

Universidad Autónoma de Baja California  
Facultad de Ingeniería Mexicali  
Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias e Ingeniería



TESIS:  
“Modelo de Gestión Administrativa con Enfoque Sustentable para  
Estimar la Eficiencia de la Vinculación en la Docencia”

Que presenta para obtener el grado de:

**Doctor en Ciencias**

Presenta:

**M.T.I.C. Dulce María Álvarez Sáñez**

Directora de tesis:

**Dra. Karla Isabel Velázquez Victorica**

Codirector:

**Dr. Alejandro Mungaray Moctezuma**

Mexicali, Baja California, 15 de noviembre de 2023

## *Dedicatoria*

Este trabajo está dedicado a mi familia, quienes con su cariño me alentaron a cumplir esta meta, especialmente a mi esposo Rubén por su amor y apoyo incondicional en cada momento y a mi hermana Hacely con quien cuento siempre.

## *Agradecimientos*

A Dios, por la vida y sus bendiciones en todos los aspectos de mi vida. Gracias infinitas Señor.

A mi directora de tesis, Dra. Karla Isabel Velázquez Victorica por su gran dedicación y acompañamiento puntual que fue parte fundamental en este proceso de formación.

A mi codirector de tesis, Dr. Alejandro Mungaray Moctezuma, por la invitación para iniciar este proyecto doctoral y compartir su valiosa experiencia durante el seguimiento a esta investigación.

Al comité de tesis por su interés, disponibilidad y aportaciones en cada revisión de avance.

A los doctores Gabriela Jacobo y José Manuel Gutiérrez, mis mentores de corazón, por sus consejos invaluable.

A todos los amigos, compañeros de trabajo, profesores y estudiantes quienes a lo largo de este camino, desinteresadamente me compartieron sus conocimientos, experiencias y me brindaron su valioso tiempo apoyando de distintas maneras a este proyecto, así como los que simplemente me demostraron su cariño con bonitas palabras de aliento en tantos momentos difíciles, gracias con todo mi corazón.

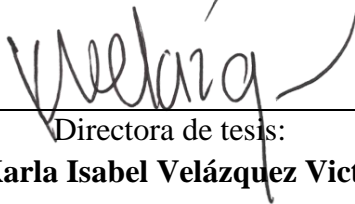
A la Universidad Autónoma de Baja California y a mi Facultad de Ingeniería, por la oportunidad de crecimiento profesional y facilidades otorgadas para realizar este doctorado.

Al Sindicato de Profesores Superación Universitaria de la UABC por la beca colegiatura que me permitió cursar este doctorado y al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnología (CONAHCYT) por el apoyo económico para esta investigación durante mi último año de formación.

**RESUMEN** de la tesis presentada por Dulce María Álvarez Sáñez, presentada como requisito parcial para la obtención del grado de DOCTOR EN CIENCIAS, en el campo de INGENIERÍA INDUSTRIAL. Mexicali, Baja California a 15 de noviembre de 2023.

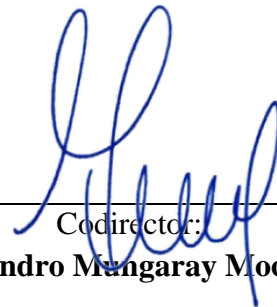
Tema de tesis: “Modelo de Gestión Administrativa con Enfoque Sustentable para Estimar la Eficiencia de la Vinculación en la Docencia”.

Resumen aprobado por:



Directora de tesis:

**Dra. Karla Isabel Velázquez Victorica**



Codirector:

**Dr. Alejandro Mangaray Moctezuma**

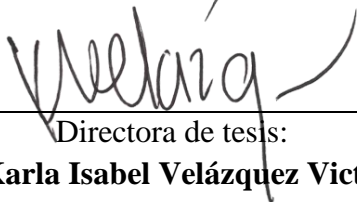
La presente investigación tiene como objetivo el diseño de un modelo de gestión de eficiencia administrativa con enfoque sustentable, considerando los ámbitos económico, social, ambiental e institucional. El modelo de gestión propuesto, evalúa una de las dimensiones de la administración universitaria a través de la percepción de tres grupos de interés: estudiantes, personal docente y administrativo y unidades receptoras. Se tomó como caso de estudio el proceso administrativo de Proyectos de Vinculación con Valor en Créditos (PVVC) en la Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM), en el contexto de las Universidades Públicas Estatales (UPE). La metodología se fundamentó en un diseño no experimental de tipo transversal descriptivo en 4 fases: 1. Definición del proyecto, 2. Revisión teórica, 3. Diseño de la metodología específica y 4. Resultados finales. Por último, se describen hallazgos y se hace una propuesta de mejora en la eficiencia de los procesos administrativos alineados al modelo de gestión.

**Palabras claves:** eficiencia, gestión institucional, enfoque sustentable, calidad en educación superior, PVVC, análisis factorial exploratorio, PLS-SEM.

**ABSTRACT** of the thesis of Dulce María Álvarez Sáñdez, presented as a partial requirement to obtain the degree of DOCTOR OF SCIENCE, in INDUSTRIAL ENGINEERING field. Mexicali, Baja California, November 15, 2023.

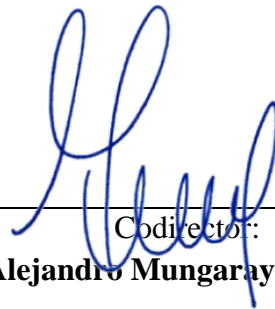
Thesis topic: “Administrative Management Model with a Sustainable Approach to Estimate the Efficiency of Linkage in Teaching”.

Abstract approved by:



Directora de tesis:

**Dra. Karla Isabel Velázquez Victorica**



Codirector:

**Dr. Alejandro Mungaray Moctezuma**

### **Abstract**

The objective of this research is to design a management model of administrative efficiency with a sustainable approach considering the economic, social, environmental and institutional spheres. The management model proposed evaluates one of the university administration dimensions through the perception of three interest groups: students, teaching and administrative staff, and receiving units. The administrative process of Linkage Projects with Credit Value (PVVC) at Faculty of Engineering Mexicali (FIM) was taken as a study case, considering the context of State Public Universities (UPE). The methodology was based on a non-experimental design of a descriptive cross-sectional type in 4 phases: 1. Project definition, 2. Theoretical review, 3. Design of the specific methodology and, 4. Final results. Finally, the findings are described and proposals are made to improve the efficiency of administrative processes aligned with the management model.

**Keywords:** *efficiency, institutional management, sustainable approach, quality in higher education, PVVC, exploratory factor analysis, PLS-SEM.*

## Tabla de Contenido

<b>Capítulo 1: Planteamiento de la Investigación.....</b>	<b>12</b>
<b>1.1. Antecedentes.....</b>	<b>12</b>
<b>1.2. Planteamiento del problema .....</b>	<b>13</b>
<b>1.3. Justificación.....</b>	<b>15</b>
<b>1.4. Objetivos.....</b>	<b>16</b>
1.4.1. Objetivo general.....	16
1.4.2. Objetivos específicos .....	16
<b>1.5. Hipótesis.....</b>	<b>16</b>
<b>1.6. Preguntas de investigación.....</b>	<b>17</b>
1.6.1. Pregunta general.....	17
1.6.2. Preguntas específicas.....	17
<b>1.7. Alcance y limitaciones de la investigación.....</b>	<b>17</b>
<b>1.8. Metodología general de la investigación.....</b>	<b>19</b>
<b>Capítulo 2: Estado del arte.....</b>	<b>21</b>
<b>2.1. Calidad Educativa en Educación Superior.....</b>	<b>21</b>
<b>2.2. Gestión en las IES.....</b>	<b>22</b>
2.2.1. Gestión organizacional.....	22
2.2.2. Gestión y partes interesadas.....	24
<b>2.3. Eficiencia Administrativa en las IES.....</b>	<b>25</b>
<b>2.4. Enfoque Sustentable en los Sistemas de Gestión.....</b>	<b>27</b>
<b>2.5. Modelos Existentes para una Eficiencia Administrativa.....</b>	<b>33</b>
2.5.1. Ámbito Educativo.....	33
2.5.2. Ámbito No Educativo.....	47

2.5.3. Resultado de revisión de modelos.....	61
<b>2.6. Instituciones de Educación Superior (IES).....</b>	<b>63</b>
2.6.1. Generalidades.....	63
2.6.2. Características de las Universidades Públicas Estatales. ....	65
<b>2.7. Descripción del caso de estudio.....</b>	<b>66</b>
2.7.1. Generalidades.....	66
2.7.2. Sistema de Gestión de Calidad de la FIM.....	69
2.7.3. Análisis de la Situación Actual del Proceso de PVVC.....	70
<b>Capítulo 3: Marco teórico .....</b>	<b>80</b>
<b>3.1. Evaluación de la Calidad Educativa en México .....</b>	<b>80</b>
3.1.1. Organismos Nacionales .....	81
3.1.2. Organismos Internacionales.....	82
<b>3.2. Normatividad en la administración de las IES.....</b>	<b>83</b>
3.2.1 Estándares Internacionales ISO .....	83
<b>3.3. Herramientas y metodologías para la mejora .....</b>	<b>84</b>
3.3.1. Metodología DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve and Control). 84	
3.3.2. Six Sigma y Lean Manufacturing .....	85
3.3.3. Cuadro de Mando Integral (CMI).....	87
3.3.4. Análisis Factorial Exploratorio (AFE).....	88
3.3.5. Modelos de ecuaciones estructurales (PLS-SEM).....	93
<b>Capítulo 4: Metodología .....</b>	<b>95</b>
<b>4.1. Generalidades.....</b>	<b>95</b>
<b>4.2. Evaluación diagnóstica .....</b>	<b>96</b>

<b>4.3. Definición del Modelo de Gestión.....</b>	<b>97</b>
<b>4.4. Instrumentos de medición.....</b>	<b>103</b>
4.4.1. Diseño de instrumentos.....	103
<b>Capítulo 5: Resultados y conclusiones .....</b>	<b>106</b>
<b>5.1. Validación de instrumentos.....</b>	<b>106</b>
5.1.1. Validez de los instrumentos .....	106
5.1.1.1. Revisión por expertos.....	106
5.1.1.2. Juicio de Expertos.....	108
5.1.1.3. Plantilla para juicio de expertos.....	108
5.1.1.4. Procedimiento de validación.....	111
5.1.2. Confiabilidad de los instrumentos .....	118
<b>5.2. Aplicación de instrumentos.....</b>	<b>124</b>
<b>5.3. Análisis estadístico .....</b>	<b>126</b>
5.3.1. Instrumento A .....	127
<b>5.4. Validación del Modelo de Gestión.....</b>	<b>134</b>
5.4.1. Análisis Factorial Exploratorio (AFE).....	134
5.4.2. Modelo conceptual.....	140
5.4.3. Modelo de medición (externo).....	142
5.4.3.1. Fiabilidad.....	142
5.4.3.2. Validez (convergente y discriminante).....	143
5.4.4. Modelo estructural (interno) .....	145
<b>5.6. Conclusiones y recomendaciones.....</b>	<b>151</b>
5.6.1. Conclusiones .....	151
5.6.2. Recomendaciones .....	156

<b>Referencias.....</b>	<b>158</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>167</b>
<b>Lista de Figuras</b>	
<b>Figura 1</b> <i>Etapas de los Proyectos de Vinculación con Valor en Crédito, FIM. ....</i>	<b>18</b>
<b>Figura 2</b> <i>Flujo de la metodología general para la propuesta de un modelo de gestión de eficiencia administrativa.....</i>	<b>20</b>
<b>Figura 3</b> <i>Esquema del proceso productivo de una universidad.....</i>	<b>24</b>
<b>Figura 4</b> <i>Usos y significados del concepto de sustentabilidad según estudios de la comunidad científica.....</i>	<b>30</b>
<b>Figura 5</b> <i>Modelo para la Gestión del Proceso de Aseguramiento Material y Financiero en IES35</i>	
<b>Figura 6</b> <i>Modelo EVALFIN: Un Modelo de Evaluación de Alfabetización Informacional para Instituciones de Educación Superior .....</i>	<b>37</b>
<b>Figura 7</b> <i>Modelo de Evaluación de Sistemas de Información .....</i>	<b>39</b>
<b>Figura 8</b> <i>Modelo de evaluación de la efectividad de las instituciones de Educación Superior (MEFIES) que consideran el contexto de los Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS) de acuerdo con la ONU. ....</i>	<b>41</b>
<b>Figura 9</b> <i>Modelo de mapa de gestión por procesos .....</i>	<b>43</b>
<b>Figura 10</b> <i>Modelo para la Evaluación de la Eficiencia Académica .....</i>	<b>46</b>
<b>Figura 11</b> <i>Modelo que representa la relación entre sistemas de control de gestión y eficiencia en procesos de innovación.....</i>	<b>48</b>
<b>Figura 12</b> <i>Modelo de certificación y/o reconocimiento de cultura sustentable.....</i>	<b>50</b>
<b>Figura 13</b> <i>Competencias genéricas y específicas del Modelo “RESFIA+D” .....</i>	<b>51</b>
<b>Figura 14</b> <i>Resultado de la aplicación del modelo “RESFIA+D” en una organización .....</i>	<b>52</b>

<b>Figura 15</b>	<i>Gráfico del Modelo de Administración Sustentable</i> .....	53
<b>Figura 16</b>	<i>Fases del Modelo del Rediseño Organizacional</i> .....	55
<b>Figura 17</b>	<i>Modelo EFQM 2020</i> .....	56
<b>Figura 18</b>	<i>Modelo de Innovación Tecnológica Sustentable (ITS)</i> .....	59
<b>Figura 19</b>	<i>Modelo de Desarrollo Sustentable para la Industria de Recubrimientos Cerámicos</i>	61
<b>Figura 20</b>	<i>Diagrama de Interacción de Procesos del SGCAA de la FIM</i> .....	70
<b>Figura 21</b>	<i>Pasos para el registro y seguimiento de un PVVC.</i> ....	71
<b>Figura 22</b>	<i>Detalle de actividades para el registro de la Unidad Receptora de un PVVC.</i> .....	72
<b>Figura 23</b>	<i>Detalle de actividades para el registro del Estudiante en un PVVC.</i> .....	73
<b>Figura 24</b>	<i>Detalle de la gestión de pagos a Estudiantes a través del área Administrativa de la FIM.</i> .....	74
<b>Figura 25</b>	<i>Detalle del seguimiento de actividades de los Estudiantes realizadas en PVVC.</i> .....	75
<b>Figura 26</b>	<i>Detalle de la conclusión de actividades en PVVC</i> .....	76
<b>Figura 27</b>	<i>Detalle de la elaboración de informes de PVVC</i> .....	77
<b>Figura 28</b>	<i>Fases de la metodología específica</i> .....	95
<b>Figura 29</b>	<i>Modelo de Gestión de Eficiencia Administrativa en Universidades Públicas Estatales con un Enfoque Sustentable.</i> .....	98
<b>Figura 30</b>	<i>Plantilla para juicio de expertos compartida en Google Drive.</i> .....	110
<b>Figura 31</b>	<i>Identificación de ítems para incluir, descartar o reformular en instrumento.</i> .....	114
<b>Figura 32</b>	<i>Semestre que curso actualmente.</i> .....	128
<b>Figura 33</b>	<i>Instrumento A – Dimensión: Registro de estudiantes</i> .....	129
<b>Figura 34</b>	<i>Instrumento A – Dimensión: Seguimiento</i> .....	130
<b>Figura 35</b>	<i>Instrumento A – Dimensión: Gestión de Pagos</i> .....	131

<b>Figura 36</b> <i>Instrumento A – Dimensión: Evaluación</i> .....	132
<b>Figura 37</b> <i>Instrumento A – Dimensión: Sustentabilidad</i> .....	133
<b>Figura 38</b> <i>Modelo Conceptual planteado</i> .....	140
<b>Figura 39</b> <i>Resultado del Análisis PLS, con coeficientes path y R<sup>2</sup></i> .....	147

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1</b> <i>Definiciones del concepto sustentabilidad</i> .....	29
<b>Tabla 2</b> <i>Dimensiones y Criterios del Modelo EFQM</i> .....	56
<b>Tabla 3</b> <i>Resumen de Modelos de Eficiencia Administrativa</i> .....	62
<b>Tabla 4</b> <i>Pasos metodológicos para realizar un AFE</i> . .....	89
<b>Tabla 5</b> <i>Resumen de los Componentes del Modelo de Gestión de Eficiencia Administrativa con Enfoque Sustentable</i> .....	97
<b>Tabla 6</b> <i>Descripción de la Base de Indicadores Generales del Modelo de Gestión</i> .....	102
<b>Tabla 7</b> <i>Descripción de las dimensiones de los instrumentos</i> .....	104
<b>Tabla 8</b> <i>Estructura de los instrumentos primera versión</i> .....	107
<b>Tabla 9</b> <i>Descripción de los criterios de valoración en plantilla para expertos</i> .....	109
<b>Tabla 10</b> <i>Escala e interpretación del CVC</i> .....	112
<b>Tabla 11</b> <i>Información estadística de W. de Kendall por instrumento a través de SPSS 28.0</i> ...	113
<b>Tabla 12</b> <i>Resultado del Coeficiente de Validez de Contenido (CVC) total y por criterio</i> . .....	114
<b>Tabla 13</b> <i>Resumen del análisis de los instrumentos, con ajustes para la versión 2</i> . .....	115
<b>Tabla 14</b> <i>Estructura de los instrumentos segunda versión (V2)</i> . .....	116
<b>Tabla 15</b> <i>Información estadística de W. de Kendall por instrumento segunda versión a través de SPSS 28.0</i> . .....	118

<b>Tabla 16</b> <i>Coeficiente de confiabilidad para Instrumento A – Estudiantes.</i> .....	120
<b>Tabla 17</b> <i>Coeficiente de confiabilidad para Instrumento B – Docentes y Personal Administrativo.</i> .....	121
<b>Tabla 18</b> <i>Coeficiente de confiabilidad para Instrumento C – Unidades Receptoras.</i> .....	123
<b>Tabla 19</b> <i>Estructura de los instrumentos versión final (V3).</i> .....	124
<b>Tabla 20</b> <i>Resumen de la población para estudio.</i> .....	125
<b>Tabla 21</b> <i>Estructura del Instrumento A.</i> .....	135
<b>Tabla 22</b> <i>Pruebas estadísticas para evaluar idoneidad del AFE.</i> .....	136
<b>Tabla 23</b> <i>Varianza Total Explicada</i> .....	136
<b>Tabla 24</b> <i>Pruebas estadísticas para evaluar idoneidad del AFE.</i> .....	138
<b>Tabla 25</b> <i>Resumen de componentes determinados en el AFE.</i> .....	139
<b>Tabla 26</b> <i>Indicadores del Modelo de Medición (externo).</i> .....	143
<b>Tabla 27</b> <i>Validez convergente mediante el Análisis de varianza extraída (AVE)</i> .....	143
<b>Tabla 28</b> <i>Validez discriminante mediante el criterio Fornell-Larcker</i> .....	144
<b>Tabla 29</b> <i>Validez discriminante bajo el criterio de Heterotrait-Monotrait (HTMT)</i> .....	145
<b>Tabla 30</b> <i>Resultados del indicador de la Prueba de Colinealidad.</i> .....	145
<b>Tabla 31</b> <i>Efectos directos de los coeficientes paths.</i> .....	148
<b>Tabla 32</b> <i>Indicadores Específicos propuestos para el Caso de Estudio</i> .....	151

## **Capítulo 1: Planteamiento de la Investigación.**

### **1.1. Antecedentes**

En la actualidad, el entorno mundial ha sufrido cambios acelerados en todos los aspectos de la vida humana como económicos, sociales, tecnológicos, culturales, científicos y políticos entre otros, debido a la globalización de los mercados y el desarrollo de la ciencia y tecnología (González Aportela & Batista Mainegra, 2021; Mayanga, 2020; Nadeau, 2017), por lo que las grandes organizaciones buscan constantemente alcanzar mejores niveles de competitividad y atender a un mercado cada vez más exigente.

