impacto en la acreditación de carreras profesionales universitarias]. *Journal of Global Management Sciences*, 7(2):14–23.
- Naser, S., Al Shobaki, M., and Amuna, Y. (2016). Knowledge management maturity in universities and its impact on performance excellence comparative study. *J. Sci. Eng. Res.*, 3:4–14.
- Nelson, K., Clarke, J., Stoodley, I., and Creagh, T. (2015). Using a capability maturity model to build on the generational approach to student engagement practices. *High. Educ. Res. Dev.*, 34:351–367.
- Nica, E. (2013). The importance of leadership development within higher education. *Contemporary Readings in Law and Social Justice*, 2:189–194.
- Omodan, B. I. (2024). Redefining university infrastructure for the 21st century: An interplay between physical assets and digital evolution. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, 8(4):3468.
- OSMA, J. I. P., López, D. A. G., and Porra, A. A. (2021). Maturity model for virtual education. *Journal Of E-learning and Higher Education*, 4(11):1–11.
- Ozdem, G. (2011). An analysis of the mission and vision statements on the strategic plans of higher education institutions. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 11(4):1887–1894.

- Paulk, M., Curtis, B., Chrissis, M., and Weber, C. (1993). Capability maturity model for software, version 1.1. Technical report, Software Engineering Institute. Accessed on 28 September 2020.
- Pawan, E., Utami, E., Yunita, S., and Hasan, P. (2019). Measurement of maturity level higher education governance using balanced scorecard (bsc) and cobit 4.1. In *Proceedings of the 2019 International Conference on Information and Communications Technology (ICOIACT)*, pages 948–953, Yogyakarta, Indonesia.
- Pažur Aničić, K. and Divjak, B. (2020). Maturity model for supporting graduates' early careers within higher education institutions. *Sage Open*, 10(1):2158244019898733.
- Pereira, R. H., de Carvalho, J. V., and Rocha, Á. (2023). Architecture of a maturity model for information systems in higher education institutions: multiple case study for dimensions identification. *Computational and Mathematical Organization Theory*, 29(4):526–541.
- Pérez-Mergarejo, E., Pérez-Vergara, I., and Rodríguez-Ruíz, Y. (2014). Modelos de madurez y su idoneidad para aplicar en pequeñas y medianas empresas. *Ing. Ind.*, 35:184–198.
- Petch, J., Calverley, G., Dexter, H., and Cappelli, T. (2007). Piloting a process maturity model as an e-learning benchmarking method. *Electronic Journal of e-Learning*, 5:49–58.
- Portman, H. (2022). Project management maturity and excellence models: Stirring in the fruit bowl. *PM World Journal*, XI:1–32.
- Proença, D. (2016). Methods and techniques for maturity assessment. In *Proceedings of the 2016 11th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, pages 1–4, Las Palmas, Spain.
- Ratliff, T. P., Taylor, N., Smith, M. D., Clark, K., Gumina, G., and Shealy, K. (2023). Retention across the curriculum. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 87(8):100477.
- Rico-Bautista, D., Guerrero, C. D., Collazos, C. A., and Maestre-Gongora, G. (2021). Maturity model of adoption of information technologies for universities: An approach from the smart university perspective.
- Riyanto, V., Sumarna, S., Nurdin, H., and Wijaya, G. (2021). Infrastructure facilities information system (sisapras) as a monitoring of educational service facilities. *Jurnal Mantik*, 5(2):860–866.
- Rizun, M. and Pankowska, M. (2022). Maturity model for assessment of personalization of higher education.
- Röglinger, M., Pöppelbuß, J., and Becker, J. (2012). Maturity models in business process management. *Bus. Process. Manag. J.*, 2:328–346.
- Rosemann, M. and vom Brocke, J. (2015). The six core elements of business process management. In *Handbook on Business Process Management 1*, pages 105–122. Springer, New York, NY, USA.

- Rymarzak, M., den Heijer, A., Curvelo Magdaniel, F., and Arkesteijn, M. (2020). Identifying the influence of university governance on campus management: Lessons from the netherlands and poland. *Studies in Higher Education*, 45(7):1298–1311.
- Sablitzky, T. (2022). The delphi method. *Hypothesis: Research Journal for Health Information Professionals*, 34(1).
- Salmi, J. (2009). *El desafío de crear universidades de rango mundial*. World Bank.
- Saraswati, E., Ghofar, A., Atmini, S., and Dahlan, M. (2023). University social responsibility reporting in alignment with sustainability development goals: A conceptual framework. *Jurnal Ilmiah Akuntansi dan Bisnis*, 18(2):226–234.
- Selvaratnam, R. M., Warburton, S., Parrish, D., and Crew, S. (2024). A maturity model for micro-credentialing and shorter forms of learning practice in australasian universities. *Journal of Higher Education Policy and Management*, pages 1–16.
- Shin, J. C. and Jones, G. A. (2022). *Governance in higher education*. Oxford Research Encyclopedia of Education.
- Shukla, M. (2023). Quality enhancement in higher education institutions. *International Journal of Multidisciplinary Research and Analysis*, 6(2):806–809.
- Silva, C., Ribeiro, P., Pinto, E. B., and Monteiro, P. (2021). Maturity model for collaborative r&d university-industry sustainable partnerships. *Procedia Computer Science*, 181:811–817.
- Silva, D. F. A. and Cabral, R. B. (2010). Maturity model for process of academic management.
- Souza, M. A., González, M. O. A., and Pinho, A. L. S. d. (2024). Maturity model for sustainability assessment of chemical analyses laboratories in public higher education institutions. *Sustainability*, 16(5):2137.
- Souza da Silva, K. L., López-Gonzales, J. L., Turpo-Chaparro, J. E., Tocto-Cano, E., and Rodrigues, P. C. (2023). Spatio-temporal visualization and forecasting of pm10 in the brazilian state of minas gerais. *Scientific Reports*, 13(1):3269.
- Storbjerg, S., Brunoe, T., and Nielsen, K. (2016). Towards an engineering change management maturity grid. *J. Eng. Des.*, 27:361–389.
- Suhaini, M., Ahmad, A., and Bohari, N. M. (2021). Assessments on vocational knowledge and skills: A content validity analysis. *European Journal of Educational Research*, 10(3):1529–1540.
- Supo, J. and Zacarias, H. (2024). *Metodología de la investigación científica: Niveles de investigación*. Available online. Accessed on 1 October 2024.
- Tarhan, A., Turetken, O., and Ilisulu, F. (2015). Business process maturity assessment: State of the art and key characteristics. In *Proceedings of the 2015 41st Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications*, pages 430–437, Funchal, Portugal.
- Team, C. P. (2010). *CMMI for Development, Version 1.3, Improving processes for developing better products and services*. Software Engineering Institute, Cham, Switzerland.

- Thong, C., Jusoh, Y., Abdullah, R., and Alwi, N. (2013). Application of curriculum design maturity model at private institution of higher learning in malaysia: A case study. In *IAENG Transactions on Engineering Technologies*, pages 579–590. Springer, Dordrecht, Netherlands.
- Tocto-Cano, E., Paz Collado, S., Linkolk López-Gonzales, J., and Turpo-Chaparro, J. E. (2020). A systematic review of the application of maturity models in universities. *Information*, 11(10):466.
- Torres-Samuel, M., Vásquez, C., Vilorio, A., Borrero, T. C., Varela, N., Cabrera, D., Gaitán-Angulo, M., and Lis-Gutiérrez, J. P. (2018). Efficiency analysis of the visibility of latin american universities and their impact on the ranking web.
- Đurek, V., Kadoic, N., and Ređep, N. (2018). Assessing the digital maturity level of higher education institutions. In *Proceedings of the 2018 41st International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)*, pages 671–676, Opatija, Croatia.
- Useche, H. A. G. and Pedroza, C. D. M. (2021). ¿cómo responder desde la academia a los riesgos que preocupan a las organizaciones? *Panorama*, 15(28).
- Vasylieva, K., Kuhrmann, M., Xavier, M. K., and Klünder, J. (2023). How agile are you? discussing maturity levels of agile maturity models.
- Velásquez, R. M. A. and Lara, J. V. M. (2021). Knowledge management in two universities before and during the covid-19 effect in peru. *Technology in Society*, 64:101479.
- Vetter, T. R. and Cubbin, C. (2019). Psychometrics: Trust, but verify. *Anesthesia & Analgesia*, 128(1):176–181.
- Wiele, P., Ribiere, V., and Ermine, J. (2017). Diagnosing higher education on purposefulness: Introducing the employability development and assessment maturity model (edamm). In *Empowering 21st Century Learners through Holistic and Enterprising Learning*, pages 177–188. Springer, Singapore.
- Wilmore, A. (2014). It strategy and decision-making: A comparison of four universities. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 36(3):279–292.
- Wiśniewska, M. Z. and Grudowski, P. (2024). The culture of excellence and its dimensions in higher education. *The TQM Journal*, 36(2):593–615.
- Yepes, C. M. D. (2024). Aplicación de un modelo de madurez de la gestión estratégica en universidades: Un estudio de caso. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (72):186–206.
- Zambrano, R. M. C., González, L. M. M., Mendoza, L. P. V., and Farfán, E. M. A. (2024). Gestión del riesgo integrada a la estrategia en las instituciones de educación superior. *Revista Venezolana de Gerencia: RVG*, 29(105):254–270.
- Žilvinas, G. and Leitner, M. (2015). An intellectual capital maturity model (icmm) to improve strategic management in european universities: A dynamic approach. *J. Intellect. Cap.*, 16:419–442.