Este escenario, ha exigido a las organizaciones la mejora de sus procesos apoyados en la implementación de sistemas de gestión que atiendan las exigencias actuales y futuras (Rivero Alonso, Katia; Galarza López, 2017), situación que no es ajena a las Instituciones de Educación Superior (IES), quienes son un factor clave en el desarrollo nacional y regional (Gutiérrez, 2006), debido a que forman profesionales con competencias para atender las necesidades del mercado laboral cubriendo áreas especializadas de la producción y el servicio (Gastelum-Acosta et al., 2018).

Es por eso que, una necesidad primordial en el sistema educativo es lograr niveles superiores de eficiencia y eficacia, motivo por el cual las IES optan por modalidades de evaluación de la calidad como herramientas poderosas para la mejora continua de sus procesos y funciones sustantivas (López et al., 2017).

Por otra parte, las nuevas tendencias en los mercados actuales indican que es necesario incluir otro componente en los nuevos modelos de negocios e innovación, refiriéndose al desarrollo sustentable (Carro-Suárez et al., 2017) no solo con enfoque en cuestiones climáticas, sino en actividades cotidianas en distintos ámbitos (Puga, 2019). En este sentido, el camino de

las IES hacia la sustentabilidad, debe contemplar el compromiso formal en su misión, visión, así como sus funciones sustantivas y de apoyo, integrando prácticas sustentables desde la perspectiva administrativa como parte de sus operaciones diarias (Bohne García et al., 2019).

En virtud de lo anterior y tomando en consideración la relevancia de los procesos administrativos en la vida institucional (Peralta Llivipuma et al., 2019), el propósito de esta investigación es diseñar y validar instrumentos de medición del proceso administrativo de los PVVC en la FIM y proponer un modelo de gestión de eficiencia administrativa, que incorpore un enfoque sustentable en los aspectos social, económico, ambiental e institucional, en el contexto de las Universidades Públicas Estatales (UPE), que facilite la toma de decisiones y conlleve a la mejora continua, para contribuir así, con la responsabilidad social de las instituciones de educación superior.

## **1.2. Planteamiento del problema**

Las IES se conforman de procesos académicos y administrativos que buscan conjuntamente cumplir con sus objetivos (Peña & Freites, 2017). Por lo que la gestión de calidad es un elemento relevante para el buen desempeño de los servicios que ofrece una institución (Agasisti, 2017).

En este sentido, se han realizado esfuerzos para implementar prácticas de mejora continua, tal es el caso propuesto por Mulay & Khanna sobre el análisis del impacto en la calidad desde la perspectiva del usuario para el proceso de admisión, examen y prácticas de estudiantes en una universidad privada de ingeniería (2020). Así como mejoras en procesos con el uso de herramientas de aplicación en la industria como Lean Six Sigma y la técnica de análisis de procesos ECRS (E=Elimina trabajo innecesario, C=Combina operaciones, R=Reorganiza secuencia de operaciones y S=Simplifica las operaciones necesarias), utilizados en procesos de

reclutamiento de estudiantes o en oficinas de mantenimiento de un campus (Barsan & Codrea, 2019; Fontalvo et al., 2020; Krdžalić et al., 2020). Sin embargo, en muchos casos, no se ha dado seguimiento a la implementación de mejoras para asegurar su éxito a lo largo del tiempo, por lo tanto es muy probable que los retos del entorno no puedan ser cumplidos en el presente o futuro de la institución (Balzer, 2020).

Otro aspecto a considerar en lo que respecta a la gestión en las IES es el papel de los directivos y líderes administrativos que en muchos casos forman parte del grupo de docentes, lo que sugiere falta de conocimientos y experiencia en habilidades administrativas, afectando así los procesos y servicios que una institución educativa proporciona (Niewiesk & Garrity-Rokous, 2021), lo que se convierte en una carga excesiva de trabajo tanto para el personal docente como directivo y afecta las funciones sustantivas de la institución.

Por lo anterior, ante la falta de una educación de calidad, relevante y pertinente en los diferentes niveles educativos en nuestro país (SEP, 2020), el presente trabajo busca cubrir un aspecto específico de la mejora en la gestión administrativa de los proyectos de vinculación en la docencia.

Por otra parte, para responder a los retos en materia de sustentabilidad que demanda el contexto global (Eizaguirre et al., 2019), es necesario integrar valores y prácticas sustentables en el quehacer de las IES (Ramísio et al., 2019). Para cualquier organización, las iniciativas sustentables (de acuerdo a las guías establecidas en esta materia) resultan de gran relevancia ya que pueden provocar cambios duraderos en la comunidad involucrada y cumplir con las expectativas de los diversos grupos de interés (Martins et al., 2019).

### **1.3. Justificación**

En la actualidad, las organizaciones competitivas, incluidas las universidades, deben establecer estrategias orientadas a mejorar sus procesos y productos con un enfoque sustentable balanceando la eficiencia económica, social y responsabilidad ambiental (Carro-Suárez et al., 2017), por lo que la presente investigación, propone un modelo de gestión, a partir del diseño y validación de instrumentos de valoración del proceso de PVVC en el contexto de las UPE, con la finalidad de identificar una oportunidad en la eficiencia de los procesos administrativos para la mejora continua y toma de decisiones atendiendo la dimensión administrativa de la función académica desde la perspectiva de los grupos de interés. El modelo de gestión propuesto en este documento, considera un enfoque sustentable en los ámbitos social, económico, ambiental e incorpora el pilar institucional de la sustentabilidad, para contribuir con la responsabilidad social de la institución.

El alcance del modelo de gestión propuesto, está orientado a integrar aspectos no considerados en otros modelos de la literatura, que buscan contribuir a la eficiencia administrativa pero carecen del enfoque sustentable en cuatro ámbitos. De tal forma que este modelo incorpora aspectos sustentables que aporten a la responsabilidad social de la institución y pueda replicarse en otras instituciones educativas públicas estatales, por el contexto similar al caso de estudio de esta investigación.

Por consiguiente, en este documento se presenta el diseño de un modelo de gestión administrativa, que estima la eficiencia del proceso de vinculación orientado a la docencia, incorporando el enfoque sustentable.

## **1.4. Objetivos**

### ***1.4.1. Objetivo general***

Diseñar y validar un modelo de gestión administrativa con enfoque sustentable que estime la eficiencia de la vinculación en la docencia desde la perspectiva del grupo de interés conformado por estudiantes, personal docente y administrativo, así como unidades receptoras.

### ***1.4.2. Objetivos específicos***

1. Contextualizar el alcance de las Universidades Estatales Públicas en México, identificando sus características y afinidades.
2. Investigar cómo medir la eficiencia administrativa con enfoque sustentable en las organizaciones, mediante una revisión sistemática de literatura basada en modelos existentes.
3. Desarrollar el modelo de gestión administrativa con enfoque sustentable en las organizaciones, mediante una revisión sistemática de la literatura basada en modelos existentes.
4. Diseñar y validar instrumentos de medición, alineados al modelo de gestión administrativa con enfoque sustentable, para aplicar a los grupos de interés.
5. Determinar los factores críticos del modelo de gestión administrativa con enfoque sustentable, que inciden en la eficiencia administrativa de la vinculación con la docencia.

## **1.5. Hipótesis**

La valoración de la eficiencia administrativa de la vinculación en la docencia, mejora el modelo de gestión administrativa con enfoque sustentable.

## **1.6. Preguntas de investigación**

### ***1.6.1. Pregunta general.***

¿Cómo evaluar la eficiencia administrativa con enfoque sustentable en la Facultad de Ingeniería Mexicali?

### ***1.6.2. Preguntas específicas.***

1. ¿Cuál es el contexto de las Universidades Públicas Estatales en México?
2. ¿Cómo se mide la eficiencia administrativa en las organizaciones educativas tomando en cuenta el enfoque sustentable?
3. ¿Qué modelos existen para mejorar la eficiencia administrativa en las organizaciones educativas con enfoque sustentable?
4. ¿Cómo establecer un instrumento de medición validado, para el modelo de gestión?
5. ¿Qué factores críticos del modelo de gestión inciden en la eficiencia administrativa?

## **1.7. Alcance y limitaciones de la investigación**

El alcance de esta investigación es diseñar un modelo de gestión de eficiencia administrativa con enfoque sustentable desde la perspectiva del grupo de interés (definidos más adelante en este apartado). La valoración de la opinión es a través de un instrumento de medición validado que permitió caracterizar la propuesta de un modelo de gestión de eficiencia administrativa, contemplando un enfoque sustentable en los aspectos social, económico, ambiental e institucional.

Se estudió el proceso administrativo de Proyectos de Vinculación con Valor en Créditos (PVVC), cuyo desarrollo consiste en 3 etapas generales (ver Figura 1) en las que se lleva a cabo el registro de la unidad receptora<sup>1</sup>, seguimiento a los proyectos y elaboración de reportes finales.

### Figura 1

*Etapas de los Proyectos de Vinculación con Valor en Crédito, FIM.*



*Nota:* Elaboración propia.

En la primera etapa, se realiza el registro de una unidad receptora, los proyectos de vinculación y el registro de estudiantes que cursarán esta modalidad. Posteriormente, la segunda etapa se realizan las actividades de académicas y administrativas para dar seguimiento al Estudiante en el plan de trabajo establecido para el desarrollo del PVVC, así mismo se lleva a cabo la gestión de pagos hasta concluir con la evaluación y cierre del proyecto. Finalmente, la tercera etapa consiste en la elaboración de los reportes semestrales sobre este proceso.

Para el desarrollo y realización de las etapas anteriores, participan actores internos y externos al proceso de PVVC, denominados *grupos de interés*<sup>2</sup>, quienes a lo interno de la Facultad, está constituido por Estudiantes de la etapa terminal, Personal del área de la Coordinación de Extensión y Vinculación, área Administrativa y Docentes de la FIM. El grupo de interés externo está integrado por personal de distintas áreas en la unidad receptora.

---

<sup>1</sup> Se refiere a la empresa o instancia (oficina gubernamental, institución de educación superior o bien, unidad académica o instituto de la propia UABC) en el que un Estudiante puede realizar un PVVC.

<sup>2</sup> En diferentes contextos, los grupos de interés también se conocen como partes interesadas o stakeholders por su término en inglés.

Esta investigación está limitada al proceso administrativo de Proyectos de Vinculación con Valor en Créditos, excluyendo aquellos basados en el Modelo de Formación DUAL, así como la firma de los convenios Empresa-UABC<sup>3</sup>, sin embargo, pueden ser considerados en investigaciones posteriores,

Otro elemento que acota esta investigación, es que se tomó como referencia el programa educativo de Ingeniero Industrial, debido a que este programa de estudios cuenta con mayor experiencia en la participación de estudiantes en PVVC ya que en su plan de estudios de 2007-1 se considera obligatorio cursar al menos dos PVVC además que la población estudiantil es la más numerosa de la Facultad lo que nos permite contar con una muestra mayor de población y experiencia en el proceso, a diferencia de otros programas educativos.

### **1.8. Metodología general de la investigación**

Un diseño no experimental, es definido por Sampieri et al. como aquél estudio en el que sólo se observan fenómenos en su ambiente natural para poder analizarlos, así mismo el autor define a la investigación de tipo transversal descriptiva, como aquella utilizada cuando se desea investigar la incidencia de las características de una situación o fenómeno en un momento determinado y proporcionar su descripción (2014). Por lo anterior, tomando en consideración los resultados esperados, esta metodología se fundamentó en un diseño no experimental, de tipo transversal descriptivo en 4 fases (ver Figura 2) que se desarrolló a lo largo de los capítulos de este documento. El proceso da inicio en la fase 1, con los antecedentes del tema de investigación, el planteamiento del problema, justificación, objetivos, hipótesis y preguntas de investigación. En la fase 2, se desarrolló la base teórica mediante una revisión exhaustiva de literatura con el enfoque de gestión, eficiencia y sustentabilidad en educación superior, incluyendo la revisión de

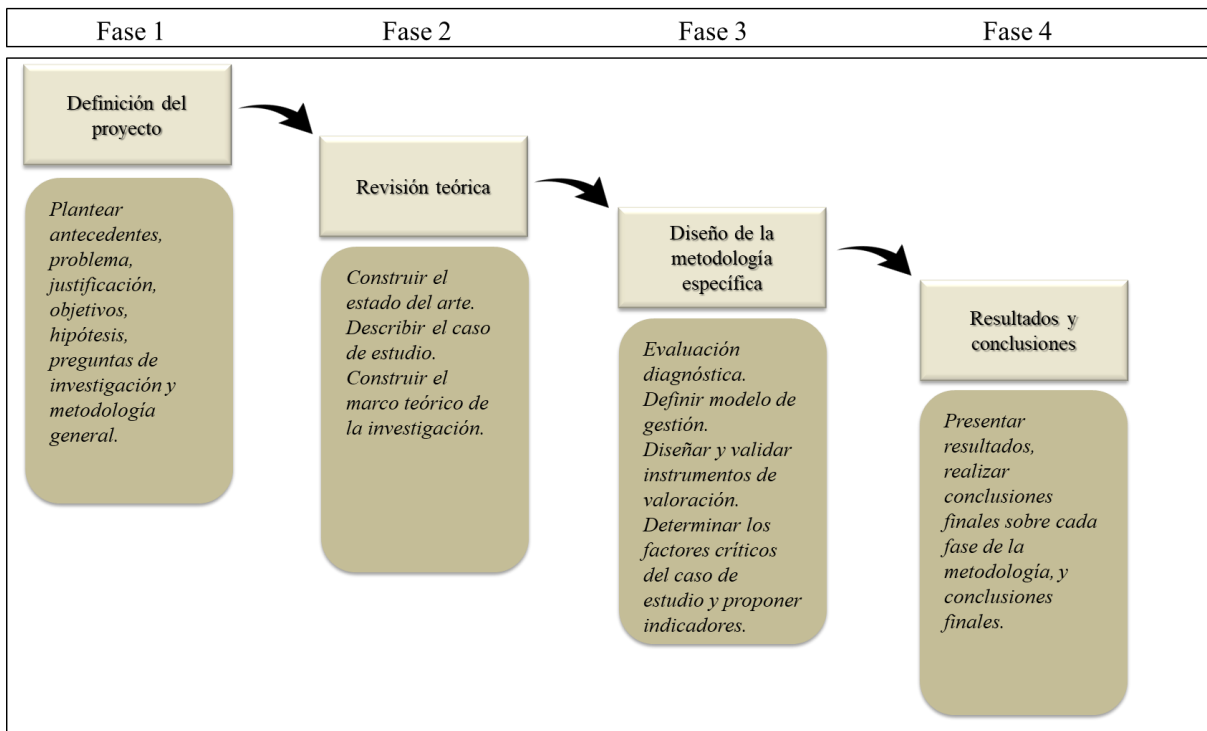
---

<sup>3</sup> De este proceso, se obtiene como resultado un documento con las condiciones generales en que se formalizan la relación Empresa-UABC.

diversos modelos de referencia en estos temas, así como literatura referente a instrumentos y su validación. En seguida, en la fase 3, se construyó el marco teórico con la base conceptual que justifica la selección del proceso objeto de estudio, se realizó la descripción del caso de estudio, así mismo se sentaron las bases para definir y validar los instrumentos de medición y finalmente, se definió y diseñó el modelo de gestión. Por último, la fase 4 presenta los resultados y conclusiones finales considerados en cada etapa de la investigación para identificar fortalezas, debilidades y áreas de oportunidad.

**Figura 2**

*Flujo de la metodología general para la propuesta de un modelo de gestión de eficiencia administrativa.*



*Nota:* Elaboración propia.

## Capítulo 2: Estado del arte

### 2.1. Calidad Educativa en Educación Superior

Dentro de la literatura de calidad de la enseñanza Malpica como se citó en (Ortega Sánchez & González Jiménez, 2017), afirma que “la única definición aceptable de calidad en educación superior es aquella que se relaciona con la idea de la mejora continua es decir, en educación no debemos *arreglar* lo que esta *estropeado*, sino mejorar continuamente lo que hacemos en las aulas”.

Por su parte, al referirse al término de calidad, Pérez expone que ésta debe estar presente en toda actividad realizada diariamente en los procesos internos de una IES abarcando desde el trabajo individual hasta el trabajo estratégico, quienes logran el cumplimiento de metas y objetivos académicos, destacando el hecho que el enfoque de calidad debe estar centrado en la gestión universitaria (2016, p. 196).

Otro autor establece que la calidad de la educación es un concepto normativo debido a que se rige por normas típicamente aceptadas y multifactorial porque está compuesto por diversos aspectos que en el caso de las IES se pueden distinguir dos tipos (Morantes Higuera & Acuña Corredor, 2013):

- a) *Calidad interna*: cuando tiene implementado mecanismos para identificar si cumple sus objetivos y estándares.
- b) *Calidad externa*: cuando la calidad es supervisada por un organismo externo a la institución.

Por último, otro punto de vista de la definición de calidad indica que los estudiantes, egresados y empleadores, quienes reciben el servicio educativo, son los que emiten su valoración respecto a la calidad educativa de una Institución Educativa (ANUIES, 2018), es decir, los

grupos de interés pueden definir su propio concepto de calidad respecto al servicio que reciben de una universidad.

Es evidente que las universidades a nivel mundial, tienen un largo camino recorrido implementando procesos de calidad y como se ha planteado en las definiciones anteriores, la evaluación de la calidad desde diferentes perspectivas busca reconocimiento en la eficiencia de sus procesos sustantivos que atienden las expectativas de los diferentes sectores sociales (grupos de interés). El reto ahora, es replantear las estrategias más apropiadas que aseguren y mantengan la calidad en la educación (Lemaitre et al., 2018) así como centrarse en términos del impacto (cambio) logrado a lo interno y externo de la institución para observar la mejora continua alcanzada (Sánchez et al., 2015), por lo que un aspecto esencial para lograr la calidad y por lo tanto, la excelencia de la educación, es la evaluación del desempeño de las IES (Cárdenas Gutiérrez et al., 2017).

Por lo anterior, cabe destacar la contribución que se propone en el presente trabajo de investigación que busca mejorar la calidad de los servicios educativos, midiendo la eficiencia administrativa, a través de un modelo de gestión que considera un enfoque sustentable en los aspectos social, económico, ambiental e institucional que facilite la toma de decisiones y conlleve a la mejora continua para contribuir así, con la responsabilidad social en una UPE.

## **2.2. Gestión en las IES**

### ***2.2.1. Gestión organizacional***

En el caso de las universidades, autores como Agasisti y Pérez-Esparrells consideran a éstas como entidades “multi-proceso” debido a sus diversas entradas y salidas, además dentro del proceso productivo una serie de actividades universitarias (2010), las cuales Ramírez Cavassa describe como aquellas que se conforman por diversos elementos físicos y humanos requeridos

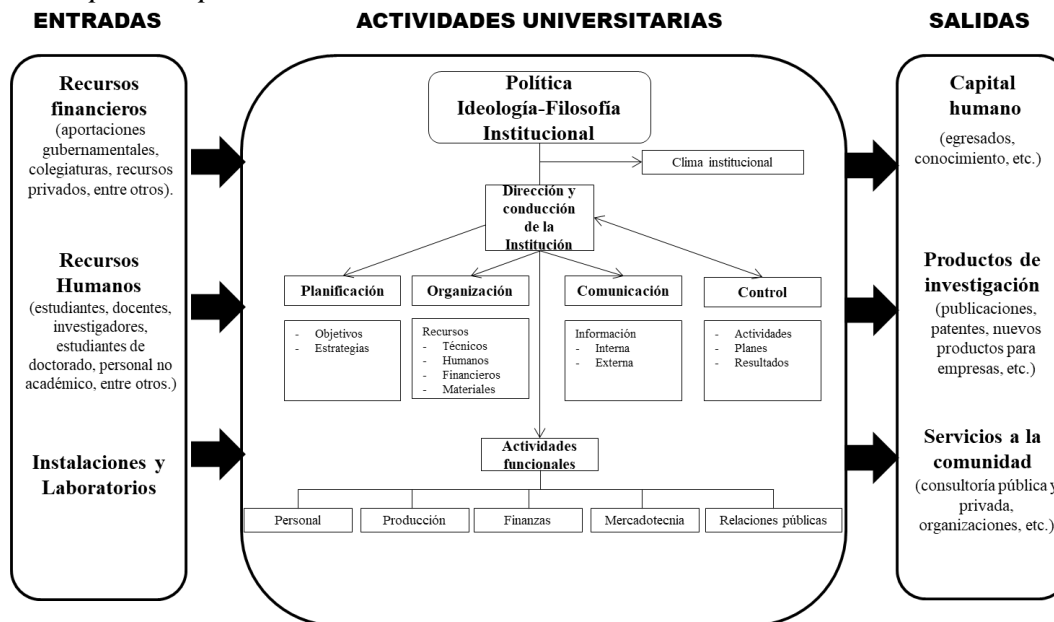
para gestión empresarial los cuales como un sistema integrado y bien administrado obtendrá de su productividad, beneficios para la empresa y el desarrollo de su personal en los ámbitos económico, cultural y social.

La Figura 3, representa las ideas de ambos autores sobre el proceso productivo de una universidad. En esta representación, se aprecian las entradas y salidas múltiples que una universidad puede ofrecer, y a nivel interno del diagrama, se representan las actividades universitarias representadas por la política institucional como la base de la actuación de la institución educativa atendiendo al contexto externo e interno, así como el clima organizacional. Se identifican dos tipos de políticas: aquella que se relaciona con el proceso administrativo (planeación, organización, comunicación y control) y la política relacionada con las funciones operativas tales como personal, producción, finanzas, mercadotecnia, etc. (Ramírez Cavassa, 2004).

Por último, un aspecto importante en cuestión de terminología, es que en la actualidad los términos de gestión y administración son fundamentales e imprescindibles para todo tipo de organización, por lo que para fines de esta investigación, administración y gestión serán considerados sinónimos, entendiéndose éstos como una función integradora para coordinar esfuerzos y recursos, así como el establecimiento de principios, métodos y procedimientos para lograr productividad y eficiencia en las organizaciones (Münch Galindo, 2018).

**Figura 3**

*Esquema del proceso productivo de una universidad.*



*Nota:* Se describen las distintas entradas, funciones administrativas de gestión y salidas del proceso productivo de una universidad. Elaboración propia adaptado de (Agasisti & Pérez-Esparrells, 2010; y Ramírez Cavassa, 2004).

### 2.2.2. Gestión y partes interesadas

Un aspecto importante que se debe considerar en la administración de una institución educativa, es el papel del director (o administrador) que tiene un impacto significativo en la calidad educativa, ya que como líder, abarca funciones y tareas administrativas, mantiene contacto con diferentes actores sociales del ámbito educativo, logra niveles excelentes en la esfera académica, busca las mejores prácticas educativas y organizacionales, así como la obtención de mejoras en los niveles de desempeño, perfeccionando y controlando inclusive el clima organizacional de la institución (De la Garza Carranza et al., 2017).

La participación de los líderes de la institución y su papel relevante dentro de la organización incide positivamente en el aseguramiento de la calidad, por lo tanto en los procesos de eficiencia y mejora continua de la organización, un aspecto positivo es la función del gerente

de calidad como promotor del aseguramiento de la calidad y la fuerte percepción de la calidad en la organización; de manera opuesta, las sanciones y la percepción del aseguramiento de la calidad como otra carga administrativa revelan correlaciones negativas (Seyfried & Pohlenz, 2018). Así mismo, existe una relación entre las competencias de liderazgo que influye positivamente para que las IES cumplan los objetivos y se fortalezca la mejora de la gestión institucional (De la Garza Carranza et al., 2017).

Es por ello, que el control es una función del administrador que es realizada desde el nivel directivo hasta el nivel de supervisión, con la finalidad de medir y corregir el desempeño que asegure el logro de los objetivos de cualquier organización (Koontz Harold and Heinz Weihrich, 2013). El proceso básico de control se puede definir en tres pasos:

1. Establecimiento de parámetros (estándares) de comparación.
2. Medición del desempeño según los parámetros.
3. Corrección de variaciones respecto a los parámetros y los planes.

En el caso de esta investigación, el compromiso del personal directivo es de suma importancia para el éxito en su implementación ya que el modelo de gestión propuesto, mide la eficiencia administrativa para la toma de decisiones, considera aspectos sustentables en indicadores de desempeño, así como la promoción de una cultura sustentable y responsabilidad social, que deben ser alineadas al marco normativo de la gestión de institucional.

### **2.3. Eficiencia Administrativa en las IES.**

Las IES rinden cuentas a la sociedad sobre el uso de los recursos que poseen y cómo son empleados, por lo que la evaluación de eficiencia es una necesidad (Hernandez Falcon et al., 2019).

El término eficiencia es definido por Alberto L. como “realizar una actividad o un trabajo en el menor tiempo y al menor costo posible, sin desperdiciar recursos económicos, materiales ni humanos, obteniendo un resultado de calidad” (2018, p. 166). De la misma manera, Bernal Torres & Sierra Arango indican que eficiencia es la “capacidad de las personas y de las organizaciones de obtener los máximos resultados con la mínima cantidad de insumos” (2017, p. 21).

Otra definición relacionada con la eficiencia de una organización, es la competitividad, conocida como la capacidad de una empresa para producir bienes y servicios destinados a los mercados donde compite, manteniendo o incrementando su cuota de participación relativa en estos mercados, junto con su nivel de rentabilidad. El término competitividad, ha generado una atención especial para el éxito de las organizaciones en los mercados globales y se requieren superar varios retos, entre ellos, trabajar conjuntamente con las partes interesadas<sup>4</sup>, ser innovadores, acceder a información actualizada del entorno externo así como desarrollar el capital humano para potenciar su capacidad competitiva (Münch Galindo, 2018).

Debido al impacto que tiene en el uso de los recursos, sin duda uno de los indicadores más importantes es la eficiencia quien tiene una relación estrecha con el resultado a un menor costo y menor tiempo. En el ámbito educativo, un parámetro de medición frecuente sobre la eficiencia académica se obtiene del proceso de formación de los estudiantes (Hernández et al., 2020), en donde abunda la literatura, no así en la cuestión de procesos.

---

<sup>4</sup> O grupos de interés, como son considerados en esta investigación.

## **2.4. Enfoque Sustentable en los Sistemas de Gestión.**

Entre los primeros acontecimientos internacionales relevantes en materia de sustentabilidad, se realizó la Conferencia sobre el Ambiente Humano en Suecia en 1972, donde se planteó la necesidad de toda sociedad y gobierno de velar por la protección y mejoramiento del ambiente para el bienestar de los pueblos y el desarrollo del mundo entero (Navarrete Baez, 2015).

Posteriormente, hacia la década de los 80's, el desarrollo sustentable fue definido en el informe "Our Common Future" (nuestro futuro común) de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo como "satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones, para satisfacer sus propias necesidades", cuyo significado comprende los ámbitos ambientales, económicos y sociales (Popescu & Beleaua, 2014), que juntos son conocidos como los 3 pilares de la sustentabilidad.

A la fecha, se han llevado a cabo diferentes cumbres sobre desarrollo sustentable, destacando dos:

1. La reunión de Johannesburgo en Sudáfrica donde se declaró el Decenio de Naciones Unidas para el Desarrollo Sustentable 2005-2014, promoviendo la realización de planes de acción en las IES para orientar el desarrollo sustentable y

2. La reunión sobre a la Agenda Global de la ONU, en 2015, en donde se establecieron 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) como ejes del cambio mundial para el año 2030 (Bohne García et al., 2019) comprometiendo a las instituciones educativas, a contribuir de manera concreta al logro de este gran reto.

Más que otro sector de la sociedad, las universidades tienen un papel importante en la contribución al desarrollo sustentable a través de la formación académica de futuros líderes, la

investigación y disseminación del conocimiento así como la vinculación con la industria (Eizaguirre et al., 2019; Iqbal & Piwowar-Sulej, 2022; Ramísio et al., 2019).

A nivel organizacional, cualquier iniciativa sustentable resulta de gran relevancia ya que puede provocar cambios duraderos en la comunidad involucrada y cumplir con las expectativas de diversos grupos de interés (Martins et al., 2019). Por lo anterior, este trabajo de investigación, incorpora el enfoque sustentable en el modelo de gestión, para contribuir al compromiso de la IES en este tema.

El desarrollo sustentable es un concepto multidimensional para atender diversos problemas como la inequidad, el desempleo, los impactos ambientales y tecnológicos, el gasto público y la participación social entre muchos otros (Carrillo González et al., 2019). En sus artículos, Moore et al. y Salas-Zapata y Ortiz-Muñoz presentan estudios donde no se provee una definición clara del término sustentabilidad o sustentable, aun cuando el término se presenta en el título de las investigaciones, o muy pocos artículos contienen una definición concreta del término sustentabilidad (2017; 2019). Por su parte, Eizaguirre et al. comentan que existen más de cien definiciones del término sustentabilidad y que la mayoría de los investigadores se basan en la definición de desarrollo sustentable de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, en el reporte de “nuestro futuro común” (2019).

Uno de los retos más grandes al que se enfrentan los investigadores al implementar la sustentabilidad, es la ambigüedad y la falta de consistencia que el término presenta en la literatura (Eizaguirre et al., 2019; Moore et al., 2017; Salas-Zapata & Ortiz-Muñoz, 2019). Algunas definiciones sobre el concepto sustentabilidad en investigaciones, se muestran a continuación (Tabla 1).

**Tabla 1***Definiciones del concepto sustentabilidad.*

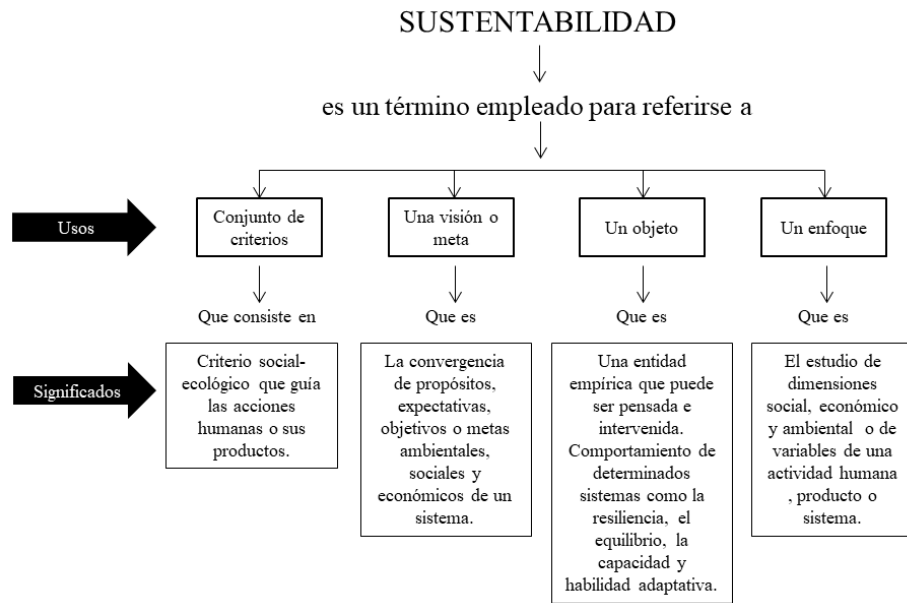
Autor	Definición
(Goni et al., 2021)	“Desde la perspectiva de modelo de negocio sustentable se tiende como a una estrategia enfocada a los aspectos sociales, económicos y ambientales para asegurar las operaciones comerciales a largo plazo.”
Calvente, A. mencionado por (Carrillo González et al., 2019)	“Proceso que solo se logra si se alcanza la capacidad para producir indefinidamente a un ritmo en el cual no agote los recursos que utiliza y que necesita para funcionar y no produzca más contaminantes de los que puede absorber su entorno”.
Rodríguez-Olalla y Aviléz-Palacios mencionado por (Lozano, 2018)	“Una organización sustentable es un fenómeno enfocado en mantener resultados, generar conocimiento, construir capacidades, establecer experiencias con socios y producir servicios y productos basados en el concepto de eficiencia y efectividad”
(Taks, 2018)	“Los sistemas y organizaciones antropogénicos no pueden perdurar en el tiempo en caso de debilitamiento o colapso de alguno de los tres elementos esenciales: medio ambiente, economía y sociedad”
(Carro-Suárez et al., 2017)	“El término de desarrollo sustentable está dirigido a la administración racional y eficiente de los recursos disponibles para las nuevas generaciones.”
(Zárate, 2016)	Este autor no tiene una definición explícita del concepto pero la relaciona desde el punto de vista de la mercadotecnia o “green marketing” lo que denomina “cadena de suministro sustentable”, desde la perspectiva de recursos humanos “administración sostenible de recursos humanos” o “recursos humanos verde” y desde la sustentabilidad financiera.
Stirman et al. (2012) mencionado por (Moore et al., 2017)	“Capacidad continua para funcionar al nivel requerido para mantener los beneficios deseados.”
Aarons et al. (2011) mencionado por (Moore et al., 2017)	“Para denotar el uso continuo de una innovación en la práctica”.
Gruen et al. (2008) mencionado por (Moore et al., 2017).	“La definición más simple de sustentabilidad, es la capacidad de mantenerse a un cierto ritmo o nivel.”
Epstein y Winser (2006) citado por (González Macías & Sánchez Juárez, 2017)	“Conjunto de impactos sociales, económicos y ambientales de una organización en relación a los múltiples y diferentes objetivos de todos los actores involucrados”.
Greenhalg et al (2004) mencionado por (Moore et al., 2017)	“La sustentabilidad de las innovaciones organizativas se puede considerar como el punto en el que las nuevas formas de trabajar, se convierten en la norma; y los sistemas y formas de trabajar subyacentes se transforman en apoyo”.
Simon (1989) citado por (González Macías & Sánchez Juárez, 2017)	“Es el eje central que une el entorno físico, la actividad humana local y las políticas económicas”.

*Nota.* Elaboración propia a partir de la definición de diversos autores.

Por la importancia de la sustentabilidad en las áreas del conocimiento, su significado no debería ser un problema, siempre y cuando se defina claramente cuál es el enfoque utilizado (Eizaguirre et al., 2019). En este sentido, Salas-Zapata y Ortiz-Muñoz realizaron un estudio en donde esquematizaron significados de la palabra sustentabilidad (Ver Figura 4), de acuerdo al uso que se le dio en dichos estudios (2019).

**Figura 4**

*Usos y significados del concepto de sustentabilidad según estudios de la comunidad científica.*



*Nota:* Adaptado de (Salas-Zapata & Ortiz-Muñoz, 2019).

Con base en lo anterior y a partir de la literatura revisada, en esta investigación se propone una definición con el enfoque de gestión administrativa:

“La sustentabilidad es la capacidad para lograr eficiencia en el uso de los recursos de la institución, que genere un impacto favorable en los aspectos social, económico, ambiental e institucional en las actividades cotidianas relacionadas con sus funciones sustantivas a largo plazo”.

Como se ha comentado anteriormente, en este trabajo de investigación el término sustentabilidad es empleado para referirse a un enfoque, que estudia las dimensiones o variables de una actividad humana, producto o sistema, a través de sus 4 pilares:

- **Social:** Este pilar se relaciona con la gestión del recurso humano, donde se busca el beneficio del personal brindando igualdad de oportunidades, equidad de género, seguridad y salud en el trabajo, integrando la responsabilidad en las actividades que realiza (Álvarez-Herranz & Macedo-Ruíz, 2021; Greenland et al., 2022; Rosano Ortega et al., 2019).
- **Económico:** En este pilar, las actividades que se realizan están ligadas a la eficiencia de las actividades de la institución en el largo plazo. Se satisfacen los niveles de consumo presentes sin comprometer las necesidades y son planteadas propuestas con rentabilidad para generar resultados (beneficios sociales inclusive) en el cuidado de los recursos futuras (Álvarez-Herranz & Macedo-Ruíz, 2021; Doan et al., 2017)
- **Ambiental:** Se refiere a la gestión de recurso de la organización (producción y servicio) para el manejo adecuado de recursos escasos y que no contaminen el medio ambiente. Abarca acciones que consideran desde la materia prima hasta el final de su ciclo de vida (Álvarez-Herranz & Macedo-Ruíz, 2021; Carro Suárez et al., 2017). Cabe mencionar que es un pilar que ha sido reconocido por como el reto más urgente impulsado por el cambio climático (Doan et al., 2017).