## Capítulo 5. Anexos

### 5.1. Artículos seleccionados

1. García, V.H.M.; Giraldo, G.A.M.; Quintero, J.F.L. Model accreditation for learning in engineering based on knowledge management and software engineering. In *New Advances in Information Systems and Technologies*; Springer, 2016; pp. 79–88.
2. Duarte, D.; Martins, P.V. Higher education business process improvement: Achieving BPMM level 3. 2014, 9th International Conference on the Quality of Information and Communications Technology. IEEE, 2014, 351 pp. 18–27.
3. Marchewka, J.T. Applying the capability maturity model to assurance of learning. *Communications of the IIMA* 2013, 13, 1.
4. Maneerat, P.; Malaivongs, K.; Khlaisang, J. The comparison of Thai qualification framework for higher education and capability maturity model integration for service. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 2015, 182, 225–231.
5. Chen, C.Y.; Chen, P.C.; Chen, P.Y. Teaching quality in higher education: An introductory review on a process-oriented teaching-quality model. *Total Quality Management & Business Excellence* 2014,25, 36–56.
6. Silva, D.F.A.; Cabral, R.B. Maturity model for process of academic management. 2010, International Conference on Information Society. IEEE, 2010, pp. 444–448.
7. Alrasheedi, M.; Capretz, L.F. Applying CMM towards an m-learning context. International Conference on Information Society (i-Society 2013). IEEE, 2013, pp. 146–151.
8. Thong, C.L.; Jusoh, Y.Y.; Abdullah, R.; Alwi, N.H. Application of Curriculum Design Maturity Model at Private Institution of Higher Learning in Malaysia: A Case Study. *InIAENG Transactions on Engineering Technologies*; Springer, 2013; pp. 579–590.
9. Bass, J. An early-stage ICT maturity model derived from Ethiopian education institutions. *International Journal of Education and Development Using ICT* 2011,7, 5–25.
10. Valencia, Victoriano and Fernández, Eugenio J . and Usero, Luis Applicability of the Maturity Model for IT Service Outsourcing in Higher Education Institutions. *The Science and Information (SAI) Organization* 2007, p. 5.
11. Clarke, J.; Nelson, K.; Stoodley, I. The place of higher education institutions in assessing student engagement, success and retention: A maturity model to guide

- practice. In *Research and Development in Higher Education: The Place of Learning and Teaching (Volume 36) - Refereed papers from the 36th HERDSA Annual International Conference*; Higher Education Research and Development Society of Australasia, Inc, 2013; pp. 91–101.
12. Nelson, K.; Clarke, J.; Stoodley, I.; Creagh, T. Using a Capability Maturity Model to build on the generational approach to student engagement practices. *Higher Education Research & Development* 2015, 34, 351–367.
  13. Žilvinas, G.S.S.E.P.; Leitner, M.K.H. An intellectual capital maturity model (ICMM) to improve strategic management in European universities: A dynamic approach. *Journal of Intellectual Capital* 2015, 16, 419–442.
  14. Petch, J.; Calverley, G.; Dexter, H.; Cappelli, T. Piloting a process maturity model as an e-learning benchmarking method. *Proceedings of the 5th European Conference on eLearning: ECEL*. Academic Conferences Limited, 2007, p. 273.
  15. Al-Ammary, J.; Mohammed, Z.; Omran, F. E-Learning Capability Maturity Level in Kingdom of Bahrain. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 2016, 15, 47–60.
  16. Gu, D.; Chen, J.; Pu, W. Online course quality maturity model based on evening university and correspondence education (OCQMM). *IEEE 3rd International Conference on Communication Software and Networks*. IEEE, 2011, pp. 5–9.
  17. Markuerkiaga, L.; Errasti, N.; Ochoa, C.; Arcelus, M. UNEK, an Academic Entrepreneurship Maturity Model for Technological Faculties. *Dirección y Organización* 2017, 61, 12–18.
  18. Kosasi, S.; Yuliani, I.D.A.E.; others. Maturity levels of academic information services of higher education using IT governance. *4th International Conference on New Media Studies (CONMEDIA)*. IEEE, 2017, pp. 56–61.
  19. Mantra, I.; Hartawan, M.S.; Saragih, H.; Abd Rahman, A. Web Vulnerability Assessment and Maturity Model Analysis on Indonesia Higher Education. *Procedia Computer Science*, 2019, 161, 1165–1172.
  20. Đurek, V.; Kadoic, N.; Redep, N.B. Assessing the digital maturity level of higher education institutions. *41st International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)*. IEEE, 2018, pp. 0671–0676.
  21. Pawan, E.; Utami, E.; Yunita, S.; Hasan, P.; others. Measurement of Maturity Level Higher Education Governance Using Balanced Scorecard (BSC) and COBIT 4.1. *2019 International Conference on Information and Communications Technology (ICOIACT)*. IEEE, 2019, pp. 948–953.
  22. Pazur Anićić, K.; Divjak, B. Maturity Model for Supporting Graduates' Early Careers Within Higher Education Institutions. *SAGE Open* 2020,10.
  23. Philip, A. Unveils Strategic Financial Planning Maturity Model for Higher Education at NACUBO Annual Meeting. Kaufman Hall, 2019.





### 5.2.3. Variables críticas de la dimensión recursos sustanciales

Dimensión	Componente	Recursos sustanciales															
		Infraestructura y Equipamiento				Sostenibilidad				Eficiencia en la gestión de recursos				Bienestar Universitario			
		Infraestructura Tecnológica		Infraestructura Física y equipamiento		Diversificación de Ingresos		Planificación financiera a largo plazo		Eficiencia en la gestión de recursos		Servicios de Salud		Servicios de Apoyo Social y Emocional			
Variable Crítica		Suma	Valor Alcanz	Suma	Valor Alcanz	Suma	Valor Alcanz	Suma	Valor Alcanz	Suma	Valor Alcanz	Suma	Valor Alcanz	Suma	Valor Alcanz		
Práctica	Coherencia	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1		
Práctica1	Relevancia	4	1	5	1	4	0.8	5	1	5	1	5	1	6	1		
Práctica2	Relevancia	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	6	1		
Práctica3	Relevancia	4	0.75	5	0.8	5	1	5	1	5	1	5	1	6	0.83		
Práctica4	Relevancia	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	6	1		
Práctica5	Relevancia	4	1	5	1	4	0.8	5	1	5	1	5	1	5	0.83		
Práctica6	Relevancia	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	6	1		
Práctica7	Relevancia	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	6	1		
Práctica8	Relevancia	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	6	1		
Práctica9	Relevancia	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	6	1		
Práctica10	Relevancia	4	1	5	1	5	1	4	0.8	4	0.8	4	0.8	5	0.83		
Práctica11	Relevancia	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	6	1		
Práctica12	Relevancia	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	6	1		
Práctica13	Relevancia	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	6	1		
Práctica14	Relevancia	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	6	1		
Práctica15	Relevancia	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	6	1		
Práctica16	Relevancia	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	6	1		
Práctica17	Relevancia	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	6	1		
Práctica18	Relevancia	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	6	1		
Práctica19	Relevancia	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	6	1		
Práctica20	Relevancia	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	6	1		
Práctica21	Relevancia	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	6	1		
Variable Crítica		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
Coherencia		0.88	0.88	0.87	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84		
Utilidad		0.97	0.97	0.97	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92		

Criterio de valor	Componente		Diferenciación
	Infraestructura y Equipamiento	Potencialidad	
Coherencia	1	1	1
Relevancia	1	1	1
Utilidad	0.97	0.88	0.91
<b>Total</b>			<b>0.92</b>

## 5.2.4. Variables críticas de la dimensión resultados

Dimensión Componente	Resultados																							
	Seguimiento al graduado			Seguimiento al graduado			Servicios de Apoyo al Graduado			Impacto social y solución de problemas			Ética, transparencia y diálogo			Responsabilidad Social Universitaria			Sostenibilidad y gestión ambiental			Vinculación y desarrollo comunitario		
Variable Crítica	Seguimiento al graduado			Monitoreo del Empleo y Logros			Servicios de Apoyo al Graduado			Impacto social y solución de problemas			Ética, transparencia y diálogo			Responsabilidad Social Universitaria			Sostenibilidad y gestión ambiental			Vinculación y desarrollo comunitario		
	Suma	V de Aiken	V de Aiken	Suma	V de Aiken	V de Aiken	Suma	V de Aiken	V de Aiken	Suma	V de Aiken	V de Aiken	Suma	V de Aiken	V de Aiken	Suma	V de Aiken	V de Aiken	Suma	V de Aiken	V de Aiken	Suma	V de Aiken	V de Aiken
Práctica	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	7	1	7	7	5	5	5	5	1	1
Práctica1	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	7	1	7	7	5	5	5	5	1	1
Práctica2	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	7	1	7	7	5	5	5	5	1	1
Práctica3	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	7	1	7	7	5	5	5	5	1	1
Práctica4	4	0.8	5	5	1	4	4	0.8	4	0.80	4	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
Práctica5	4	0.8	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	7	1	7	7	5	5	5	5	1	1
Práctica6	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
Práctica7	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
Práctica8	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	7	1	7	7	5	5	5	5	1	1
Práctica9	4	0.8	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
Variable Crítica	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	4	4	4	6	0.86	6	6	5	5	5	5	1	1
	5</																							

### 5.3. Instrumento de madurez

**Dimensión 1:** Gobierno favorable

**Componente 1:** Visión y estrategia

**Variable Crítica 1:** Fomento de la visión estratégica

---

**Niveles/prácticas de madurez.**

---

[1] La universidad tiene establecidos sus objetivos institucionales de forma clara y medible.