- Institucional: Integra el sistema de reglas, normas, hábitos y valores que gobiernan la interacción de los miembros de una organización, como la comunicación, cooperación, gestión de la información, promoviendo una forma de comportamiento y educación mediante la participación de toda la comunidad (Carro Suárez et al., 2017; Doan et al., 2017). Se agrega elemento gerencial y de toma de decisiones, así como la responsabilidad social para lograr la capacidad continua exitosamente (Ali-Toudert & Ji, 2017).

Bajo este enfoque integral, la sustentabilidad presenta desafíos al contar con menor grado de implementación de los cuatro pilares (Jiménez-Martínez, 2021).

Una característica de las organizaciones exitosas, es la sólida adopción entre los empleados de la cultura organizacional (Özsoy & Uslu, 2019). En este sentido, el pilar institucional en la sustentabilidad propone la promoción de una *cultura sustentable* estableciendo normas de conducta, hábitos y valores practicados por todos en la organización para realizar dentro y fuera de la misma, impulsando así el desarrollo de las otras tres dimensiones sustentables (Carro Suárez et al., 2019).

En resumen, el enfoque sustentable objeto de esta investigación, radica en que la institución contemple en sus actividades cotidianas, el cuidado de los recursos tomando en cuenta los 4 pilares aquí descritos anteriormente para que sus efectos perduren en el tiempo.

Son varias las acciones sustentables que pueden ponerse en práctica en cualquier organización durante el trabajo diario. En lo que respecta al modelo de gestión propuesto en este documento, se ha considerado el enfoque sustentable en cuatro aspectos: social, económico, ambiental e institucional, como elementos centrales del modelo. Estos aspectos se relacionan con

los procesos administrativos de planeación, ejecución y control y su interacción con las actividades del personal y su entorno, el uso de sistemas de información, así como la cultura sustentable, la transparencia y la rendición de cuentas, entre otros, que se desarrollan de manera puntual en el capítulo cuatro de este documento.

## **2.5. Modelos Existentes para una Eficiencia Administrativa.**

En este apartado, se presentan los resultados del análisis de 14 modelos de eficiencia revisados en la literatura, relacionados con la eficiencia administrativa y/o sustentabilidad tanto en ámbitos educativos y no educativos. Se describen las principales características de cada modelo, posteriormente se muestra una tabla comparativa a manera de resumen de los elementos característicos los modelos y por último se explica cada uno de ellos.

### ***2.5.1. Ámbito Educativo.***

#### **Modelo 1: Modelo de gestión para el perfeccionamiento del proceso de aseguramiento material y financiero en universidades.**

Este modelo se enfoca en un proceso de apoyo de una institución de educación superior, para el aseguramiento material y financiero, que contribuye de manera importante en el logro de los procesos sustantivos, así como en la mejora de las condiciones de estudio, trabajo y vida para las necesidades de la comunidad universitaria y en general las de la sociedad. (Ricardo et al., 2019). De acuerdo al Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba las proyecciones económicas obtenidas del proceso de aseguramiento de material y financiero respaldan las tareas que realizan universidades y entidades de ciencia, tecnología e innovación, además que incluye la planeación de recursos materiales y mantenimientos a infraestructura de las mismas (Ministerio de Educación Superior de Cuba, 2021).

Para el desarrollo exitoso de este modelo se plantea la necesidad de la dirección estratégica para su implementación, ya que es necesaria la alineación entre la misión, objetivos, estrategias y acciones generales de la universidad con los objetivos, estrategias y los planes de acción establecidos para la mejora continua de la gestión del proceso de aseguramiento material y financiero.

En la Figura 5, se presenta el modelo para la gestión del proceso de aseguramiento material y financiero en IES, en donde se aprecia a la estrategia universitaria como elemento externo necesario, con enfoque prioritario en las condiciones de estudio, trabajo y vida. A lo interno, el modelo muestra interrelación entre los procesos universitarios con la gestión económica financiera y el aseguramiento material, como procesos claves. Así mismo, contiene dos subprocesos transversales, el control interno (uso racional de recursos materiales y financieros) y estadística e información (para la toma de decisiones efectivas).

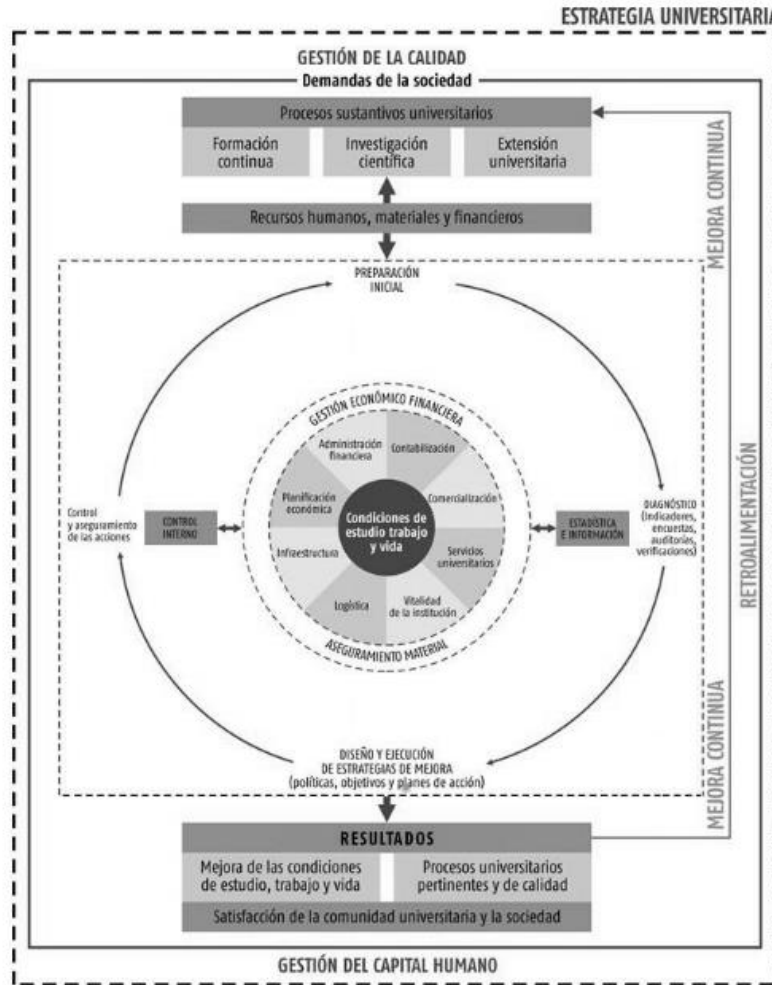
En resumen, este modelo se centra en la mejora de las condiciones de estudio, trabajo y vida, para asegurar procesos universitarios pertinentes y de calidad que satisfagan a la sociedad., con un enfoque de procesos.

### **Modelo 2: EVALFIN: Un Modelo de Evaluación de Alfabetización Informacional para Instituciones de Educación Superior.**

La alfabetización informacional (alfin) es un término relacionado con la capacidad para identificar la necesidad de información, encontrarla, evaluarla y utilizarla de forma eficaz para la toma de decisiones o bien para comunicarla de manera ética (Mears-Delgado & Marzal, 2018).

**Figura 5**

*Modelo para la Gestión del Proceso de Aseguramiento Material y Financiero en IES*



*Nota:* Modelo obtenido de (Ricardo et al., 2019).

EVALFIN es un modelo de evaluación integral de la alfin para las IES. “Mide el impacto, la pertinencia, la eficacia de la alfin y el desarrollo de las habilidades de información de la comunidad universitaria mediante programas competenciales específicos”.

El modelo se considera integral debido a la variedad de dimensiones que tiene, en donde convergen aspectos estratégicos para valorar la alfin en una universidad: organizacionales, pedagógicos y actitudinales, y al enfoque sistémico en el que se identifica la importancia de la relación entre sus componentes (Mears-Delgado & Marzal, 2018, p. 880).

Los elementos contenidos en el modelo integral EVALFIN, se muestran en la Figura 6 que comprende tres dimensiones: 1) organizacional, 2) pedagógica y 3) actitudinal; seis componentes independientes entre sí: 1) resultados de aprendizaje; 2) gestión institucional e infraestructura; 3) programa; 4) competencias docentes; 5) integración en el currículum y 6) reflexión de la práctica de la alfin. Todos los componentes representan dentro de un ciclo permanente de planificación, operación y evaluación.

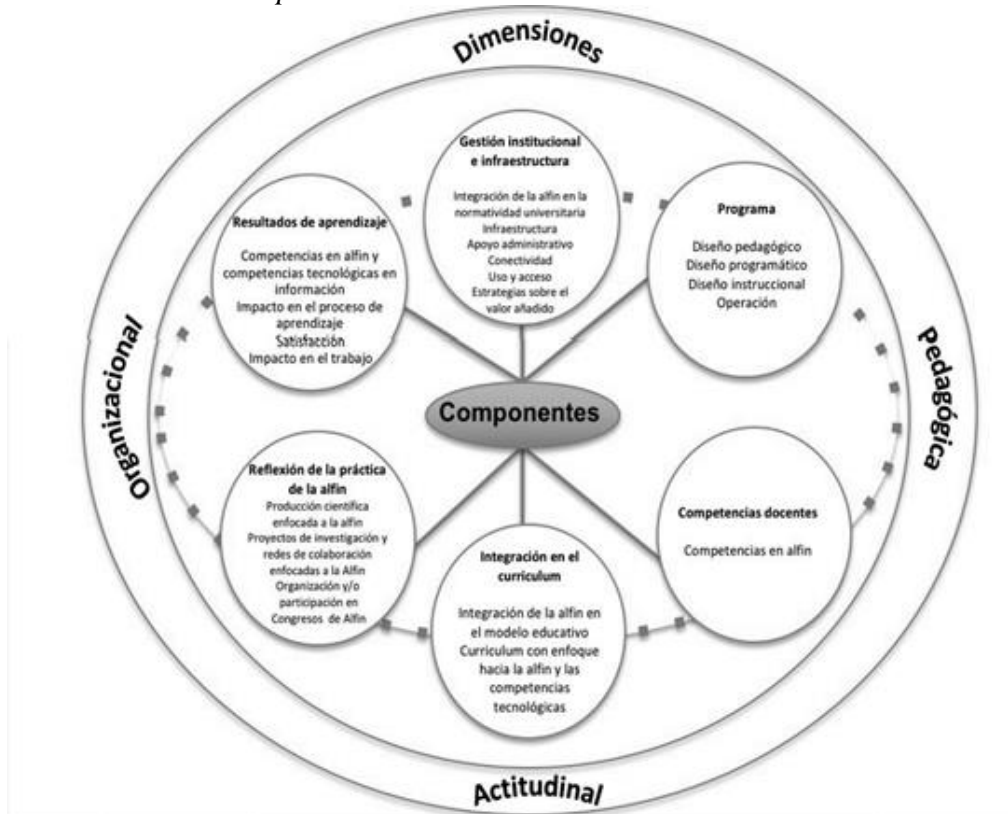
Para validar el modelo, se diseñaron y adaptaron varios instrumentos de medición por componente del modelo, tales como listas de verificación, encuestas, cuestionarios, entrevistas, entre otros, dirigidos a diferentes actores relacionados como directores, personal académico, bibliotecarios y estudiantes. No se establece que los instrumentos hayan sido validados.

Desde el enfoque administrativo de este Modelo, se puede destacar a la *dimensión* organizacional que considera los procesos de gestión académica y administrativa que le permita contar con recursos necesarios (humanos, tecnológicos y educativos). Así mismo, en su *componente* Gestión Institucional e Infraestructura, muestra la necesidad de la infraestructura de cualquier organización para poder implementar sus procesos y para las universidades sus proyectos de gestión académica y administrativas alineadas a los objetivos de la institución. (Mears-Delgado & Marzal, 2018).

A manera de conclusión, se puede destacar que este modelo considera una *dimensión* organizacional y el componente de gestión institucional e infraestructura, necesarios para la implementación de cualquier proyecto universitario ya que asegura la alineación con las políticas de la institución, así como los recursos humanos, tecnológicos y educativos que dispone, necesarios para obtener los resultados esperados.

**Figura 6**

*Modelo EVALFIN: Un Modelo de Evaluación de Alfabetización Informacional para Instituciones de Educación Superior*



*Nota:* Modelo integral EVALFIN obtenido de (Mears-Delgado & Marzal, 2018)

### **Modelo 3: Modelo de Evaluación de los Sistemas de Información Aplicado a la Calidad de la Gestión Administrativa Universitaria.**

Una de las problemáticas en la gestión administrativa universitaria, se encuentra en la entrega de productos y servicios entre los usuarios internos y externos de la organización, que denota la ineficiencia en dichos procesos, reconociendo la importancia de los Sistemas de Información (SI) como un factor determinante de éxito en la eficiencia de la gestión universitaria. El objetivo fue identificar aquellos pilares fundamentales de los sistemas de información que aportan a una gestión administrativa eficiente de los recursos de tecnología,

procesos y talento humano, para transformarlos en información útil para la toma de decisiones (Briones Cuadrado et al., 2020).

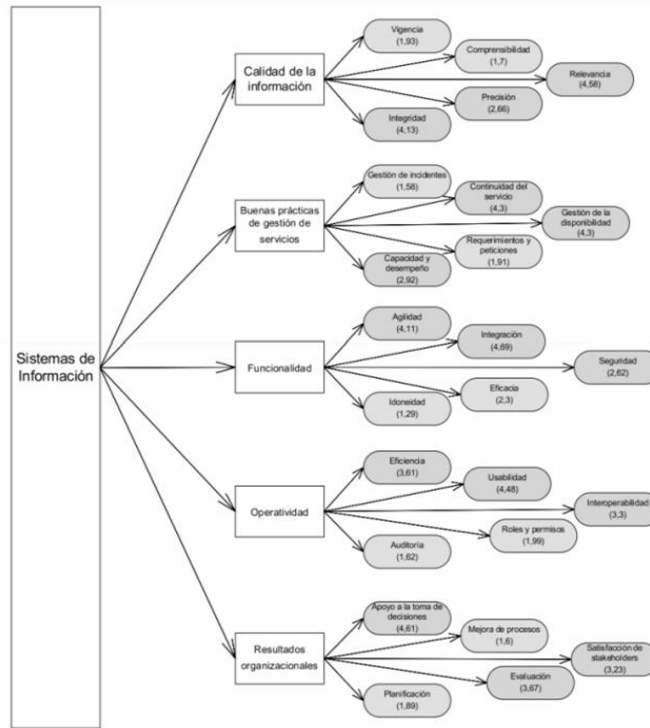
La investigación fue realizada en una Universidad Técnica de Babahoyo y se analizaron procesos administrativos establecidos, el modelo de gestión de calidad de la institución, los sistemas de información implementados y la planeación, indicadores y políticas, en donde se midió la percepción de la calidad de la gestión administrativa a través de un cuestionario (no se especifica la validación de éste) que consideró cinco variables: 1) calidad de la información, 2) buenas prácticas de gestión de servicios, 3) funcionalidad, 4) operatividad y 5) resultados organizacionales. Estas variables se subdividen en cinco dimensiones que fueron analizadas para poder identificar aquellos factores de los SI que aportan a una gestión administrativa eficiente (Briones Cuadrado et al., 2020).

El modelo planteado, está basado en los sistemas de gestión de calidad sobre sus procesos sustantivos, en donde se establecen políticas, procedimientos, indicadores y datos establecidos en los diferentes procesos de la institución. En este planteamiento interactúan el sistema de gestión de calidad y los sistemas de información para proveer información de valor para la toma de decisiones, así como para el cumplimiento con los requisitos y las partes interesadas. Con lo anterior, se propone el modelo de evaluación de los sistemas de información con cinco criterios y 25 dimensiones (ver Figura 7) las cuales tienen un valor específico de acuerdo al grado de importancia desde la perspectiva del personal administrativo encuestado.

Entre los resultados más relevantes se pueden mencionar los de la variable Resultados Organizacionales, que considera, primero, los SI para la toma de decisiones con información confiable y vigente, segundo, el aporte de los SI en los procesos de evaluación institucional y

tercero, la contribución de la satisfacción de partes interesadas de la institución (Briones Cuadrado et al., 2020).

**Figura 7**  
*Modelo de Evaluación de Sistemas de Información*



*Nota:* Modelo con criterios y dimensiones obtenido de (Briones Cuadrado et al., 2020).

Lo anterior, resalta la importancia de contar con la buena interacción entre los pilares de los SI: la tecnología, la participación del personal con el adecuado uso de los sistemas y por último, el contar con un sistema de gestión de calidad (procedimientos, indicadores, políticas, satisfacción de las partes interesadas) que indique el rumbo del quehacer de la institución educativa.

**Modelo 4: Modelo de evaluación de la efectividad de las Instituciones de Educación Superior (MEFIES) que consideran el contexto de los Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS) de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (ONU.)**

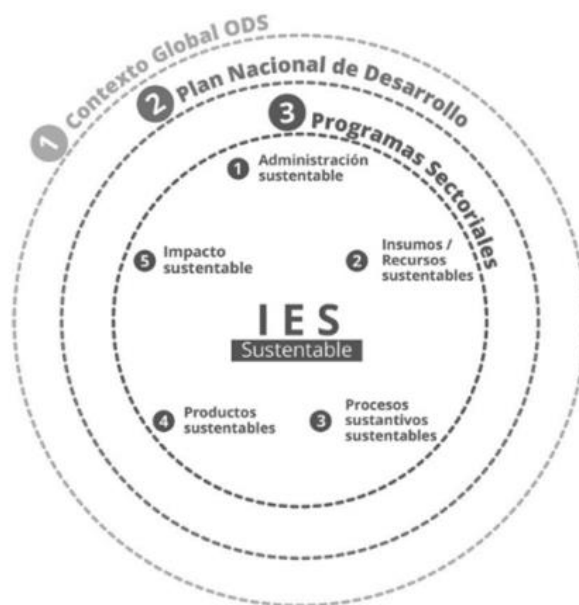
Actualmente, los daños en materia ambiental provocados por la era de la industrialización son complejos y abarcan el ámbito ambiental, social y económico, pilares del desarrollo sustentable. La adopción de un modelo económico neoliberal, el descontrolado crecimiento demográfico, así como la falta de voluntad política por parte de gobiernos de distintos países son factores que han influido en esta crisis. Una alternativa de solución es el desarrollo sustentable el cual no sólo abarca el ámbito del cuidado del medio ambiente (responsabilidad ambiental), sino también el progreso social (estabilidad demográfica, derechos humanos, estándares laborales) y el crecimiento económico (estabilidad, productividad, empleos, inversión) y su evolución histórica hasta nuestros días está plasmada en la Agenda Global de la ONU 2030, a través de objetivos y metas concretas en donde las instituciones de educación superior juegan un papel importante debido a su contribución con el desarrollo de la sociedad (Bohne García et al., 2019).