---

[2] La universidad cuenta con una estructura orgánica bien definida, respaldada por instrumentos normativos y de gestión.

---

[2] Las autoridades y los miembros de los órganos de gobierno garantizan el cumplimiento de la Ley Universitaria y el desarrollo de sus funciones.

---

[3] La universidad implementa un modelo educativo que se ajusta a su plan estratégico, contexto, avances científico-tecnológicos y demanda social y del mercado laboral.

---

[4] Los propósitos de todos los programas de estudios de la universidad están claramente definidos, relacionados con la misión y visión institucional y han sido construidos de manera participativa.

---

[5] La universidad realiza evaluaciones periódicas de sus programas de estudio y del cumplimiento de sus objetivos estratégicos.

---

[5] La universidad implementa acciones de mejora basadas en los resultados de las evaluaciones, asegurando la adaptación a las necesidades y tendencias emergentes en la educación superior y el entorno laboral.

---

**Dimensión 1:** Gobierno favorable

**Componente 1:** Visión y estrategia

**Variable Crítica 2:** Planeación Estratégica

**Niveles/prácticas de madurez.**

[1] La universidad ofrece programas educativos relacionados con las políticas nacionales y regionales de educación universitaria.

[2] La universidad desarrolla procesos de evaluación y mejora que involucran a distintos actores de la comunidad universitaria.

[2] La universidad implementa su modelo educativo con enfoque integral y es insumo para la planeación institucional.

[2] La universidad realiza la planeación institucional asegurando alineamiento y trazabilidad entre el PEI, POI y presupuesto.

[3] La universidad planifica y gestiona sus actividades administrativas, de formación e investigación, en coherencia con el proyecto institucional.

[3] La propuesta académica de posgrado se desarrolla a través de un proceso reflexivo, asegurando su relevancia y coherencia con la misión y visión de la universidad.

[4] La universidad integra políticas específicas de investigación, internacionalización y responsabilidad social en su planeación estratégica.

[5] La universidad realiza un seguimiento y evaluación periódica de la implementación de su planeación estratégica.

[5] La universidad implementa estrategias de optimización y adaptación basadas sobre los resultados de las evaluaciones, asegurando de esta manera que se mantengan alineadas con las tendencias actuales y las necesidades emergentes.

**Dimensión 1:** Gobierno favorable

**Componente 1:** Visión y estrategia

**Variable Crítica 3:** Gestión de Riesgos

**Niveles/prácticas de madurez.**

[1] La universidad identifica y documenta los riesgos potenciales que pueden afectar a la institución en sus diferentes áreas y niveles.

[2] La universidad realiza un análisis y evaluación de los riesgos identificados, considerando su probabilidad de ocurrencia e impacto en la institución.

[3] La universidad planifica sus respuestas a los riesgos, desarrollando estrategias para mitigar impactos significativos en sus áreas y niveles, incluyendo preventiva y contingencia planes.

[4] La universidad diseña y aplica medidas de mitigación y control para los riesgos identificados y evaluados, con el fin de reducir su impacto y probabilidad de ocurrencia.

[5] La universidad implementa medidas de mitigación y control de los riesgos identificados y evaluados para reducir su impacto y probabilidad de ocurrencia.

[5] La universidad lleva a cabo un proceso de mejora continua en la gestión de riesgos, adaptándose a cambios en el entorno y en la propia institución.

**Dimensión 1: Gobierno favorable**

**Componente 1: Visión y estrategia**

**Variable Crítica 4: Alineamiento estratégico de las TI**

---

**Niveles/prácticas de madurez.**

---

[1] La universidad tiene un registro u inventario de todas las herramientas, plataformas y sistemas tecnológicos en uso.

---

[1] La universidad fomenta la participación de diferentes departamentos para examinar la alineación de las TI con los propósitos institucionales.

---

[2] La universidad tiene mapeado las tecnologías información que ayudan directamente a los objetivos institucionales, y cuenta con una priorización de proyectos de TI.

---

[3] La universidad implementa políticas para el uso de las TI.

---

[3] La universidad adopta estándares y buenas prácticas tecnológicas para asegurar coherencia y eficacia en el uso de TI.

---

[3] La universidad realiza auditorías de TI para verificar el cumplimiento con políticas, estándares y buenas practicas tecnológicas.

---

[4] La universidad aplica KPIs específicos para evaluar el alineamiento de TI.

---

[4] La universidad implementa tecnologías de información previo a un análisis profundo de optimización de procesos.

---

[4] La universidad integra las estrategias de TI en la planificación a largo plazo.

---

[5] La universidad automatiza los procesos que han sido optimizados y alineados claramente con objetivos estratégicos.

---

[5] La universidad implementa mecanismos de feedback para adaptar continuamente la estrategia de TI.

---

[5] La universidad asegura e impulsa la innovación en TI, siempre en alineación con la misión y visión institucionales.

---

**Dimensión 1:** Gobierno favorable

**Componente 2:** Liderazgo

**Variable Crítica 5:** Perfil de liderazgo

**Niveles/prácticas de madurez.**

---

[1] Los líderes de la universidad fomentan la transparencia en las decisiones y acciones del liderazgo.

---

[1] Los líderes de la universidad definen y comunican una visión y objetivos claros.

---

[1] Los líderes de la universidad comienzan a implementar sistemas que apoyen la visión y los objetivos.

---

[1] Los líderes de la universidad establecen mecanismos para identificar y apoyar el talento emergente.

---

[2] Los líderes de la universidad consolidan la coherencia y la integridad en el comportamiento del liderazgo.

---

[2] Los líderes de la universidad aseguran que la visión y los objetivos sean conocidos y comprendidos por toda la comunidad universitaria.

---

[2] Los líderes de la universidad garantizan alineamiento de los sistemas existentes con los objetivos de la universidad.

---

[2] Los líderes de la universidad implementan programas para el desarrollo y reconocimiento del talento.

---

[3] Los líderes de la universidad mantienen y promueven los altos estándares de integridad y coherencia en el liderazgo.

---

[3] Los líderes de la universidad integran la visión y los objetivos en todas las áreas de la universidad.

---

[3] Los líderes de la universidad implementan mecanismos de revisión y mejora continua de los sistemas académicos y administrativos.

---

[3] Los líderes de la universidad crean una cultura de desarrollo y reconocimiento del talento a nivel institucional.

---

[4] Los líderes de la universidad fomentan una cultura de respeto mutuo y confianza entre todos sus miembros.

---

[4] Los líderes de la universidad hacen que la visión y los objetivos formen parte integral de la cultura universitaria.

---

[4] Los líderes de la universidad establecen los sistemas como un modelo a seguir en términos de eficiencia y alineación.

---

[4] Los líderes de la universidad hacen del reconocimiento y el desarrollo del talento una prioridad institucional.

---

[5] Los líderes de la universidad convierten su liderazgo en un modelo de comportamiento ético y de confianza para otras universidades.

---

[5] Los líderes de la universidad garantizan que la visión y los objetivos sean la principal guía de todas las decisiones y acciones institucionales.

---

[5] Los líderes de la universidad logran que los sistemas estén tan alineados y sean tan eficientes que se conviertan en un modelo para otras universidades.

---

[5] Los líderes de la universidad establecen un sistema de reconocimiento y desarrollo del talento que se convierte en un referente a nivel nacional o incluso internacional.

---

**Dimensión 1:** Gobierno favorable

**Componente 3:** Marco normativo

**Variable Crítica 6:** Transparencia y Rendición de Cuentas

---

**Niveles/prácticas de madurez.**

---

[1] Existencia de documentos normativos que regulen la obtención de grados, títulos y procesos de admisión.

---

[1] Transparencia de la información institucional básica a través de su portal web.

---

[2] La universidad cuenta con sistemas académicos y administrativos integrados para la gestión de la información.

---

[2] Se aplican normas de protección de datos personales y seguridad de la información.

---

[2] La universidad diseña y mantiene las estructuras normativas e institucionales siguientes: Estatuto o Reglamento General o norma equivalente, ROF y/o MOF y organigrama institucional.

---

[3] La universidad gestiona sus procesos académicos en coherencia con sus objetivos y modelo educativo.

---

[3] Rendición de cuentas sobre la asignación de docentes y recursos en cada programa de estudios autorizado.

---

[4] La universidad realiza evaluaciones periódicas sobre la calidad y accesibilidad de la información difundida.

---

[4] Se implementan acciones de mejora basadas en los resultados de las evaluaciones para aumentar la transparencia.

---

[5] La universidad involucra a la comunidad universitaria y a otros actores relevantes en la rendición de cuentas.

---

[5] Se establecen mecanismos para recibir retroalimentación y responder a inquietudes relacionadas con la transparencia y la rendición de cuentas.

---

**Dimensión 1:** Gobierno favorable  
**Componente 3:** Marco normativo  
**Variable Crítica 7:** Principios éticos

---

**Niveles/prácticas de madurez.**

---

[1] La universidad establece un código de ética para la investigación.

---

[1] Se implementan políticas de protección de la propiedad intelectual.

---

[2] La universidad gestiona los riesgos y realiza el control interno mediante normas, principios, valores y procedimientos para prevenir, detectar y responder a riesgos éticos y de corrupción de una manera organizada y efectiva.

---

[3] La universidad implementa documentos normativos conformes a la normativa aplicable que promueven el desarrollo de la investigación y garantizan los principios de calidad, integridad científica y libertad académica.

---

[4] La universidad implementa políticas, instrumentos de gestión y planificación para el desarrollo, difusión y consolidación de la investigación, la innovación, la producción artística y/o cultural, y la transferencia de conocimientos.

---

[5] La universidad realiza evaluaciones periódicas de la aplicación de los principios éticos y las normativas en la investigación y la toma de decisiones.

---

[5] Se implementan acciones de mejora basadas en los resultados de las evaluaciones, asegurando la actualización y adaptación a cambios en el entorno y en la propia institución.

---

**Dimensión 1:** Gobierno favorable

**Componente 4:** Cultura de excelencia

**Variable Crítica 8:** Mejora continua e innovación

**Niveles/prácticas de madurez.**

[1] La universidad ha establecido un Plan de Gestión de la Calidad.

[1] La universidad ha creado un área de Gestión de la Calidad.

[2] La universidad ha implementado un plan de gestión de la calidad basado en autoevaluaciones y verificaciones de condiciones básicas de calidad.

[3] La universidad analiza los resultados y diseña sus planes de mejora basados en la información recabada.

[3] La universidad implementa mecanismos de toma de decisiones a nivel estratégico que siguen una metodología que considera información cuantitativa y/o cualitativa, resultado de la gestión institucional.

[4] La universidad revisa periódicamente y de forma participativa sus políticas y objetivos.

[4] La universidad implementa el sistema de gestión de la calidad en los programas de estudio.

[4] La universidad define, implementa y monitorea sus planes de mejora de manera participativa.

[5] La universidad evalúa el impacto de los planes de mejora y los adapta constantemente.

[5] La universidad integra la innovación y las tecnologías emergentes en los planes de mejora y en la gestión de la calidad.

[5] La universidad diseña y crea alianzas estratégicas en colaboración con otras instituciones, organizaciones y sectores para fortalecer la calidad educativa y la innovación.

**Dimensión 1:** Gobierno favorable  
**Componente 4:** Cultura de excelencia  
**Variable Crítica 9:** Calidad y excelencia integrada

---

**Niveles/prácticas de madurez.**

- 
- [1] La universidad cuenta con planes de estudios para cada programa.
- 
- [1] La universidad vincula los programas a la demanda laboral.
- 
- [1] La universidad establece convenios para prácticas preprofesionales.
- 
- [2] La universidad implementa un modelo educativo integral.
- 
- [2] La universidad actualiza y alinea los planes de estudio con el modelo educativo.
- 
- [3] La universidad refleja y difunde su cultura organizacional.
- 
- [3] La universidad gestiona su clima organizacional.
- 
- [3] La universidad promueve la participación en actividades de integración.
- 
- [3] La universidad fortalece su propuesta formativa a través del conocimiento, el desarrollo tecnológico y la innovación generados por los docentes y los estudiantes.
- 
- [4] La universidad asegura la pertinencia del perfil de egreso en todos sus programas.
- 
- [4] La universidad revisa periódicamente el perfil de egreso de todos sus programas.
- 
- [4] La universidad evalúa y actualiza el plan de estudios de todos sus programas.
- 
- [4] La universidad implementa estrategias de enseñanza y aprendizaje que promueven el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la colaboración, utilizando metodologías activas y participativas, como la clase basada en problemas, cooperativa y el aprendizaje invertido.
- 
- [5] La universidad fomenta la investigación, la innovación y la transferencia tecnológica.
- 
- [5] La universidad desarrolla y evalúa continuamente sus métodos pedagógicos, adaptándolos a las necesidades y expectativas de los estudiantes y del entorno académico y profesional.
- 
- [5] La universidad se centra en la innovación educativa y comparte experiencias y prácticas a nivel nacional e internacional, contribuyendo al avance del conocimiento.
- 

**Dimensión 1:** Gobierno favorable  
**Componente 5:** Autonomía universitaria y libertad académica  
**Variable Crítica 10:** Autonomía universitaria

---

**Niveles/prácticas de madurez.**

- 
- [1] Los directivos de la universidad conocen y respetan las políticas, normas y reglamentos internos de la institución.
- 
- [2] Los directivos de la universidad participan en la elaboración de diagnósticos situacionales y planes de desarrollo institucional.
- 
- [3] Los directivos de la universidad participan en la administración eficiente de los recursos financieros asignados por la institución.
- 
- [4] Los directivos de la universidad diseñan e implementan iniciativas de manera autónoma en respuesta a las cambiantes necesidades sociales.
- 
- [5] Los directivos de la universidad son líderes y modelos a seguir en cuanto a autonomía académica y de gestión.
-

**Dimensión 1:** Gobierno favorable

**Componente 5:** Autonomía universitaria y libertad académica

**Variable Crítica 11:** Libertad académica

---

**Niveles/prácticas de madurez.**

---

[1] Los directivos de la universidad conocen y respetan las políticas y los principios de la libertad académica en la institución.

---

[2] Los directivos de la universidad fomentan la comunicación y el diálogo entre profesores y estudiantes.

---

[3] Los directivos de la universidad establecen relaciones de colaboración y respeto entre profesores y estudiantes.

---

[4] Los directivos de la universidad impulsan la participación activa de profesores y estudiantes en la toma de decisiones académicas.

---

[5] Los directivos de la universidad son líderes y modelos a seguir en cuanto a la promoción de la libertad académica.

---

**Dimensión 2:** Talento universitario

**Componente 6:** Estudiantes

**Variable Crítica 12:** Selección y admisión

---

**Niveles/prácticas de madurez.**

---

[1] La universidad identifica y comunica los requisitos básicos para la admisión de estudiantes en sus programas académicos.

---

[2] La universidad cuenta con una estrategia institucional de admisión y retención de estudiantes para garantizar los resultados de aprendizaje esperados.

---

[3] La universidad asegura la admisión de estudiantes con las competencias requeridas para afrontar con éxito el proceso formativo en sus especialidades ofertadas mediante mecanismos pertinentes y eficaces.

---

[4] El proceso de admisión a los programas de estudio sigue unos criterios acordes con el perfil de ingreso, que se especifican claramente en la información publicada.

---

[5] La universidad mantiene un proceso riguroso y transparente de selección y admisión, basado en criterios objetivos y alineados con las competencias requeridas para el éxito de los programas académicos.

---

**Dimensión 2:** Talento universitario

**Componente 6:** Estudiantes

**Variable Crítica 13:** Permanencia

---

**Niveles/prácticas de madurez.**

---

[1] La universidad identifica las competencias básicas necesarias para iniciar los estudios universitarios.

---

[2] La universidad identifica a los estudiantes en riesgo de deserción y proporciona recursos para la prevención.

---

[3] La universidad emplea mecanismos de seguimiento durante el proceso formativo para identificar posibles riesgos de deserción y prevenir su aparición.

---

[4] Todos los programas de estudios de la universidad diseñan, ejecutan y mantienen mecanismos para nivelar las competencias necesarias en los estudiantes para cursar estudios universitarios.

---

[4] Todos los programas de estudios de la universidad realizan un seguimiento del rendimiento de los estudiantes a lo largo de su formación y les proporcionan el apoyo necesario para lograr el avance esperado.

---

[5] La universidad establece y mantiene una estrategia integral de permanencia y éxito académico que incluye procesos de nivelación, seguimiento y apoyo continuo, así como la evaluación y mejora constantes de estos mecanismos.

---

**Dimensión 2:** Talento universitario

**Componente 6:** Estudiantes

**Variable Crítica 14:** Actividades complementarias

---

**Niveles/prácticas de madurez.**

---

[1] La universidad ofrece una serie de actividades extracurriculares básicas y registra la participación de los estudiantes.

---

[2] La universidad amplía la oferta de actividades extracurriculares e incentiva la participación de los estudiantes, proporcionando información y facilitando la implicación en dichas actividades.

---

[3] La universidad ofrece un enfoque integrado en el currículo, identificando y alineando actividades extracurriculares que complementen el aprendizaje y el desarrollo de habilidades en cada área de estudio.

---

[4] Todos los programas de estudio promueven y evalúan la participación de los estudiantes en actividades extracurriculares que contribuyan a su formación.

---

[5] La institución establece alianzas con entidades externas y fomenta la participación de los estudiantes en actividades extracurriculares que generen un impacto en la comunidad, reforzando así su formación integral.

---

**Dimensión 2:** Talento universitario

**Componente 7:** Investigación

**Variable Crítica 15:** Políticas de investigación.

---

**Niveles/prácticas de madurez.**

---

[1] La universidad cuenta con políticas, normas y procedimientos para el fomento y la realización de la investigación como una actividad esencial y obligatoria.

---

[1] La universidad cuenta con un Órgano Universitario de Investigación dirigido por una persona con un doctorado.

---

[1] La universidad cuenta con líneas de investigación por programa de estudios.

---

[2] La universidad cuenta con programas de formación y actualización para investigadores y docentes que fomentan la calidad y la ética en la investigación.

---

[3] La universidad promueve y orienta las actividades relacionadas con la propiedad intelectual y los derechos de autor, así como la gestión de los ingresos económicos generados por la creación y producción de investigación, desarrollo tecnológico e innovación bajo su patrocinio.