La visión hacia la sustentabilidad en las instituciones de educación superior, está presente en todos sus procesos y niveles de educación, desde la planeación, organización, dirección y control (es decir el proceso administrativo) de su quehacer educativo, a través de prácticas sustentables en sus operaciones diarias. En este sentido, la Universidad Autónoma de México (UNAM) implementó un programa para la generación de proyectos alternativos orientados a la búsqueda de soluciones a problemas económicos y sociales relativos al desarrollo humano y sustentable, Sin embargo, es importante conocer cuál es la situación de las IES respecto a su contribución en el desarrollo sustentable para proponer acciones específicas a seguir. Por lo

anterior, se estableció un Modelo de evaluación de la efectividad de la contribución de las IES denominado MEFIES (Bohne García et al., 2019) contenido en la Figura 8.

### Figura 8

*Modelo de evaluación de la efectividad de las instituciones de Educación Superior (MEFIES) que consideran el contexto de los Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS) de acuerdo con la ONU.*



*Nota:* Modelo de evaluación en sus tres fases principales (Bohne García et al., 2019)

Este modelo MEFIES propone como elemento central a una IES Sustentable, partiendo de lo que denomina tres fases principales del entorno externo: 1) contexto global de los ODS, 2) el Plan Nacional de Desarrollo y 3) los Programas Sectoriales. A lo interno, considera 5 elementos: 1) administración sustentable (término anteriormente definido); 2) insumos y recursos sustentables; 3) procesos sustantivos sustentables; 4) productos sustentables y por último, 5) el impacto sustentable que se busca lograr.

## **Modelo 5: Modelo conceptual descriptivo para ejecutar una eficaz gestión por procesos, con garantía de calidad, en la Universidad del siglo XXI.**

Para garantizar la efectividad de la gestión de procesos en las universidades, deben contar con herramientas que les facilite el logro de sus objetivos, cumplimiento de su misión y visión institucionales, logrando así la eficiencia y eficacia en sus procesos (Abay, 2019). En el presente modelo, primero deben identificarse los procesos medulares del sistema que garanticen estabilidad y fiabilidad del sistema para asegurar la eficacia, que considera la calidad interna. Estos procesos son:

- *Procesos estratégicos*, relacionados con las responsabilidades de la dirección.
- *Procesos operativos*, relacionado con las competencias que el egresado debe demostrar en el ámbito laboral (servicio bibliográfico, laboratorios, prácticas profesionales, eventos científicos, culturales y deportivos, entre otros).
- *Procesos de apoyo*, que se relaciona con el trabajo del personal administrativo y de apoyo para las áreas de finanzas y economía.
- *Procesos de gestión de recursos*: determinar, proporcionar y mantener al personal (ingresos, permanencias, desarrollo del personal docente y no docente).
- *Procesos de planificación*: relacionados con planes de estudios (perfil profesional).
- *Procesos de realización del producto*: prestación del servicio de la formación universitaria y todos sus componentes académicos y de investigación.
- *Procesos de medición, análisis y mejora*: que sirven a todos los demás procesos del sistema.

Así mismo, el modelo propone el uso de herramientas para la gestión por procesos mediante las normas ISO 9000 y el modelo europeo EFQM (European Foundation Quality

Management – Fundación Europea de Gestión de la Calidad) de índole empresarial, de igual manera resalta la importancia de contar con mecanismos de control de la calidad internos para asegurar la salida del proceso cumpliendo las necesidades y expectativas de los clientes (Abay, 2019).

En la Figura 9 se muestra un mapa general de procesos como propuesta, que contiene los elementos principales para el logro de resultados clave en la organización.

### Figura 9

*Modelo de mapa de gestión por procesos*



*Nota:* Modelo de mapa de gestión por procesos (Abay, 2019).

Además de los mecanismos de control de entradas y salidas que propone este modelo, se deben definir indicadores claros para poder medir la eficiencia del proceso y la eficacia final. Para el caso de las universidades, los indicadores deben contener las siguientes características de manera implícita: fiabilidad (medidos objetivamente), relatividad (comparable en el tiempo), representatividad (magnitud de lo medible) y rentabilidad (beneficio obtenido para compensar trabajo, esfuerzo y costos de trabajar con él) (Abay, 2019).

Como idea final, la propuesta de este modelo indica claramente como aportación que se deben utilizar herramientas de organización interna por procesos para controlar y garantizar la calidad hacia dentro de la organización verificando el cumplimiento con objetivos y estándares,

así mismo, se contará con garantía de calidad externa, cuando la calidad es supervisada por un organismo externo a la institución. De igual manera establece claramente los requisitos para definir indicadores útiles de medición.

### **Modelo 6: Propuesta de un Modelo para la Evaluación de la Eficiencia Académica.**

Este modelo integral tiene como objetivo contribuir al incremento de la eficiencia académica y por lo tanto a la mejora del proceso de formación de profesionistas. Propone un modelo con base teórica y metodológica que permita a las universidades auto conocerse y autoevaluarse para determinar la eficiencia de sus procesos y cómo cumplen con las expectativas sociales. El modelo presentado en la Figura 10, contiene los siguientes elementos que se relacionan entre sí para el logro de los resultados (Hernandez Falcon et al., 2019):

- *Contexto:* Se refiere a las necesidades externas que afectan la formación de profesionistas, a partir del sistema de educación general.
- *Insumos:* Para el logro de los objetivos planificados, se requiere recurso humano (directivos, personal docente y no docente, estudiantes), recursos técnicos-administrativos (sistemas de información y comunicación, procedimientos, soporte técnico, mecanismos de seguimiento y control, etc.), además de los recursos materiales y financieros requeridos para la operación.
- *Proceso de evaluación de la eficiencia académica:* Considera la interacción entre los procesos universitarios (sustantivos y de apoyo) relacionados con el proceso docente educativo. Se considera que mientras mejor sea la actividad realizada dentro del aula, así como la participación de los estudiantes en el ámbito laboral, en la investigación, en actividades culturales, deportivas, y de impacto social, entre otras actividades,

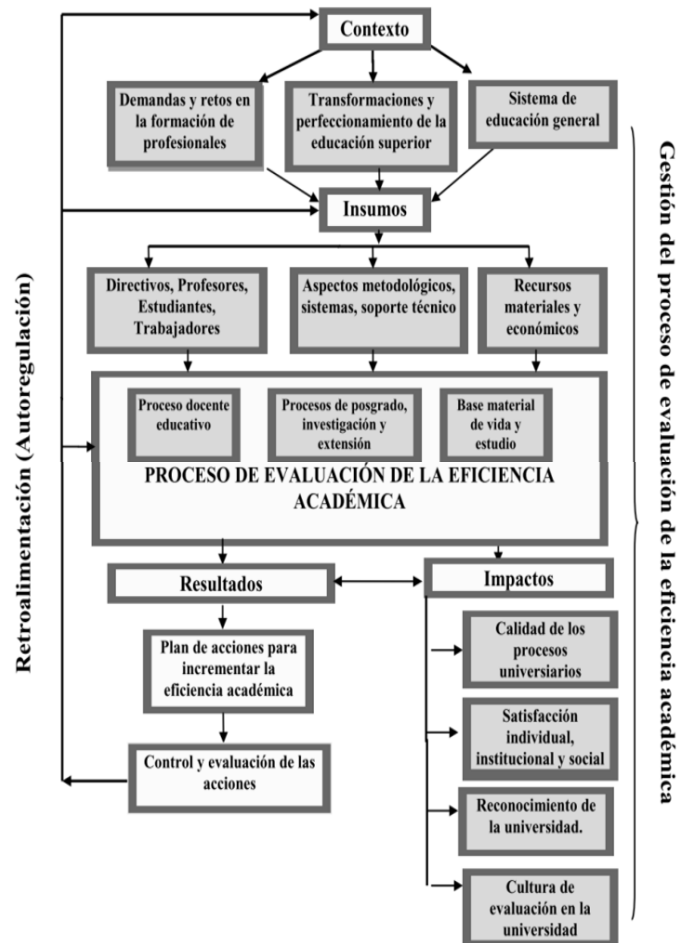
también si los docentes se encuentran preparados y motivados y se cuentan con los recursos necesarios para el desarrollo del proceso docente, se alcanzarán resultados sobresalientes en la eficiencia académica.

- *Resultados e Impactos:* Muestra el logro de los objetivos planteados respecto a los insumos y el impacto logrado en la calidad de los procesos, la satisfacción individual, institucional y social alcanzada, entre otros.
- *Plan de acciones para incrementar la eficiencia académica:* Este elemento se refiere a establecer el plan de actuación para mejorar la eficiencia académica para producir cambios en los distintos elementos del modelo.
- *Control y evaluación de las acciones:* Considera la elaboración de un programa de control y evaluación sistemática del plan para valorar el comportamiento de la eficiencia académica que conduzca a realizar retroalimentación y ajustes necesarios para la mejora.

Otro aspecto que cabe destacar en este modelo, es que fue validado por un grupo de 19 expertos seleccionados bajo ciertos criterios, sobre la relevancia, excelencia, pertinencia y coherencia, obteniendo un resultado muy favorable en todos los criterios, lo que indica el modelo contribuye sin duda a la calidad del proceso de formación de profesionistas el Ministerio de Educación Superior (Hernandez Falcon et al., 2019).

**Figura 10**

*Modelo para la Evaluación de la Eficiencia Académica*



*Nota:* Modelo propuesto para la evaluación de la eficiencia académica (Hernandez Falcon et al., 2019).

Para cerrar la idea, este modelo de evaluación de la eficiencia académica cuenta con elementos completos que consideran el entorno externo hasta los resultados, impactos y la evaluación de las acciones para la mejora, aunado a lo anterior, un elemento distintivo respecto a los modelos presentados anteriormente es que fue validado ante un grupo de expertos, por lo anterior, conveniente mencionar que la propuesta en este modelo se asemeja a lo que planteado

en esta investigación, no obstante, el concepto de sustentabilidad no ha sido considerado, de ahí que el área de oportunidad surge, así como el enfoque administrativo.

### ***2.5.2. Ámbito No Educativo.***

#### **Modelo 7: Modelo que Representa la Relación entre los Sistemas de Control de Gestión y la Eficiencia de Procesos de Innovación.**

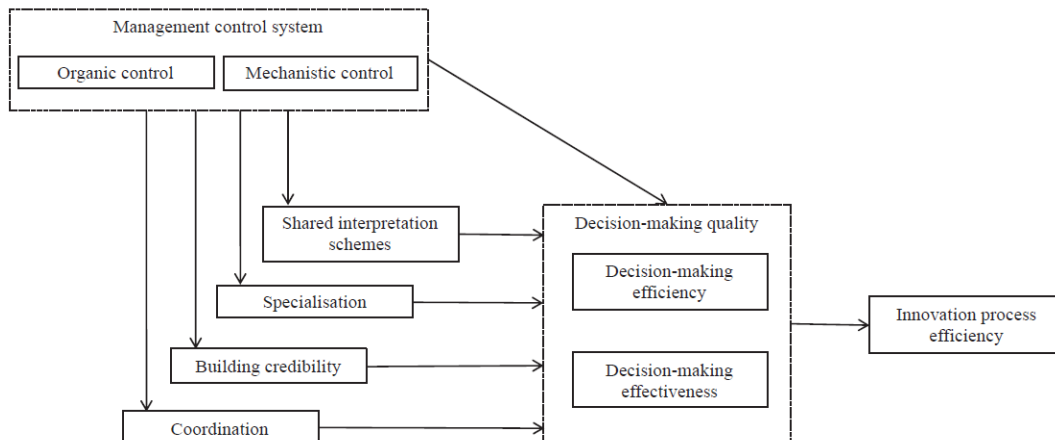
Este modelo conceptual fue diseñado a partir de una revisión sistemática de literatura para responder a la pregunta: ¿qué relación existe entre los sistemas de control de gestión y la innovación? Los sistemas de control de gestión (MCS por sus siglas en inglés – Management Control System) se tratan de un tipo de planeación que sincroniza las operaciones rutinarias de una organización con las operaciones estratégicas de largo plazo. Por otra parte, se entiende a la innovación como un proceso crucial relacionado con la competitividad de las empresas, para que lleve a cabo novedosas ideas en la práctica del negocio (Szutowski, 2019).

El modelo consta de tres elementos y sus relaciones: 1) control de gestión y calidad en la toma de decisiones, 2) la calidad en la toma de decisiones y la eficiencia del proceso de innovación y 3) control de gestión y calidad de la toma de decisiones – moderadores.

La implementación exitosa de este modelo (ver Figura 11), depende de la capacidad de unir controles de producción formales estrictos con el diagnóstico flexible de estos controles. Además, el modelo integra el concepto del enfoque de procesos a la innovación con la teoría del control y la teoría de la memoria transactiva (Szutowski, 2019).

## Figura 11

*Modelo que representa la relación entre sistemas de control de gestión y eficiencia en procesos de innovación*



*Nota:* Modelo que representa la relación entre los sistemas de control de gestión y la eficiencia de procesos de innovación obtenido de (Szutowski, 2019).

Como hallazgo en la propuesta de este modelo, se identifica la relación entre la calidad en la toma de decisiones que hacía falta entre el control de gestión y la innovación. Para efectos de esta investigación, la innovación es un concepto que puede agregarse como elemento de referencia latente en una institución educativa.

## **Modelo 8: Modelo de Certificación para la Dimensión Institucional de Desarrollo Sustentable.**

Para la concepción de este modelo de certificación, se analizaron diversos modelos de desarrollo sustentable y fueron seleccionados como factores principales que componen la dimensión institucional de la sustentabilidad, los siguientes: transparencia de la información, integración medioambiental y ciencia para el desarrollo sustentable. A partir de lo anterior, se

definieron líneas de acción y estrategias para cada factor considerados como dimensión institucional (Carro Suárez et al., 2019).

Este modelo permitió determinar la influencia de los factores de la dimensión institucional de desarrollo sustentable, el establecimiento de líneas de acción y las estrategias de acción específicas en la organización.

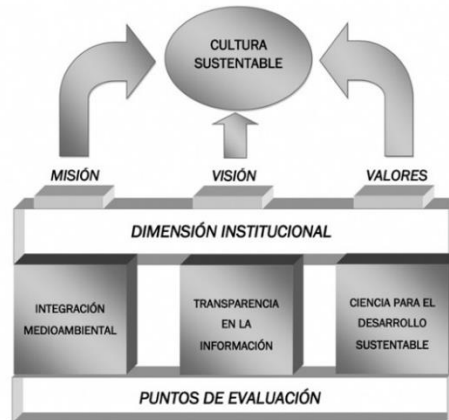
Se desarrolló un instrumento de evaluación para conocer la percepción de las empresas respecto a los factores de la dimensión institucional y sus líneas de acción. El instrumento fue validado por criterio de 5 expertos y su confiabilidad se calculó con el índice Alfa de Cronbach. Posteriormente, se aplicó a más de 250 trabajadores de la industria de la cerámica del estado de Tlaxcala, México, que se desempeñara en puestos de mando medio o directivo en áreas administrativas, técnicas o comerciales de la organización y con experiencia de al menos dos años en el sector.

En la Figura 12 se representa cómo se integran los componentes de la dimensión institucional, representados como pilares que sostienen e impulsan la cultura sustentable basada en los elementos esenciales de toda organización: su misión, visión y valores. La base del modelo, está sobre 25 puntos de evaluación planteados para cada factor, que sirven como referencia para la certificación planteada.

Un aspecto a destacar en este modelo es la necesidad de la certificación o el reconocimiento por parte de un tercero para reconocer los esfuerzos de la organización en materia sustentable de los cuales, entre los múltiples beneficios, destaca el ordenar y hacer más eficientes sus procesos productivos, administrativos o comerciales la competitividad.

## Figura 12

*Modelo de certificación y/o reconocimiento de cultura sustentable*



*Nota:* Modelo de certificación y/o reconocimiento de cultura sustentable obtenido de (Carro Suárez et al., 2019).

### **Modelo 9: Modelo RESFIA+D, para Gestión de Recursos Humanos.**

El modelo RESFIA+D (responsability, emotional intelligence, systems orientation, future orientation, involvement, acción skills + disciplinary competences son sus siglas en inglés), es una útil herramienta de gestión enfocada en el recurso humano y las competencias profesionales sobre sustentabilidad, considerando que el comportamiento individualizado de cada miembro de la organización, contribuye a la sustentabilidad. Esta contribución no se considera en puestos con un nivel de toma de decisiones, sino en cualquier puesto de la organización. Por ejemplo, a nivel universitario, no sólo el personal directivo contribuye a la sustentabilidad sino que también profesores, estudiantes y personal administrativo contribuyen cada uno de ellos, con su comportamiento a la sustentabilidad (Roorda, 2016).

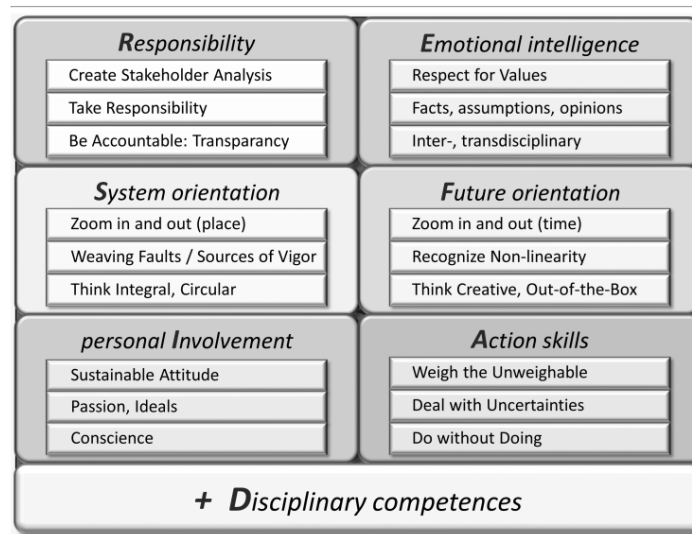
Este modelo consiste en siete competencias, seis de ellas genéricas más una competencia disciplinaria. Cada una de las seis competencias genéricas está compuesta por tres o más acciones (ver Figura 13) y puede ser implementado de tres formas: como una herramienta

estratégica de recursos humanos; como una herramienta individual; y como herramienta para el desarrollo educativo en la educación académica y profesional.

Entre las competencias del modelo se encuentran: Responsabilidad, Inteligencia Emocional, Orientación Sistemática, Orientación Futura, Involucramiento, Habilidades de Actuación + Competencias Disciplinarias.