---

[4] La universidad establece indicadores de rendimiento y realiza un seguimiento y una evaluación periódica del impacto de sus políticas de investigación.

---

[5] La universidad se posiciona como líder en investigación a nivel nacional e internacional gracias a la efectividad y la excelencia de sus políticas de investigación.

---

**Dimensión 2:** Talento universitario

**Componente 7:** Investigación

**Variable Crítica 16:** Redes de investigación.

---

**Niveles/prácticas de madurez.**

---

[1] La universidad mantiene un repositorio institucional que incluye tesis, informes de investigación y publicaciones científicas, entre otros.

---

[1] La universidad tiene un registro de proyectos de investigación en proceso de ejecución.

---

[2] La universidad ofrece programas de capacitación y apoyo para la redacción y publicación de artículos de investigación.

---

[2] La universidad promueve la participación de docentes y estudiantes en proyectos de investigación colaborativos.

---

[3] La universidad fomenta la creación y consolidación de grupos y redes de investigación interdisciplinarias.

---

[3] La universidad establece alianzas con instituciones nacionales e internacionales para el desarrollo de proyectos de investigación.

---

[4] Todos los programas de estudios de la universidad promueven el trabajo de I+D+i de los docentes, publican los resultados, se incorporan a la docencia y son de conocimiento de los académicos y estudiantes.

---

[4] La universidad cuenta con un sistema de incentivos para la publicación y difusión de los resultados de investigación.

---

[5] La universidad tiene un reconocimiento nacional e internacional en materia de investigación y producción científica.

---

[5] La institución genera y fomenta políticas de financiación y apoyo a la investigación a largo plazo.

---

**Dimensión 2:** Talento universitario

**Componente 7:** Investigación

**Variable Crítica 17:** Vinculación de la investigación con la docencia.

---

**Niveles/prácticas de madurez.**

---

[1] La universidad identifica y establece líneas de investigación relevantes para su entorno académico y social.

---

[1] La universidad fomenta la participación de los estudiantes en proyectos de investigación desde el nivel de pregrado.

---

[2] La universidad cuenta con un cuerpo docente certificado por Renacyt y con experiencia, que constituye al menos el 3 % de sus docentes, y son quienes lideran las líneas y grupos de investigación de la universidad. Si existen varios campus, el indicador se aplica a cada uno de ellos. Los programas de doctorado cuentan con un 7 % de profesores certificados por el Renacyt y un 40 % de ellos son a tiempo completo.

---

[2] La universidad desarrolla líneas de investigación utilizando los recursos humanos, financieros, de infraestructura y equipamiento necesarios para contribuir y generar resultados a nivel local, nacional e internacional.

---

[3] La universidad cuenta con mecanismos para asegurar la calidad de la investigación, promoviendo y supervisando que su desarrollo se realice a través de un ejercicio ético.

---

[3] La universidad se centra en integrar el posgrado con los programas de pregrado, profundizar y diversificar temas e identificar las necesidades sociales y productivas del sector, que pueden ser tratadas o investigadas por los programas.

---

[4] Los programas de estudios de la universidad gestionan, regulan y aseguran la calidad de la I+D+i realizada por docentes, en el área disciplinaria y en la política de I+D+i de la universidad.

---

[4] Todos los programas de estudios de la universidad aseguran el rigor, la pertinencia y la calidad de los trabajos de los estudiantes de I+D+i, conducentes a la obtención del grado y título profesional.

---

[5] La universidad promueve la colaboración entre investigadores, docentes y estudiantes en proyectos interdisciplinarios y multidisciplinarios.

---

[5] La universidad es reconocida nacional e internacionalmente por su excelencia en la integración de la investigación con la docencia y la generación de impacto social.

---

**Dimensión 2:** Talento universitario

**Componente 7:** Investigación

**Variable Crítica 18:** Impacto y rigor metodológico de la investigación.

---

**Niveles/prácticas de madurez.**

---

[1] La universidad realiza una evaluación preliminar de la relevancia del tema de investigación en el contexto social y académico.

---

[1] La universidad capacita a sus estudiantes en métodos de investigación.

---

[2] Los docentes y estudiantes participan en proyectos interdisciplinarios y en colaboraciones con la industria para aumentar el impacto.

---

[2] La universidad evalúa el diseño de la investigación a través de un comité de expertos.

---

[3] La universidad implementa métricas de impacto y seguimiento, como citas, aplicaciones prácticas y contribuciones al desarrollo social de las investigaciones.

---

[4] La universidad publica en revistas de investigación de alto impacto.

---

[4] La universidad implementa revisiones periódicas del progreso de la investigación, centrándose en el rigor metodológico.

---

[5] La universidad revisa y ajusta continuamente la estrategia de impacto, incluyendo la adaptación a cambios en el entorno de investigación y la retroalimentación de las partes interesadas.

---

[5] La universidad fomenta la cultura de la excelencia en los métodos de investigación, incluyendo talleres, cursos especializados y colaboraciones interdepartamentales para mejorar la rigurosidad.

---

**Dimensión 2:** Talento universitario

**Componente 8:** Personal calificado

**Variable Crítica 19:** Selección, capacitación y desarrollo.

---

**Niveles/prácticas de madurez.**

---

[1] La universidad regula la capacitación de su personal docente.

---

[1] La universidad tiene, como mínimo, el 25 % de docentes a tiempo completo. Los docentes incorporados a la docencia universitaria con fecha posterior a la entrada en vigor de la Ley Universitaria que dediquen horas de docencia en pregrado o postgrado cuentan, al menos, con un grado de maestro o doctor, según corresponda.

---

[2] Los docentes desempeñan diferentes roles en la docencia, la investigación, la gestión universitaria, la asesoría académica y la proyección social. Además, la universidad implementa procesos de fortalecimiento, enfocados en el ingreso, el nombramiento, la promoción, la renovación de contratos y la ratificación, orientados a la mejora de las competencias y condiciones del docente.

---

[2] La universidad implementa acciones para fortalecer las capacidades del personal no docente.

---

[2] La universidad regula e implementa acciones para el desarrollo profesional, académico y pedagógico del personal docente, de acuerdo con su oferta académica y sus perspectivas de desarrollo institucional.

---

[3] La universidad tiene mecanismos para determinar y garantizar un número suficiente de docentes cualificados que se dediquen en exclusiva al posgrado.

---

[3] La universidad establece alianzas estratégicas con otras instituciones y organizaciones para impulsar la capacitación y el desarrollo del personal docente y no docente.

---

[4] Todos los programas de estudio de la universidad garantizan que la plantilla docente sea adecuada en cuanto al número y la idoneidad, y que esté en coherencia con el propósito y la complejidad del programa.

---

[4] La universidad ejecuta un plan de desarrollo académico que estimule a los docentes a desarrollar capacidades para optimizar su trabajo en la universidad. El grupo directivo o la alta dirección del programa de estudios está formado por profesionales cualificados que gestionan su desarrollo y fortalecimiento.

---

[4] La universidad y sus programas de estudio disponen de personal administrativo que da soporte a sus actividades.

---

[4] La universidad realiza evaluaciones periódicas del desempeño docente y no docente, y ajusta sus programas de capacitación y desarrollo en función de los resultados obtenidos.

---

[5] La universidad establece un enfoque integral para la selección, capacitación y desarrollo de los docentes, que está vinculado a la evaluación del desempeño y la satisfacción de los estudiantes.

---

[5] La universidad promueve la movilidad académica nacional e internacional y fomenta las alianzas estratégicas con otras instituciones para el intercambio de experiencias y conocimientos, lo que fortalece la calidad y el impacto de la enseñanza y la investigación.

---

[5] La universidad promueve la investigación, la innovación y la transferencia de conocimientos en la formación del personal docente y no docente, y fomenta una cultura de aprendizaje continuo.

---

**Dimensión 2:** Talento universitario

**Componente 8:** Personal calificado

**Variable Crítica 20:** Enseñanza en entornos híbridos

---

**Niveles/prácticas de madurez.**

---

[1] La enseñanza en la universidad se realiza principalmente de manera presencial, con un uso limitado y ocasional de herramientas en línea.

---

[1] Los docentes perciben que la enseñanza en un entorno virtual consiste en trasladar todo el contenido y la experiencia del entorno presencial al entorno virtual sin mayor adaptación.

---

[1] Los docentes muestran limitaciones para apropiarse de la cultura digital.

---

[2] Los docentes utilizan herramientas digitales de forma regular para complementar la enseñanza presencial, aunque la integración entre ambas modalidades puede ser inconsistente.

---

[2] La universidad promueve el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la enseñanza y el aprendizaje, facilitando el acceso a recursos digitales y plataformas educativas.

---

[2] La institución fomenta la capacitación y formación de docentes en métodos pedagógicos innovadores, incluyendo la enseñanza a distancia, el aprendizaje basado en proyectos y la integración de herramientas tecnológicas en el aula.

---

[2] Los docentes comienzan a experimentar con estrategias pedagógicas específicas para entornos virtuales en algunas partes de su enseñanza, pero no de manera sistemática o coherente.

---

[3] La universidad ha establecido un modelo de aprendizaje híbrido con políticas claras y coherentes.

---

[3] Los docentes incorporan estrategias pedagógicas para entornos virtuales en sus prácticas de enseñanza de manera más regular y sistemática.

---

[3] Los docentes comprenden que la enseñanza virtual requiere adaptaciones significativas en la presentación del contenido y en la interacción con los estudiantes.

---

[3] Los docentes han desarrollado una competencia digital sólida y la aplican con regularidad en su enseñanza. Comienzan a explorar cómo la cultura digital puede influir en su enseñanza y en el aprendizaje de los estudiantes.

---

**Dimensión 2:** Talento universitario

**Componente 8:** Personal calificado

**Variable Crítica 20:** Enseñanza en entornos híbridos (continuación)

---

**Niveles/prácticas de madurez.**

---

[4] Los entornos de aprendizaje de la universidad son dinámicos, interactivos y se adaptan a las necesidades individuales de los estudiantes.

---

[4] Los docentes dominan el uso de estrategias pedagógicas adaptadas a los entornos virtuales y las utilizan de manera consistente.

---

[4] El aprendizaje híbrido se gestiona de forma activa y se recoge feedback de los estudiantes para mejorar continuamente su enseñanza en línea.

---

[4] Los docentes integran plenamente la cultura digital en su enseñanza y utilizan tecnologías digitales de manera efectiva para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Además, actualizan y mejoran continuamente sus habilidades digitales.

---

[5] La universidad vive una cultura de excelencia en aprendizaje híbrido. Los entornos de aprendizaje están altamente personalizados y se utilizan datos y analíticas de aprendizaje para mejorar continuamente.

---

[5] Los docentes son innovadores en su uso de estrategias pedagógicas para entornos virtuales y están comprometidos con la mejora continua de sus prácticas de enseñanza en línea, basadas en la investigación y en las mejores prácticas de su campo.

---

[5] Los docentes son líderes en la integración de la cultura digital en la enseñanza y están comprometidos con la mejora continua de su competencia digital. Promueven y apoyan la adopción de la cultura digital entre sus colegas y estudiantes.

---

**Dimensión 2:** Talento universitario

**Componente 8:** Personal calificado

**Variable Crítica 21:** Evaluación y retención del rendimiento.

---

**Niveles/prácticas de madurez.**

---

[1] La universidad regula los mecanismos y/o procedimientos para la selección, la evaluación periódica del desempeño y la ratificación de sus docentes, lo cual incluye la calificación de los estudiantes por semestre académico.

---

[2] La universidad establece un proceso de retroalimentación y acompañamiento para los docentes, basado en la evaluación de su desempeño y resultados académicos, que fomenta la actualización y mejora continua de sus habilidades pedagógicas.

---

[3] La institución ofrece programas de formación y capacitación para docentes basados en sus necesidades específicas y alineados con los objetivos del programa académico, con el fin de fortalecer sus competencias en docencia, investigación, vinculación con el medio y gestión académica-administrativa.

---

[4] Los programas de estudios reconocen la labor de los docentes en las actividades estructuradas (docencia, investigación, vinculación con el medio, gestión académica-administrativa) y en las no estructuradas (preparación del material didáctico, elaboración de exámenes, asesoría al estudiante, etc.).

---

[5] La universidad implementa un sistema integral de evaluación y seguimiento del desempeño docente que considera múltiples dimensiones, como la satisfacción de los estudiantes, el impacto de la investigación y la vinculación con el medio. Este sistema es transparente y proporciona incentivos y reconocimientos a los docentes que demuestran excelencia y compromiso con su labor.

---

**Dimensión 2:** Talento universitario

**Componente 9:** Internacionalización

**Variable Crítica 22:** Políticas, procedimientos y convenios de internacionalización.

---

**Niveles/prácticas de madurez.**

---

[1] La universidad no cuenta con políticas ni planes específicos de internacionalización, ni establece convenios de colaboración con otras instituciones nacionales o internacionales.

---

[2] La universidad cuenta con políticas de redes interinstitucionales y con una política de internacionalización para la gestión de las relaciones estratégicas.

---

[2] Cuenta con convenios vigentes y con un plan de desarrollo de redes institucionales para la gestión de las relaciones estratégicas.

---

[3] La universidad realiza una gestión eficiente, orientada a la sostenibilidad de la implementación de la política de internacionalización.

---

[4] La universidad evalúa y mejora constantemente sus políticas y planes de internacionalización, adaptándolos a las necesidades cambiantes y a las tendencias globales en educación superior, para asegurar la sostenibilidad y el crecimiento de sus programas de colaboración y movilidad.

---

[5] La universidad se posiciona como líder en la implementación de políticas, procedimientos y convenios de internacionalización, estableciendo alianzas y colaboraciones estratégicas con instituciones de prestigio internacional, y compartiendo sus mejores prácticas y conocimientos para contribuir al desarrollo de otras instituciones y al crecimiento del sector educativo global.

---

**Dimensión 2:** Talento universitario

**Componente 9:** Internacionalización

**Variable Crítica 23:** Estudiantes y personal internacional

---

**Niveles/prácticas de madurez.**

---

[1] La universidad identifica y registra los datos básicos de sus estudiantes y personal internacional, pero no lleva a cabo acciones de internacionalización específicas.

---

[2] La universidad desarrolla y promueve acciones de internacionalización, como programas de intercambio y colaboraciones internacionales, para atraer y apoyar a estudiantes y personal internacional.

---

[3] La universidad conoce y analiza los resultados de las acciones de internacionalización para determinar el logro de los objetivos de cada acción, la contribución a los propósitos y el impacto en estudiantes, docentes, personal no docente, grupos de interés y comunidad.

---

[4] La universidad utiliza los resultados del análisis de las acciones de internacionalización para mejorar y adaptar continuamente sus estrategias y enfoques, con el fin de aumentar el impacto y la contribución a los propósitos institucionales y a los grupos de interés.

---

[5] La universidad se posiciona como líder en internacionalización, estableciendo alianzas y colaboraciones estratégicas con instituciones de prestigio internacional, y compartiendo sus mejores prácticas y conocimientos para contribuir al desarrollo de otras instituciones y al crecimiento del sector educativo global.

---

**Dimensión 2:** Talento universitario

**Componente 9:** Internacionalización

**Variable Crítica 24:** Reputación internacional de la universidad

---

**Niveles/prácticas de madurez.**

---

[1] La universidad no tiene una presencia significativa en el ámbito internacional ni participa en proyectos de investigación colaborativos con instituciones externas.

---

[2] La universidad comienza a establecer contactos y colaboraciones con instituciones nacionales e internacionales para promover su reputación internacional y desarrollar proyectos de investigación conjuntos.

---

[3] La universidad lleva a cabo proyectos de investigación propios y promueve el desarrollo de proyectos de investigación en alianza con instituciones externas a la universidad (nacionales e internacionales).

---

[4] La universidad cuenta con una sólida reputación internacional, respaldada por la calidad de sus proyectos de investigación, publicaciones y alianzas estratégicas con instituciones líderes a nivel mundial.

---

[5] La universidad se posiciona como líder en el ámbito internacional, con una reputación consolidada en investigación y colaboración con instituciones de prestigio mundial, y contribuye activamente al avance del conocimiento y al desarrollo global del sector educativo.

---

**Dimensión 2:** Talento universitario

**Componente 9:** Internacionalización

**Variable Crítica 25:** Movilidad e internacionalización del currículo

---

**Niveles/prácticas de madurez.**

---

[1] La universidad no tiene una estrategia definida para la movilidad e internacionalización del currículo y no cuenta con convenios establecidos con otras universidades.

---

[2] La universidad identifica y desarrolla oportunidades de movilidad e internacionalización del currículo, y establece contactos con universidades nacionales e internacionales para explorar posibles convenios.

---

[3] La universidad firma convenios con universidades nacionales e internacionales para la movilidad de estudiantes y docentes, y comienza a implementar acciones de internacionalización del currículo en sus programas de estudio.

---

[4] El programa de estudios mantiene y hace uso de convenios con universidades nacionales e internacionales para la movilidad de estudiantes y docentes, así como para el intercambio de experiencias.

---

[5] La universidad cuenta con una amplia red de convenios con universidades líderes a nivel nacional e internacional y ha logrado integrar la movilidad y la internacionalización del currículo de manera efectiva en todos sus programas de estudio, generando un impacto significativo en la formación y experiencia de sus estudiantes y docentes.

---

**Dimensión 3:** Recursos sustanciales

**Componente 10:** Infraestructura y equipamiento

**Variable Crítica 26:** Infraestructura tecnológica.

---

**Niveles/prácticas de madurez.**

---

[1] La universidad implementa sistemas de información básicos para la gestión económica, financiera, docente, de matrícula y registro académico.

---

[1] La universidad dispone de internet de banda ancha en todos sus locales, de acuerdo con las normas del órgano competente.

---

[2] La universidad integra los sistemas académicos y administrativos para el análisis y la difusión de la información necesaria para la toma de decisiones, y respeta las normas de protección de datos y de seguridad de la información.

---

[2] La universidad dispone de infraestructura y soporte tecnológicos (internet, telefonía, software y hardware) para el cumplimiento de funciones académicas y administrativas.

---

[2] La universidad implementa sistemas de aprendizaje virtual para el desarrollo continuo de programas semipresenciales y/o a distancia.

---

[3] La universidad establece la política de seguridad y privacidad de la información en todos los sistemas y procesos tecnológicos.

---

[3] La universidad se asegura de que se monitoree y se haga un seguimiento del desempeño de la infraestructura tecnológica para garantizar su óptimo funcionamiento y eficiencia.

---

[4] La universidad implementa un sistema de información y comunicación accesible como apoyo a la gestión académica, de I+D+i y administrativa.