**Figura 13**

*Competencias genéricas y específicas del Modelo “RESFIA+D”*



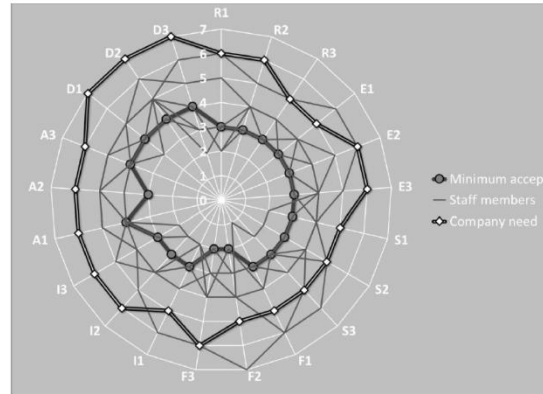
*Nota:* Competencias y elementos del Modelo obtenido de <https://niko.roorda.nu/management-methods/resfia-d/>.

Mediante la implementación de este modelo se pueden conocer las competencias en materia de sustentabilidad del personal de cualquier organización, contribuye a la toma de conciencia sobre cómo cada una de las tareas que el personal realiza, abona positivamente al comportamiento sustentable individual y de la empresa en su conjunto. El modelo parte de un diagnóstico para conocer la situación actual y poder establecer la ruta hacia una meta establecida. La Figura 14 contiene el resultado de la aplicación del modelo RESFIA+D en una organización,

en donde se establecieron en equipo las competencias mínimas requeridas, se evaluaron las competencias del equipo de la organización y se definieron las competencias necesarias por la organización que se quieren lograr (Roorda & Rachelson, 2019).

### Figura 14

*Resultado de la aplicación del modelo “RESFIA+D” en una organización*



*Nota:* Aplicación del modelo RESFIA+D en una organización (Roorda & Rachelson, 2019).

Como opinión final, cabe destacar la característica de este modelo que permite situarse en un estado actual y trazar la ruta hacia la mejora estableciendo metas y acciones para su logro, sirviendo de parámetro para la mejora continua.

### Modelo 10: Modelo de Administración Sustentable (MAS).

Este modelo administrativo, indica que cualquier organización puede convertir el proceso administrativo tradicional (planeación, gestión y control) en un proceso administrativo sustentable (PAS), si la organización está apoyada en una cultura sustentable (ver Figura 15). Está conformado por 3 etapas: 1) planeamiento sustentable, 2) gestión sustentable y 3) control sustentable (Kent, 2020).

## Figura 15

### Gráfico del Modelo de Administración Sustentable



*Nota:* Etapas del Modelo de Administración Sustentable obtenido de (Kent, 2020).

El modelo se pone en marcha con la primera etapa, planeamiento sustentable, que considera los planes de desarrollo establecidos por la organización (estratégica, táctica y operativa), incluyendo su compromiso con la sustentabilidad a nivel estructural que corresponda. La segunda etapa, prepara a la organización, a través de procedimientos, para estar en condiciones de implementar sistemas de gestión ambientales certificables, que abarcan las regulaciones, sistemas de información y tecnologías de administración todos ellos sustentables. Por último, la tercera etapa, propone un modelo de evaluación de la sustentabilidad organizacional con enfoque sistémico, que permite comprobar el nivel de sustentabilidad de la organización (Kent, 2020). Cabe mencionar que la autora del artículo plantea que este tipo de modelos contribuye al reclamo social por una mejor calidad de vida y destaca la importancia de la contribución individual para lograrla.

Como reflexión final, un aspecto destacable en este modelo, es que la tercera etapa puede ser implementada como herramienta de evaluación de la sustentabilidad, como elemento independiente del modelo.

### **Modelo 11: Modelo del rediseño organizacional.**

El modelo de rediseño organizacional está orientado a la transformación de la organización, bajo los enfoques estratégicos y operativos, que replanteen objetivos para la obtención de resultados de mejora, simplificando trámites administrativos mediante la automatización de procesos claves (Lira Camargo et al., 2021).

Camargo et al., explican y esquematizan el modelo, que contempla 4 etapas (ver Figura 16) descritas a continuación (2021):

a) *Diagnóstico*: Esta primera etapa está basada en el enfoque de la gestión estratégica y contempla un modelo base llamado AS-IS con cuatro fases que dará como resultado el Manual de Operaciones (MOP).

b) *Diseño*: Esta etapa muestra la relación entre el modelo base (AS-IS), los modelos ideales (OUGHT-TO-BE) y el modelo propuesto (TO-BE) para el desarrollo del rediseño organizacional y su relación con la transformación digital. Se incluye la cultura organizacional para desarrollar la sustentabilidad hacia la innovación.

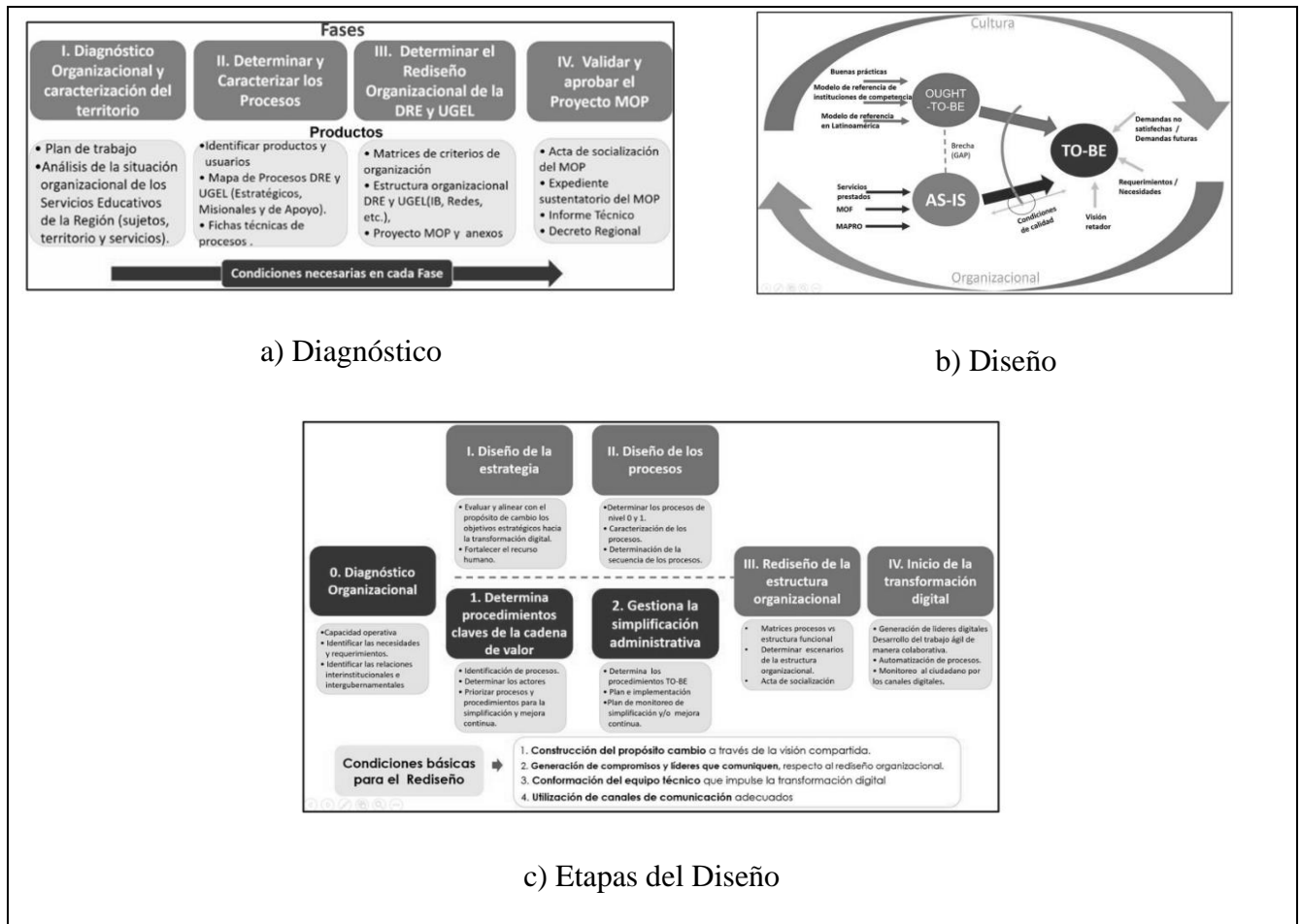
c) *Etapas del diseño*: Comprende el enfoque estratégico de las 3 etapas del Diagnóstico, y se incorporan 3 etapas del enfoque operativo: diagnóstico organizacional, determinación de procedimientos clave de la cadena de valor y gestiona la simplificación administrativa.

d) *Ejecución*: Esta última etapa, establece la implementación del modelo propuesto (TO-BE) cumpliendo con las ciertas condiciones como plan de implementación, analizar datos,

evaluar resultados, todo esto comunicando la visión del cambio, establecimiento de equipo de trabajo, entre otros.

**Figura 16**

*Fases del Modelo del Rediseño Organizacional*



*Nota:* Representación de 3 de las fases de diagnóstico, diseño y etapas del diseño del Modelo del Rediseño Organizacional obtenido de (Lira Camargo et al., 2021).

**Modelo 12: Modelo de Gestión de Calidad de la Fundación Europea EFQM 2020.**

Las siglas del modelo EFQM, hacen referencia a la European Foundation for Quality Management (Fundación Europea para la Gestión de Calidad). Este modelo de negocio es ampliamente reconocido a nivel mundial que en su versión más reciente 2020 presenta como

novedad estrategias alineadas a la industria 4.0 y calidad 4.0, enmarcado en los objetivos de desarrollo sustentable de las naciones unidas. El diseño de este modelo (ver Figura 17) requiere nuevos paradigmas en el liderazgo para que las organizaciones gestionen el cambio con mayor agilidad y obtengan mejores niveles de rendimiento (Fonseca et al., 2021).

**Figura 17**

*Modelo EFQM 2020*



*Nota:* Representación del modelo EFQM 2020 (EFQM, 2020).

La estructura del modelo EFQM responde a 3 dimensiones y 7 criterios que se describen a continuación en la Tabla 2.

**Tabla 2**

*Dimensiones y Criterios del Modelo EFQM*

Dimensión	Criterio	Descripción del criterio
Dirección (¿Por qué?)	1	Propósito, visión y estrategia
	2	Cultura organizacional y liderazgo
Ejecución (¿Qué?)	3	Involucrar a las partes interesadas
	4	Crear valor sostenible.
	5	Gestionar el funcionamiento y la transformación

Dimensión	Criterio	Descripción del criterio
Resultados	6	Percepción de los grupos de interés
(¿Cómo?)	7	Rendimiento estratégico y operativo

*Nota.* Datos obtenidos de (EFQM, 2020)

Incorporado al Modelo EFQM, se cuenta con una herramienta denominada REDER (acrónimo de Resultados, Enfoques, Despliegue, Evaluar y Revisar) que se utiliza para mejorar la gestión de su actual forma de trabajar y detectar fortalezas y debilidades en la organización. REDER establece una serie de atributos sobre los cuales, la organización debe demostrar el grado de avance en cada uno de ellos, en donde la EFQM promueve un sistema de reconocimiento a las empresas respecto al cumplimiento con los criterios, que demuestren un rendimiento sobresaliente de manera sostenida (EFQM, 2019).

En definitiva, este modelo de excelencia es un referente a nivel mundial desde años atrás y ha sufrido varios ciclos de mejora que lo mantiene vigente como herramienta de gestión para todo tipo de organización que desee contar con un futuro sostenible de largo plazo. Como aporte a esta investigación, este modelo contempla la habilidad para identificar y responder ágil, eficaz y eficientemente a las oportunidades y amenazas del ecosistema (contexto) de la organización, además incluye la sustentabilidad como parte de sus criterios.

### **Modelo 13: Modelo de evaluación de desarrollo sustentable para la industria calera.**

El modelo de innovación tecnológica sustentable (ITS) considera cuatro dimensiones de la sustentabilidad: ambiental, económica, social e institucional, el cual, como se observa en la Figura 18, mediante la planeación estratégica conduce a la empresa a la sustentabilidad. Son tomados en cuenta seis sectores de la empresa: los líderes de la organización, el área de compras, colaboradores, comunidad, clientes y consumidores. El proceso de validación de la propuesta, se

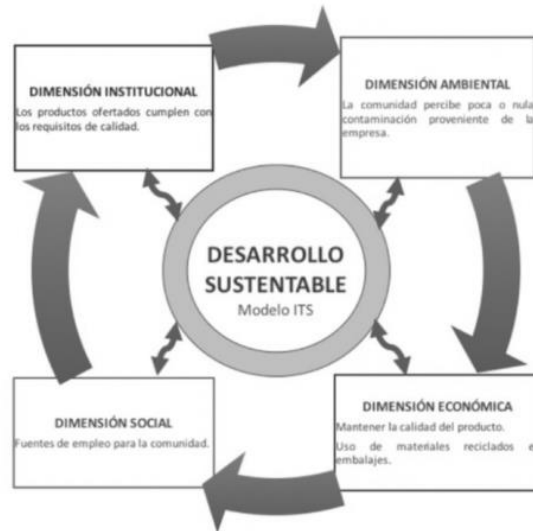
basó en el diseño una encuesta (no se especifica si fue validada) con la finalidad de medir las dimensiones de la sustentabilidad.

Como resultado se puede identificar que, para los diferentes sectores, no existe una preferencia en alguna de las 4 dimensiones de la sustentabilidad por lo que el modelo incluye 4 fases que se mencionan a continuación:

1. *Planeación*: se describe la situación actual tanto interna como externa de la organización.
2. *Aplicación*: desarrollo de acciones de innovación relacionadas con tecnología, conocimiento, negocio-mercado, factor humano, organización y cultura.
3. *Verificación*: contempla acciones para la certificación ambiental, gestión del negocio, responsabilidad social y cultura sustentable.
4. *Integración*: se reconoce la empresa como sustentable, basada en la cultura de innovación de las etapas anteriores, reflejándolo en sus procesos y productos, personal, entorno y rentabilidad.
5. *Redefinición del futuro*: retroalimenta la planeación para la empresa.
6. *Análisis y mejora continua*: retroalimenta a la comisión de innovación e integración de la fase uno (Rosano Ortega et al., 2019).

## Figura 18

### *Modelo de Innovación Tecnológica Sustentable (ITS)*



*Nota.* Datos obtenidos de (Rosano Ortega et al., 2019).

Es importante destacar de este modelo, cómo se incorpora la planeación estratégica, elemento que aplica muy bien en el ámbito universitario.

### **Modelo 14: Modelo de desarrollo sustentable para la industria de recubrimientos cerámicos.**

Este modelo surge a partir del análisis de literatura así como el diseño de un cuestionario para conocer la percepción de las empresas sobre factores e indicadores propuestos para el desarrollo sostenible. En base al instrumento aplicado en este estudio, compuesto por 42 ítems, se destacan cuatro dimensiones en materia de sustentabilidad en el sector de cerámicos en México (ver Figura 19): ambiental, social, económica e institucional con factores enfocados para convertirse en una empresa sustentable en productos, procesos, personal, entorno, rentabilidad y cultura, determinando los factores de desarrollo sustentable significativos para que la empresa

incorpore en su misión y visión buscando ser reconocida como empresa sustentable (Carro Suárez et al., 2017). Cada una de las dimensiones debe considerar:

a. *Ambiental*: que los productos y procesos sean amigables con el ambiente, así como diseño de productos verdes en todo su ciclo productivo.

b. *Social*: una eficiente administración del recurso humano, buscando beneficios para el personal y su entorno tales como salud, seguridad, crecimiento económico.

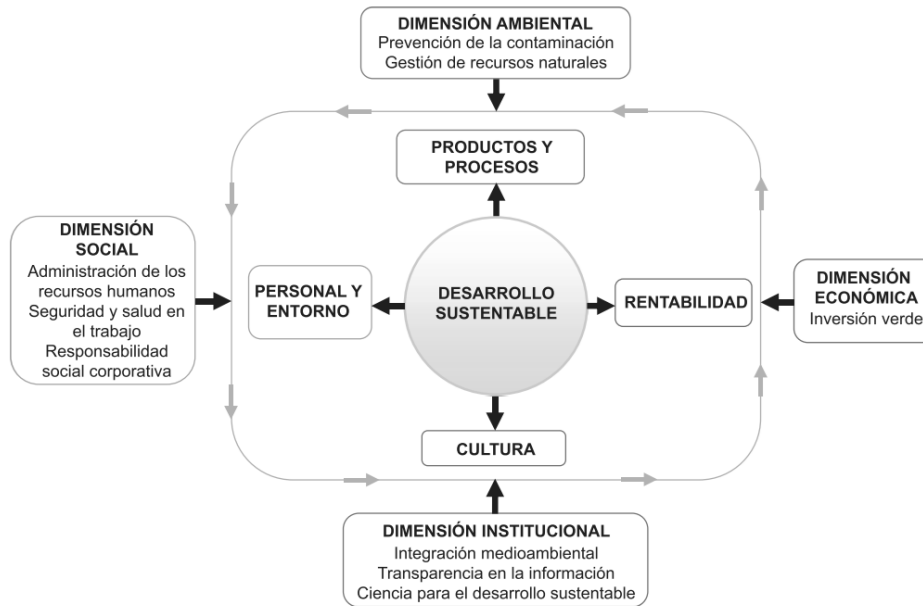
c. *Económica*: se busca generación de beneficios basados en la inversión en tecnología para mejorar consumo de energía y calidad ambiental en los procesos.

d. *Institucional*: creación de cultura sustentable que impacte a todos los actores de la organización con normas, hábitos y valores, alineados a su misión y visión que genere una nueva forma de comportamiento y de educación.

Finalmente, propone reconocimiento mediante la certificación de procesos dejando constancia de la sustentabilidad empresarial, con el cual se obtiene certeza y confianza a las partes interesadas sobre el actuar de la organización en materia sustentable.

## Figura 19

### Modelo de Desarrollo Sustentable para la Industria de Recubrimientos Cerámicos



*Nota.* Datos obtenidos de (Carro Suárez et al., 2017).

Como puede apreciarse, este modelo contempla cuatro pilares de la sustentabilidad: ambiental, social, económico e institucional, que aplica indudablemente a la institución educativa.

#### **2.5.3. Resultado de revisión de modelos.**

Después de realizar la revisión minuciosa, en la Tabla 3 se presentan los resultados de los criterios comunes identificados en los 14 modelos analizados en esta sección, los cuales se clasifican por el tipo de modelo, ámbito de aplicación, identificando si el modelo contiene elementos relacionados con la gestión, el enfoque de procesos, sustentabilidad, gestión del capital humano, cultura sustentable y si en el modelo se hacen uso de instrumentos, los cuales aportarán a la propuesta del modelo de gestión de esta investigación.