---

[4] La universidad desarrolla estrategias de accesibilidad digital para garantizar la inclusión de todos los miembros de la comunidad universitaria.

---

[5] La universidad innova y adapta constantemente la infraestructura tecnológica a las tendencias y necesidades emergentes en el ámbito educativo.

---

[5] La universidad evalúa y mejora de forma continua la infraestructura tecnológica mediante la retroalimentación de los usuarios y el análisis de los indicadores de rendimiento.

---

**Dimensión 3:** Recursos sustanciales

**Componente 10:** Infraestructura y equipamiento

**Variable Crítica 27:** Infraestructura física y equipamiento.

**Niveles/prácticas de madurez.**

---

[1] La universidad cumple las normas de seguridad, zonificación urbana y uso de locales exclusivos para fines educativos.

---

[1] La universidad dispone de servicios básicos como agua potable, desagüe, energía eléctrica y líneas telefónicas.

---

[1] La universidad dispone de espacios para docentes y administrativos.

---

[1] La universidad cuenta con un plan de mantenimiento, así como con servicios de seguridad y vigilancia.

---

[1] La universidad cuenta con protocolos de seguridad para el funcionamiento de los laboratorios.

---

[1] La universidad cuenta con talleres y laboratorios de enseñanza propios, de conformidad con el número de estudiantes, las actividades académicas y los programas de estudio.

---

[1] Los laboratorios de enseñanza de la universidad están equipados según su especialidad.

---

[1] La universidad cuenta con material bibliográfico según los planes de estudio de los programas. El fondo bibliográfico puede ser en papel y/o virtual. Las bibliotecas virtuales deben estar suscritas.

---

[2] La universidad garantiza la disponibilidad de espacios suficientes y adecuados para el aprendizaje.

---

[2] La universidad cuenta con centros de información y referencia actualizados y pertinentes respecto a la oferta académica.

---

[2] La universidad implementa sistemas de gestión para la seguridad y el mantenimiento de la infraestructura y el equipamiento.

---

[2] La universidad implementa un plan de mantenimiento preventivo y correctivo para los equipos y laboratorios.

---

[2] La universidad cuenta con equipamiento, software, recursos no presenciales y mobiliario para el aprendizaje.

---

**Dimensión 3:** Recursos sustanciales

**Componente 10:** Infraestructura y equipamiento

**Variable Crítica 27:** Infraestructura física y equipamiento (continuación)

---

**Niveles/prácticas de madurez.**

---

[3] La universidad tiene un programa de mejora de la infraestructura, que incluye la accesibilidad y la sostenibilidad.

---

[3] La universidad optimiza el uso de espacios y recursos a través de la implementación de tecnologías y sistemas de gestión.

---

[3] La universidad desarrolla políticas de adquisición y actualización de equipos y materiales, alineadas con las necesidades de los programas de estudio.

---

[4] La universidad asegura el desarrollo, la ampliación y la renovación de la infraestructura, garantizando su funcionamiento.

---

[4] Todos los programas de estudio de la universidad cuentan con la infraestructura (salones de clase, oficinas, laboratorios, talleres y equipamiento) pertinente para su desarrollo.

---

[4] Todos los programas de estudios de la universidad hacen uso de centros de información y referencia o similares, acordes a las necesidades de estudiantes y docentes, disponibles en la universidad y gestionados a través de un programa de actualización y mejora continua.

---

[5] La universidad implementa tecnologías emergentes y soluciones innovadoras en los laboratorios y espacios de aprendizaje.

---

[5] La universidad se encuentra en un proceso permanente de innovación y adaptabilidad de la infraestructura y el equipamiento para responder a las necesidades emergentes y a los cambios en la educación superior.

---

**Dimensión 3:** Recursos sustanciales

**Componente 11:** Sostenibilidad

**Variable Crítica 28:** Diversificación de ingresos.

---

**Niveles/prácticas de madurez.**

---

[1] Ingresos por cuotas estudiantiles o subvenciones gubernamentales.

---

[2] Ingresos por el desarrollo de colaboraciones y alianzas con empresas y organizaciones del sector privado a través de proyectos conjuntos o programas de capacitación.

---

[3] Ingresos por recaudación de fondos que involucren a egresados, empresas y otros posibles donantes.

---

[4] Ingresos mediante la oferta de servicios y productos académicos, como cursos en línea, certificaciones profesionales, consultoría y asesoramiento técnico a empresas y organizaciones.

---

[5] Ingresos por el fomento de la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico dentro de la universidad, buscando oportunidades para la creación y comercialización de productos y servicios innovadores, así como la obtención de ingresos a través de licencias y patentes.

---

[5] Establecimiento de relaciones sólidas con patrocinadores para garantizar apoyo financiero a largo plazo.

---

**Dimensión 3:** Recursos sustanciales

**Componente 11:** Sostenibilidad

**Variable Crítica 29:** Planificación financiera a largo plazo.

---

**Niveles/prácticas de madurez.**

---

[1] Existencia de un presupuesto institucional proyectado a cinco años en concordancia con los objetivos estratégicos.

---

[1] La universidad cuenta con un plan de financiación a largo plazo.

---

[1] La universidad, para el inicio de un programa de estudios, demuestra tener un plan de financiación sostenible y disponibilidad de recursos humanos y económicos.

---

[2] La universidad cuenta con una proyección económica y financiera sostenible, alineada con las prioridades y fines institucionales.

---

[3] La universidad implementa un sistema de seguimiento y control de los recursos financieros asignados a cada programa de estudios.

---

[3] La universidad desarrolla estrategias de captación de recursos externos para fortalecer la sostenibilidad financiera de la institución.

---

[4] Los programas de estudios gestionan los recursos financieros necesarios para su funcionamiento, fortalecimiento y sostenibilidad a lo largo del tiempo, con el apoyo de sus grupos de interés.

---

[5] La universidad establece alianzas estratégicas con el sector productivo y otras instituciones para diversificar y asegurar fuentes de financiamiento a largo plazo.

---

[5] La universidad desarrolla e implementa un sistema de indicadores de gestión financiera para evaluar y mejorar continuamente la eficiencia en la utilización de recursos financieros.

---

**Dimensión 3:** Recursos sustanciales

**Componente 11:** Sostenibilidad

**Variable Crítica 30:** Eficiencia en la gestión de recursos.

---

**Niveles/prácticas de madurez.**

---

[1] La universidad identifica y prioriza sus objetivos institucionales en cuanto a la gestión de recursos humanos, físicos, tecnológicos y financieros.

---

[2] La universidad cuenta con políticas, presupuestos, herramientas de gestión y control de recursos financieros que garantizan un manejo responsable, eficiente, transparente y sostenible, alineados con sus objetivos institucionales.

---

[3] La universidad establece mecanismos para garantizar la sostenibilidad y eficiencia de los recursos humanos, infraestructura física, tecnológica, mobiliario, equipamiento y financieros, en función de su misión y visión.

---

[4] La universidad integra la gestión eficiente, sostenible y transparente de sus recursos humanos, físicos, tecnológicos y financieros en sus programas de posgrado, investigación de calidad y acciones de responsabilidad social universitaria.

---

[5] La universidad monitorea, evalúa y adapta continuamente sus prácticas de gestión de recursos, promoviendo la mejora constante en función de sus objetivos institucionales y las necesidades de su comunidad universitaria.

---

**Dimensión 3:** Recursos sustanciales  
**Componente 12:** Bienestar universitario  
**Variable Crítica 31:** Servicios de Salud.

---

**Niveles/prácticas de madurez.**

---

[1] La universidad cuenta con un punto de atención o servicio externalizado en todos sus locales para atender las necesidades básicas de salud de la comunidad universitaria.

---

[2] La universidad ofrece servicios complementarios de salud física y mental, servicios psicopedagógicos, deporte, cultura, tutoría y becas o programas de asistencia universitaria, y cuenta con personal y documentos normativos que garantizan su adecuado desarrollo.

---

[3] La universidad establece protocolos y un sistema de seguimiento de los servicios de salud para garantizar la calidad, la accesibilidad y la efectividad en el cuidado de la salud de la comunidad universitaria.

---

[4] La universidad evalúa y mejora continuamente los servicios de salud, incluyendo la promoción de estilos de vida saludables y el monitoreo del bienestar físico y mental de la comunidad universitaria.

---

[5] La universidad establece alianzas estratégicas con entidades externas y desarrolla iniciativas innovadoras en el ámbito de la salud para fortalecer y personalizar la oferta de servicios, promoviendo el bienestar integral de la comunidad universitaria.

---

**Dimensión 3:** Recursos sustanciales  
**Componente 12:** Bienestar universitario  
**Variable Crítica 32:** Servicios de apoyo social y emocional.

---

**Niveles/prácticas de madurez.**

---

[1] La universidad ofrece servicios básicos de apoyo social y emocional en materia de bienestar, deporte, cultura y servicios psicopedagógicos a todos los estudiantes.

---

[2] La universidad diseña e implementa programas de prevención de deserción y promoción de graduación enfocados en grupos vulnerables.

---

[3] La universidad gestiona y mejora continuamente los servicios de apoyo social y emocional para contribuir al desempeño de la comunidad universitaria.

---

[4] La universidad garantiza el acceso a los servicios de bienestar para estudiantes, docentes y personal administrativo y evalúa su impacto en el rendimiento y la formación.