**Tabla 3***Resumen de Modelos de Eficiencia Administrativa*

<b>Modelo de Eficiencia Administrativa / Autor</b>	<b>Tipo de Modelo</b>	<b>Ámbito</b>	<b>Gestión</b>	<b>Enfoque de Procesos</b>	<b>Sustentabilidad</b>	<b>Gestión del Capital Humano</b>	<b>Cultura Sustentable</b>	<b>Instrumentos</b>
Modelo para la gestión del proceso de aseguramiento material y financiero en IES. (Ricardo et al., 2019)	Gestión	Educativo	X	X		X		
EVALFIN: Un Modelo de Evaluación de Alfabetización Informativa para Instituciones de Educación Superior (Mears-Delgado & Marzal, 2018)	Evaluación	Educativo	X					X
Modelo de evaluación de Sistemas de Información. (Briones Cuadrado et al., 2020)	Evaluación	Educativo	X					X
Modelo de evaluación de la efectividad de las instituciones de Educación Superior (MEFIES) que consideran el contexto de los ODS de acuerdo con la Organización de las ONU. (Bohne García et al., 2019)	Evaluación	Educativo	X		X			
Modelo conceptual descriptivo para ejecutar una eficaz gestión por procesos, con garantía de calidad, en la Universidad del siglo XXI (Abay, 2019)	Conceptual	Educativo	X	X	X			
Modelo para la evaluación de la eficiencia académica. (Hernandez Falcon et al., 2019)	Evaluación	Educativo	X					
Modelo que representa la relación entre los sistemas de control de gestión y la eficiencia de procesos de innovación (Stashchuk, O., Shmatkovska, T., & Dziamulych, M. 2021)	Conceptual	Productivo	X					
Modelo de certificación y/o reconocimiento de cultura sustentable. (Carro Suárez et al., 2019)	Certificación	Productivo			X		X	X
Las Siete Competencias de un Profesional Sostenible (Roorda, 2016)	No definido	Educativo y Productivo	X		X	X		
Modelo de Administración Sustentable (MAS). (Kent, 2020)	Administrativo	Productivo y Educativo	X	X	X	X		
Modelo del Rediseño Organizacional (Lira Camargo et al., 2021)	Rediseño	Sector Público y Educativo	X	X	X	X		
Modelo EFQM 2020 (Fonseca et al., 2021)	Excelencia	Productivo y Educativo	X	X	X	X	X	
Modelo de evaluación de desarrollo sustentable para la industria calera (Rosano Ortega et al., 2019)	Evaluación	Productivo			X		X	X
Modelo de desarrollo sustentable para la industria de recubrimientos cerámicos. (Carro Suárez et al., 2017)	Desarrollo	Productivo			X	X	X	X

*Nota.* Elaboración propia con datos obtenidos de diferentes autores referenciados en la tabla.

Del resumen de los modelos de eficiencia administrativa presentados en la tabla anterior, se puede observar que el 35% de ellos son modelos de evaluación y el 80% corresponden al ámbito educativo. En el 86% de los modelos, el elemento gestión ya sea institucional, administrativa o por proceso está presente, pero además, el 42% de estos modelos de gestión, hacen un énfasis especial en el enfoque de procesos, considerando que los modelos en cuestión son de tipo educativo.

En relación a la sustentabilidad, se presentó en el 64% de los modelos analizados, y el 22% de ellos, corresponden al ámbito académico, el 33% al productivo y 45% a más de un ámbito de aplicación. Se observa también el hallazgo que el criterio de menor alcance en los modelos revisados fue la cultura sustentable con un 28%.

En cuanto al uso de instrumentos el 35% de los modelos (5 de 14) mencionan su uso, pero sólo uno de ellos indica que dichos instrumentos se validaron cuantitativamente. Esto nos indica un área de oportunidad para esta investigación, respecto a la importancia de la validez y confiabilidad en el uso de instrumentos para la propuesta del modelo.

En resumen, a través de la revisión de literatura no se identificó un modelo que contemple todos los elementos analizados en la Tabla 3, lo que indica visiblemente un área de oportunidad y aportación para el modelo propuesto en esta investigación.

## **2.6. Instituciones de Educación Superior (IES).**

### ***2.6.1. Generalidades***

La estructura del Sistema Educativo Nacional (SEN) en México, considera tres niveles de educación: básico, media superior y superior. La educación superior a su vez, está conformada por tres niveles: técnico superior, licenciatura y posgrado. El nivel técnico superior contempla programas de dos años, de carácter terminal orientado a la formación de profesionistas para

trabajar en áreas específicas. El nivel licenciatura cuenta con programas de estudio de carácter terminal de cuatro años o más, impartido en instituciones universitarias, tecnológicas y de formación de maestros. En estos dos niveles el bachillerato es obligatorio para el ingreso. Por último, el posgrado abarca estudios de especialidad, maestría y doctorado para la formación de investigadores y profesionistas con alto grado de especialización. (Narro Robles, José; Martuscelli Quintana, Jaime; Barnaza García, 2012).

En 2019 las IES del país estaban compuestas por 4'546,586 estudiantes de licenciatura y 384,614 estudiantes en posgrado. La oferta de educación superior está conformada con 4,237 diferentes tipos de instituciones públicas y privadas con 6,701 planteles que atienden a diversas poblaciones educativas de 45,140 carreras en todo el país (SEP-DGPPEE, 2020)<sup>5</sup>.

La Subsecretaría de Educación Superior (SES), es el área de la encargada de impulsar una educación de calidad que permita la formación de profesionistas competitivos y comprometidos con el desarrollo regional y nacional, para contribuir a la edificación de una sociedad más justa. A través de sus diferentes políticas públicas, planes y programas, la SES trabaja para brindar una educación equitativa, pertinente, flexible, innovadora, diversificada y de amplia cobertura. Con ello, se busca avanzar hacia el fortalecimiento de un Sistema de Educación Superior integrado y articulado, promotor de la equidad en la educación, de la permanencia de los estudiantes y actualización de los egresados.

Las IES en México se conforman por Universidades Públicas Federales; Universidades Públicas Estatales; Universidades Tecnológicas; Universidades Públicas Estatales con Apoyo Solidario; Institutos Tecnológicos; Universidades Politécnicas; Universidad Pedagógica Nacional; Universidad Abierta y a Distancia de México; Universidades Interculturales; Escuelas

---

<sup>5</sup> Incluye información de IES escolarizada más no escolarizada.

Normales Públicas; Centros Públicos de Investigación; y Otras Instituciones Públicas. Los ejes transversales en educación superior son: Igualdad de Género; Interculturalidad; y Autonomía.

### ***2.6.2. Características de las Universidades Públicas Estatales.***

Las Universidades Públicas Estatales (UPE), son instituciones de Educación Superior que de acuerdo a la SEP (2019) son creadas por decreto de los congresos locales, bajo la figura jurídica de organismos públicos descentralizados.

Actualmente, son 35 UPE en donde se desarrollan funciones sustantivas de docencia, generación y aplicación innovadora del conocimiento, así como de extensión y difusión de la cultura. (SEP 2019). De acuerdo a datos obtenidos de Execum (explorador de datos de la UNAM al 2019), las UPE cuentan con una planta docente de 93,948 (21.34% del total nacional). La matrícula que atienden (escolarizada más no escolarizada) es de un total de 1'264,171 estudiantes (aproximadamente el 25% del total nacional) correspondiendo 1'21',384 a licenciatura y 53,787 posgrado, en 987 planteles y 5,893 carreras (SEP-DGPPEE, 2020).

Según la opinión de Hernández Pérez, citado por de León Dávila et al. las UPE tienen el derecho de “elegir sus autoridades, expedir su normativa y reglamentación; también establecer sus fines, su estructura organizacional, la manera en la que van a gobernar, sus sistemas de administración, la manera en la cual funcionan y, en general, los derechos y obligaciones” (2019, pp. 2–3).

Por lo anterior, las UPE tienen libertad de cátedra y gestionan libremente sus recursos (de León Dávila et al., 2019), sin embargo, afrontan problemas por falta de recursos para atender las políticas públicas en materia de educación superior, orientada al incremento de la calidad educativa y de su matrícula (Arechavala Vargas & Sánchez Cervantes, 2017), sin que obtengan

el respectivo incremento en su presupuesto (de León Dávila et al., 2019), por lo que de ellas depende desarrollar sus capacidades para atender al mercado y dar cuentas del uso de sus recursos.

## **2.7. Descripción del caso de estudio**

### ***2.7.1. Generalidades***

La UABC, es una universidad pública estatal fundada en 1957 y está presente en las principales ciudades del estado con escuelas, facultades e institutos, así como unidades en varias sedes del estado. Según la numeraria institucional (UABC, 2022a) cuenta con 65,920 alumnos, 64,199 alumnos de licenciatura y 1,721 alumnos de posgrado, atendidos por 6,149 académicos en sus 140 programas educativos de licenciatura (131 programas con reconocimiento a su calidad y 21 programas en el Padrón de Programas de Licenciatura de Alto Rendimiento CENEVAL) y 73 programas de posgrado (54 programas en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad CONACyT).

La FIM es la segunda unidad académica con mayor población estudiantil de la UABC a nivel estatal con una población de 4,616 estudiantes de licenciatura y 65 de posgrado (UABC, 2022b). Se imparten once programas educativos de licenciatura, diez de los cuales se encuentran acreditados cumpliendo estándares internacionales de calidad educativa establecidos por el órgano acreditador del Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI) y un programa educativo cumple con el estándar del Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación (CONAIC). Así mismo, se oferta el posgrado en Maestría y Doctorado en Ciencias e Ingeniería, el cual se encuentra en el Padrón Nacional de Posgrado de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología (CONACyT), lo que refrenda el compromiso con la calidad educativa de la Facultad y de la propia institución.

El modelo educativo es un documento institucional que representa los diversos elementos durante la formación integral del estudiante universitario. En este sentido Luna define al modelo educativo como “un esquema teórico que presenta de manera sintética el enfoque educativo de una institución y permite visualizar sus fundamentos, estructura y métodos y con ello establece las bases para su instrumentación” (2019, p. 15), de igual forma “sirve de referencia para todas las funciones que cumple (docencia, investigación, extensión, vinculación y servicios) a fin de hacer realidad su proyecto educativo” (Tünnermann, 2008).

Un aspecto relevante asociado a este trabajo de investigación es que los diversos sectores que la institución atiende, requieren acciones de vinculación oportunas, de calidad, pertinentes e innovadoras, por lo que una gestión ágil en los procesos internos de la Facultad favorecerá positivamente los vínculos escuela–empresa relacionados con la planeación, ejecución, supervisión y evaluación de los programas de vinculación hacia los distintos sectores de nuestra sociedad.

Para el cumplimiento con su encargo social, las IES cuentan con tres procesos clave ligados entre sí denominados “funciones sustantivas”: *docencia, investigación y extensión universitaria (vinculación universitaria en otros contextos)*, que se encargan de generar, difundir y aplicar conocimiento, que son vínculo entre la institución y la sociedad (Aguilar Melians & Baute Álvarez, 2020). Estos procesos deben estar acorde a los nuevos cambios y transformaciones, para lograr dar solución y respuesta al contexto social (González Aportela & Batista Mainegra, 2021).

Desde la perspectiva administrativa, autores como Molina Arriaga & Rivera Morales, en el contexto de la evaluación de la calidad, indican que el cumplimiento de las funciones sustantivas universitarias deben apoyarse en actividades académico-administrativas, realizadas

como procesos de excelencia para cumplir con la misión de la IES (2020, p. 4). Por su parte, Acosta et al, indica que la gestión institucional se sustenta en cuatro ejes básicos dentro de las universidades: academia, investigación, vinculación con la sociedad y la *administración*, considerada como esencial para garantizar la sostenibilidad económica y apoyar el desarrollo ininterrumpido de los procesos sustantivos universitarios (2017, p. 105), de tal forma que estos autores enfatizan la importancia de las actividades de índole administrativa para el cumplimiento cabal de las funciones sustantivas.

Por lo anterior, el modelo de gestión propuesto en este trabajo de investigación, considera como caso de estudio, la función sustantiva de vinculación con la sociedad el cual requiere procesos administrativos eficientes y eficaces, que permitan relacionarse con el sector externo de manera ágil, oportuna y con la plena satisfacción de los grupos de interés, con un enfoque sustentable, ya que “la participación de las IES en el desarrollo sustentable, genera cada vez más expectativas como agentes de cambio incluso en su propia transformación” (Lattu & Cai, 2020), aunque es sabido que las instituciones de educación superior se involucran en acciones sustentable orientadas al aspecto ambiental, se ha prestado menos atención a las dimensiones económicas, sociales de la sustentabilidad y aún menos a la dimensión institucional, área de oportunidad contemplada en este trabajo de investigación.

Los PVVC, son una modalidad de aprendizaje que se lleva a cabo en los sectores sociales y productivos con la oportunidad para estudiantes en etapa terminal de experimentar el aprendizaje en un ambiente real, mediante la solución de problemas y mejora de procesos relacionados con su área profesional, bajo la asesoría, supervisión y evaluación de un Supervisor Docente de la Facultad y un Supervisor profesionalista por parte de la unidad receptora.

La referencia normativa para cursar los PVVC, se encuentra establecida en el Estatuto Escolar de la UABC, y los planes de estudio de cada programa educativo de la Facultad contiene los criterios y mecanismos de operación y seguimiento.

En el contenido de este capítulo se describe el caso de estudio y los hallazgos encontrados.

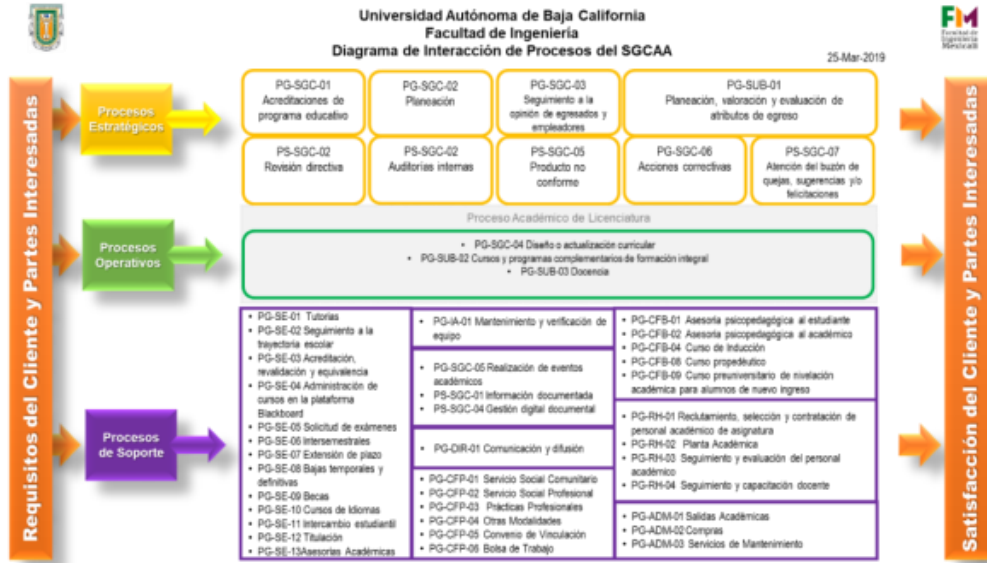
### ***2.7.2. Sistema de Gestión de Calidad de la FIM***

Con la finalidad cumplir con su compromiso de calidad de los servicios que ofrece, la FIM en el año 2017 estableció un Sistema de Gestión de Calidad Académico Administrativo (SGCAA) para el proceso de licenciatura, basado en los requisitos de la Norma Internacional ISO 9001:2015 como una base administrativa para el control de acreditaciones académicas de los once programas educativos que oferta.

Se establecieron los procesos y su interacción (ver Figura 20) en el Manual de Calidad (MC-SGC-01) de la Facultad que contempla los servicios académicos y administrativos relacionados con el proceso general de licenciatura, es decir, formación de estudiantes en ingeniería.

Cada uno de los procesos, se encuentra documentado y contiene indicadores de proceso y de producto que son revisados sistemáticamente en una revisión directiva para la toma de decisiones. Los resultados y su análisis, así como las acciones de mejora se establecen para dar seguimiento a cada programa educativo, y suministrar información para el informe de la dirección, así como para las evaluaciones de evaluadores externos.

**Figura 20**  
**Diagrama de Interacción de Procesos del SGCAA de la FIM**



*Nota:* Este diagrama se encuentra publicado en el Manual de Calidad del Sistema de Gestión de la Calidad Académica Administrativa de la FIM<sup>6</sup>.

Para el caso de los PVVC se tiene documentado un procedimiento a cargo del área de la Coordinación de Extensión y Vinculación de la Facultad, denominado “PG-CEV-01 Otras Modalidades” cuyo objetivo es contar con una herramienta de trabajo para el registro oficial de las otras modalidades. El indicador establecido en este proceso está relacionado con el registro de alumnos en PVVC y se calcula con la cantidad de solicitudes de PVVC aceptadas respecto a la cantidad de solicitudes recibidas multiplicados por 100. La meta semestral establecida es que debe ser igual o superar al 90%.

### 2.7.3. Análisis de la Situación Actual del Proceso de PVVC

Como se mencionó anteriormente dentro de la sección 1.7, Figura 1 de este documento, el desarrollo de los PVVC analizado durante el semestre 2022-1, se lleva a cabo en 3 etapas: *registro, seguimiento y reportes* de las cuales se desprenden 6 pasos generales Figura 21.

<sup>6</sup> Plataforma documental eQDZ <http://calidadfim.mx1.uabc.mx/>.

## Figura 21

*Pasos para el registro y seguimiento de un PVVC.*



*Nota:* Elaboración propia.

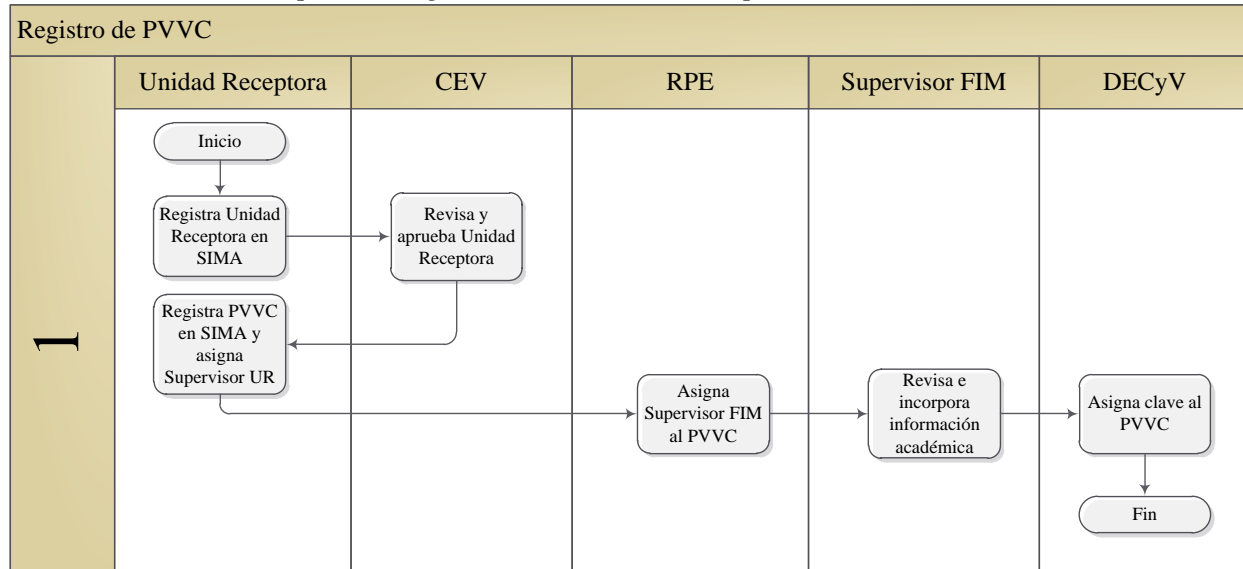
A continuación, se describe el detalle de actividades y los actores que intervienen para cada uno de estos pasos.