---

[5] La universidad establece alianzas estratégicas con entidades externas y desarrolla iniciativas innovadoras para fortalecer, personalizar y ampliar la oferta de servicios de apoyo social y emocional, promoviendo la responsabilidad social y el bienestar integral de la comunidad universitaria.

---

**Dimensión 4: Resultados**

**Componente 13: Seguimiento al graduado**

**Variable Crítica 33: Seguimiento al graduado.**

---

**Niveles/prácticas de madurez.**

---

[1] Existencia de un área, dirección o jefatura encargada del seguimiento de los graduados.

---

[2] Diseño e implementación de un plan de seguimiento de los graduados que contemple la recopilación de datos y la comunicación con los egresados.

---

[3] Realizar un seguimiento de la actividad del estudiante para procurar que, al momento de graduarse, haya logrado la formación integral que la universidad ha propuesto e implementado.

---

[4] Establecimiento de una red de colaboración entre la institución, los graduados y los empleadores que permita evaluar la pertinencia de la formación académica y mejorar la calidad educativa.

---

[5] Implementación de un sistema integral de seguimiento del graduado que incluya retroalimentación, acciones de mejora y una actualización constante de la formación ofrecida por la institución.

---

**Dimensión 4: Resultados**

**Componente 13: Seguimiento al graduado**

**Variable Crítica 34: Supervisión del empleo y logros.**

---

**Niveles/prácticas de madurez.**

---

[1] Diseño e implementación de procedimientos básicos para hacer un seguimiento de la actividad laboral de los egresados y estrategias para promover su inserción laboral.

---

[2] Puesta en marcha de encuestas periódicas y otros mecanismos para recopilar datos sobre la situación laboral de los egresados y su satisfacción con la formación recibida.

---

[3] Establecimiento de alianzas con empresas y organizaciones del sector para facilitar la inserción laboral de los egresados y la actualización de los planes de estudio.

---

[4] Mantenimiento de un registro actualizado de egresados, establecimiento de vínculos permanentes y monitorización de su inserción laboral y el logro de los objetivos educativos.

---

[5] Implementación de un sistema integral de seguimiento y evaluación de egresados que incluya el análisis de datos, la retroalimentación a los programas académicos y acciones de mejora continua.

---

**Dimensión 4:** Resultados

**Componente 13:** Seguimiento al graduado

**Variable Crítica 35:** Servicios de apoyo al graduado.

---

**Niveles/prácticas de madurez.**

---

[1] Implementación de mecanismos básicos de apoyo a la inserción laboral, como talleres de elaboración de currículum y búsqueda de empleo.

---

[2] Creación de una bolsa de trabajo y promoción de eventos de networking para facilitar la conexión entre graduados y empleadores.

---

[3] Ofrecimiento de servicios de orientación laboral y desarrollo de habilidades blandas para mejorar la empleabilidad de los graduados.

---

[4] Establecimiento de programas de mentoría y colaboración con empresas y organizaciones del sector para impulsar el desarrollo profesional de los graduados.

---

[5] Implementación de un sistema integral de servicios de apoyo al graduado que incluya seguimiento, evaluación y mejora continua de los servicios ofrecidos y su impacto en la inserción laboral.

---

**Dimensión 4: Resultados**

**Componente 14: Responsabilidad Social Universitaria**

**Variable Crítica 36: Impacto social y solución de problemas.**

**Niveles/prácticas de madurez.**

- 
- [1] La universidad identifica y define sus objetivos de responsabilidad social universitaria (RSU) en función de su misión y visión, y los comunica a la comunidad universitaria y al entorno.
- 
- [2] La universidad diseña e implementa su política de RSU a través de sus procesos de formación, investigación, gestión estratégica y gestión institucional, así como su vinculación con el entorno, orientada a contribuir al desarrollo sostenible y al bienestar de la sociedad.
- 
- [3] La universidad cuenta con mecanismos sistematizados de responsabilidad social universitaria que reflejan el cumplimiento de la misión y se orientan al logro de la visión institucional.
- 
- [3] La universidad fortalece sus actividades de formación profesional, investigación, desarrollo tecnológico e innovación, y de extensión, considerando los resultados de la evaluación de lo ejecutado como responsabilidad social universitaria.
- 
- [4] La universidad identifica, define y desarrolla las acciones de responsabilidad social articuladas con la formación integral de los estudiantes.
- 
- [4] La universidad evalúa y mejora continuamente sus acciones de RSU, teniendo en cuenta las necesidades del entorno y los grupos de interés.
- 
- [4] La universidad, a través de su programa de responsabilidad social y bienestar, implementa espacios de recreación y esparcimiento para la comunidad universitaria.
- 
- [5] La universidad integra y promueve la RSU en todos los niveles de su estructura organizativa y en sus relaciones con el entorno, demostrando un compromiso sostenido con el desarrollo sostenible y el bienestar de la sociedad.
- 
- [5] La universidad es reconocida y valorada por sus acciones de RSU y su impacto social positivo en la comunidad local, nacional e internacional.
-

**Dimensión 4:** Resultados

**Componente 14:** Responsabilidad Social Universitaria

**Variable Crítica 37:** Ética, transparencia y diálogo.

---

**Niveles/prácticas de madurez.**

---

[1] La universidad cuenta con un código de ética y transparencia y fomenta la comunicación interna entre sus miembros.

---

[2] La universidad establece canales de comunicación con sus grupos de interés y promueve su participación en la toma de decisiones.

---

[3] La universidad se relaciona con los grupos de interés para conocer su opinión y recopila información del entorno para asegurar que sus políticas y planes estratégicos sean coherentes con su misión y visión, y estén orientados a coadyuvar al desarrollo integral de la persona y de la sociedad.

---

[4] La universidad asume un compromiso institucional con la práctica de la ética, la integridad académica, la transparencia y la diligencia profesional por parte de los miembros de la comunidad universitaria, así como en su relación con el entorno. Participación de los grupos de interés.

---

[4] La universidad mantiene y ejecuta mecanismos que consideran la participación de los grupos de interés para garantizar que la oferta académica sea pertinente con la demanda social.

---

[5] La universidad implementa y evalúa de manera sistemática sus prácticas y políticas en relación con la ética, la transparencia y el diálogo, y busca la mejora continua y la excelencia en estos aspectos, tanto a nivel institucional como en su relación con el entorno.

---

**Dimensión 4:** Resultados

**Componente 14:** Responsabilidad Social Universitaria

**Variable Crítica 38:** Sostenibilidad y gestión ambiental.

---

**Niveles/prácticas de madurez.**

---

[1] La universidad cuenta con políticas, planes y acciones para la protección del medioambiente y fomenta la conciencia ambiental entre sus miembros.

---

[2] La universidad o escuela de posgrado diseña e implementa procedimientos para la protección del medioambiente y el desarrollo sostenible, incluyendo la reducción de residuos, el uso eficiente de recursos y la promoción de energías renovables.

---

[3] La universidad integra los principios de sostenibilidad y gestión ambiental en sus procesos de formación, investigación, gestión estratégica y gestión institucional, y colabora con grupos de interés y actores del entorno para identificar y abordar problemas ambientales.

---

[4] Implementación de políticas ambientales: el programa de estudios implementa políticas ambientales y monitorea el cumplimiento de las medidas de prevención en este ámbito. La universidad establece mecanismos de seguimiento y evaluación de sus acciones y políticas de sostenibilidad y gestión ambiental, y busca la mejora continua en estos aspectos.

---

[5] La universidad es un referente en sostenibilidad y gestión ambiental, y comparte sus conocimientos y buenas prácticas con otras instituciones y organizaciones, tanto a nivel nacional como internacional. La universidad promueve la colaboración interdisciplinar y transdisciplinar en la solución de problemas ambientales y en el desarrollo sostenible, y es reconocida por su impacto positivo en este ámbito.

---

**Dimensión 4: Resultados**

**Componente 14: Responsabilidad Social Universitaria**

**Variable Crítica 39: Vinculación y desarrollo comunitario.**

---

**Niveles/prácticas de madurez.**

---

[1] Vinculación de la oferta educativa propuesta a la demanda laboral. Mecanismos de coordinación y alianzas estratégicas con el sector público y/o privado.

---

[2] La universidad o escuela de posgrado cuenta con programas y/o proyectos de relación con la comunidad con un enfoque socialmente responsable, que buscan contribuir al desarrollo sostenible y al bienestar de la sociedad.

---

[3] La universidad, considerando los tipos de posgrados, implementa mecanismos para dar a conocer a los grupos de interés pertinentes los productos de las tesis realizadas. La universidad diseña y planifica sus mecanismos de vinculación, considerando sus propósitos, para mejorar la calidad del servicio educativo que ofrece.

---

[4] La universidad establece y fortalece relaciones a largo plazo con sus grupos de interés, promoviendo la colaboración mutua en proyectos de investigación, innovación y desarrollo comunitario. La universidad integra la vinculación y el desarrollo comunitario en sus procesos de formación, investigación y gestión institucional, y evalúa regularmente el impacto de sus acciones en la sociedad.

---

[4] La universidad es capaz de atraer a profesionales egresados destacados.

---

[5] La universidad es un referente en vinculación y desarrollo comunitario y es reconocida por su impacto social positivo y su contribución al desarrollo sostenible. La universidad promueve la formación de redes y consorcios con otras instituciones, organizaciones y actores sociales, tanto a nivel nacional como internacional, para abordar de manera colaborativa los desafíos y oportunidades de su entorno.

---

[5] La universidad es capaz de atraer a profesionales destacados.

---