### **Paso 1: Registro de PVVC**

El paso inicial consiste en registrar un PVVC, para lo cual se requiere dar de alta la unidad receptora (UR), que se refiere a la empresa o instancia (oficina gubernamental, institución de educación superior o bien, unidad académica o instituto de la propia UABC) en el Sistema Institucional de Modalidades de Aprendizaje (SIMA) herramienta informática que depende del Departamento de Extensión de la Cultura y la Vinculación (DECyV) de la Vicerrectoría. El flujo de actividades se muestra en la Figura 22.

**Figura 22**

*Detalle de actividades para el registro de la Unidad Receptora de un PVVC.*



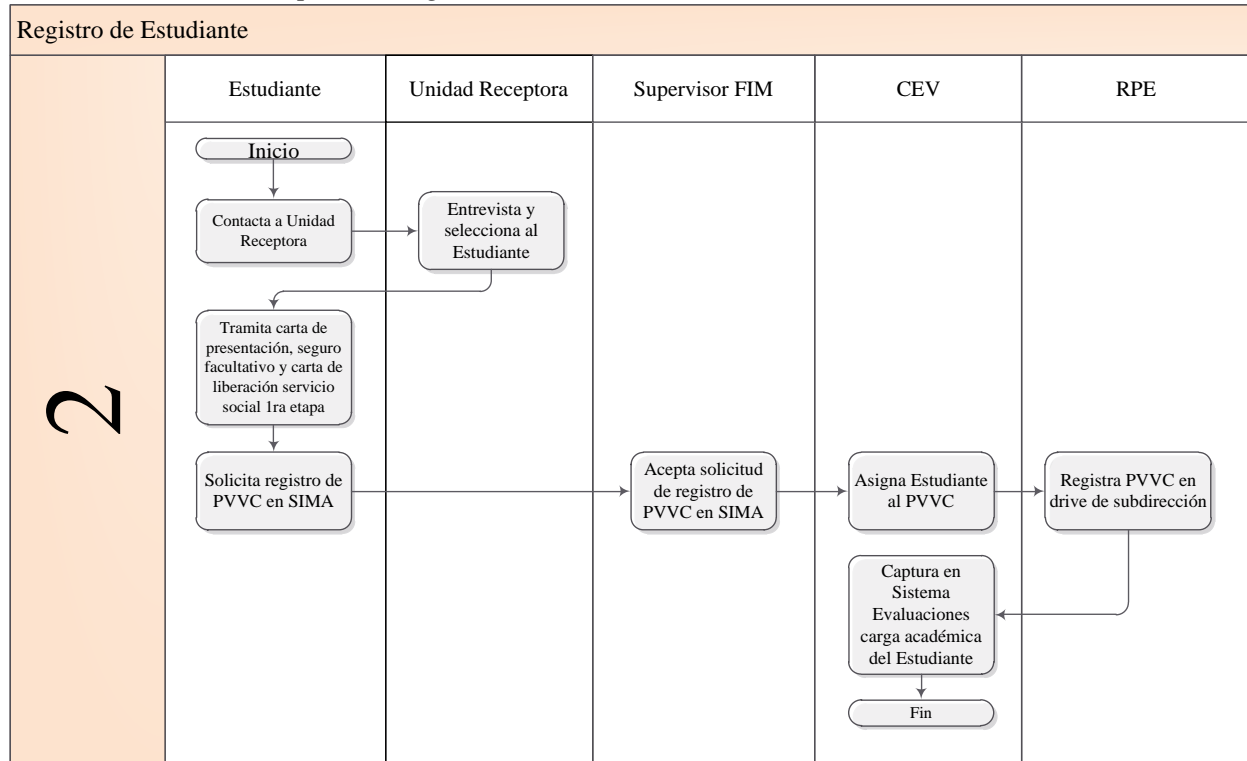
*Nota:* Elaboración propia.

### **Paso 2: Registro de Estudiantes**

Cuando el PVVC se encuentra registrado, uno o varios alumnos pueden solicitar su inscripción a través del sistema SIMA. De manera simultánea, realizan otros trámites y participan en una entrevista en la UR con la persona responsable el seguimiento denominado Supervisor de UR. En esta parte del proceso, es indispensable que la solicitud de registro del estudiante sea aceptada vía SIMA por la UR, el Supervisor UA y finalmente asignada por la Coordinación de Extensión y Vinculación (CEV) de la FIM. Así mismo, se realiza un registro paralelo al SIMA, para fines de control interno sobre los estudiantes inscritos en PVVC, que sirve como base para darlos de alta en el sistema institucional denominado “Evaluaciones” de tal forma que la modalidad de aprendizaje quede registrada en su carga académica y pueda capturarse la calificación para la obtención de créditos correspondientes al final del semestre. Este flujo de actividades está descrito en la Figura 23.

**Figura 23**

*Detalle de actividades para el registro del Estudiante en un PVVC.*



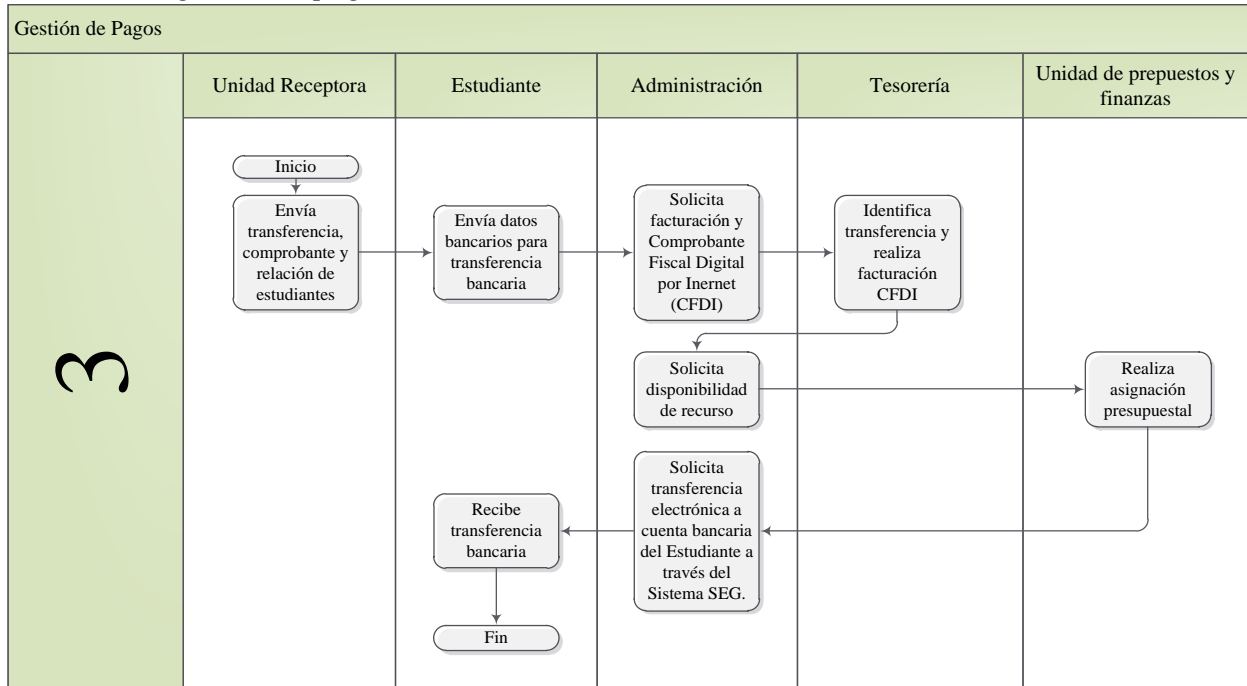
*Nota:* Elaboración propia.

**Paso 3: Gestión de pagos**

En el caso de que la UR opte por otorgar un estímulo económico (beca) al estudiante, dicho recurso económico es tramitado a través del área administrativa de la Facultad, quien interactúa con la UR para recibir transferencia electrónica y relación de estudiantes al que se les proporcionará el estímulo, el Estudiante quien está al pendiente del seguimiento y estado del trámite, así como las dependencias de la institución como la Unidad de presupuestos y finanzas, y Tesorería quienes captan el recurso de la UR, realizan los registros de comprobante fiscal, ponen disponible el recurso a través del sistema del ejercicio del gasto y poder realizar mediante transferencia bancaria a la cuenta del Estudiante el estímulo otorgado. En este flujo, que se encuentra en la Figura 24, la Administración de la FIM funge como un gestor ante las dependencias institucionales.

**Figura 24**

*Detalle de la gestión de pagos a Estudiantes a través del área Administrativa de la FIM.*



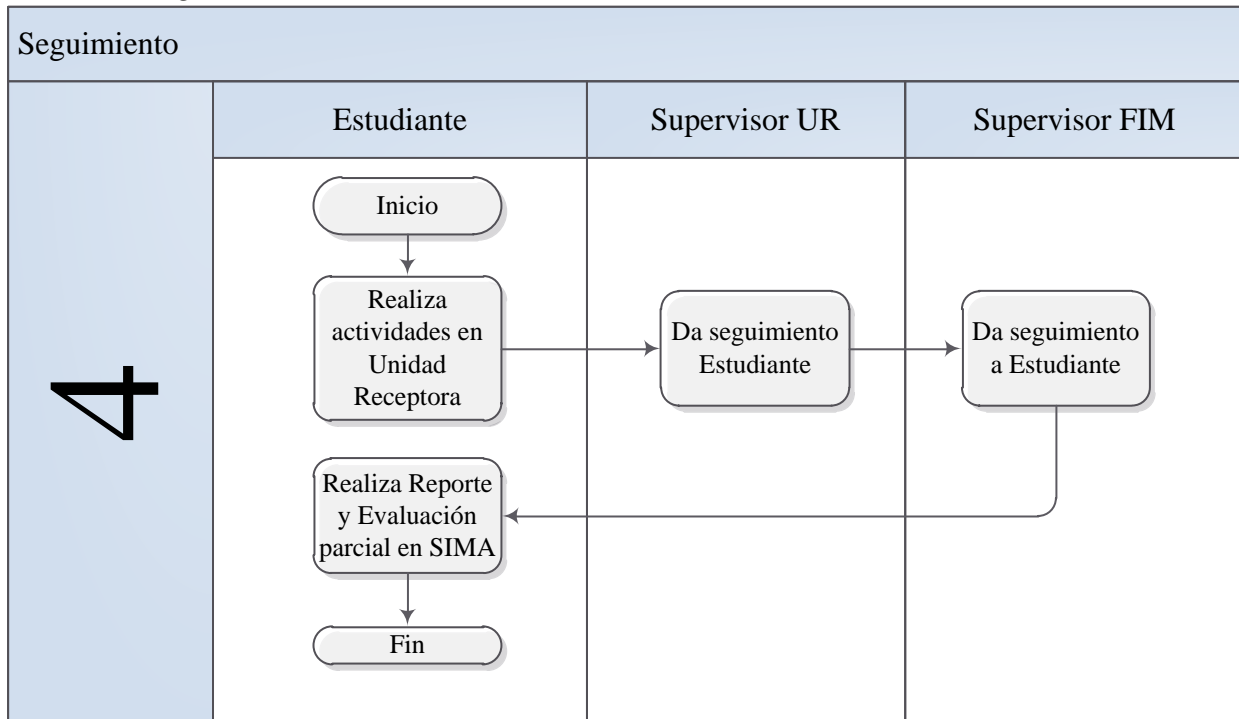
*Nota:* Elaboración propia.

#### **Paso 4: Seguimiento**

Una parte primordial de los PVVC, es el seguimiento en el cumplimiento de las actividades descritas mediante las cuales se logran las competencias académicas esperadas como resultado de la vinculación universidad sector externo. En este flujo de actividades, como se muestra en la Figura 25 se pudo apreciar que el seguimiento queda reflejado en informes de medio término y en la calificación final de los estudiantes y se realiza por los Supervisores de la UR y de la FIM, sin embargo, un hallazgo es que no se identificó una línea de comunicación formal entre éstos.

**Figura 25**

*Detalle del seguimiento de actividades de los Estudiantes realizadas en PVVC.*



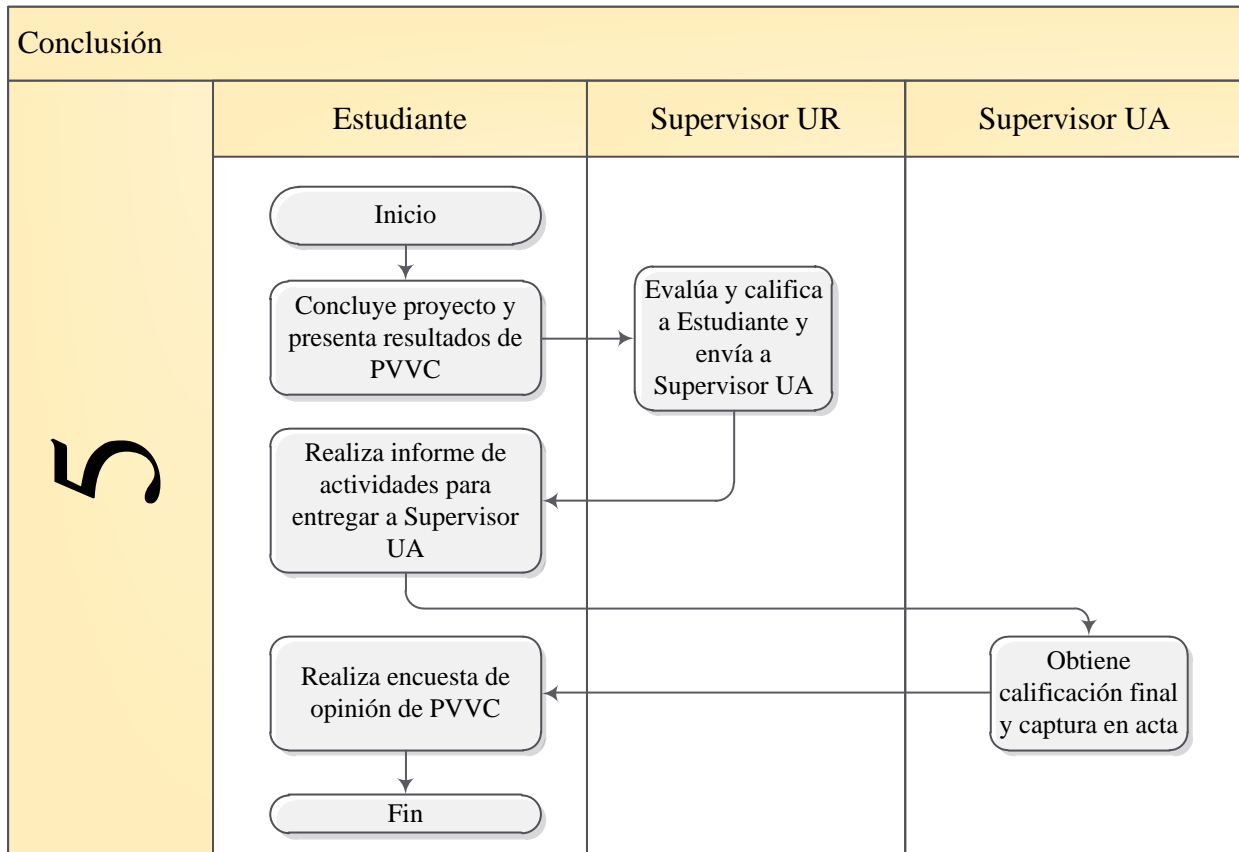
*Nota:* Elaboración propia.

### **Paso 5: Evaluación**

La Figura 26 contiene las últimas actividades para la conclusión del PVVC, en donde el Estudiante presenta los resultados al Supervisor de la UR, con la finalidad de obtener una evaluación en aspectos sobre conocimiento profesional (teórico y técnico) adquirido en la escuela, disciplina, orden e higiene, calidad en el trabajo realizado, espíritu de colaboración demostrado, puntualidad y asistencia, responsabilidad e interés en el trabajo y aceptación y acatamiento de reglas establecidos en la organización, además, se evalúan aspectos relacionados con el carácter del estudiante en tres áreas: capacidad, habilidad y actitud. Además, el Supervisor de la UR realizará un informe de calificaciones de los alumnos a su cargo. Por su parte, el Estudiante realiza los informes finales en el SIMA y entrega reportes finales al Supervisor de la UA quien realiza los cálculos de la calificación final y captura en acta de calificaciones.

**Figura 26**

*Detalle de la conclusión de actividades en PVVC*



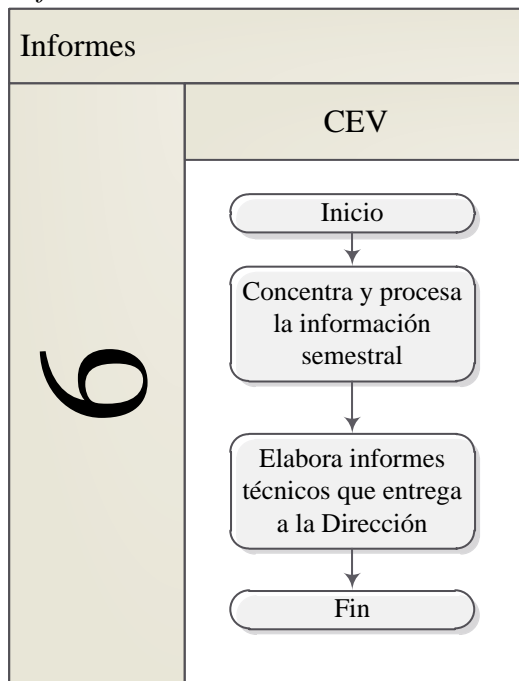
*Nota:* Elaboración propia.

**Paso 6: Informes**

Por último, como encargado del proceso de PVVC la Coordinación de Extensión y Vinculación de la FIM, realiza semestralmente un reporte como parte de las actividades del Sistema de Gestión de Calidad, que envía a la dirección para la toma de decisiones, insumo también para la presentación del informe anual directivo (ver Figura 27). El concentrado de información cuantifica cantidad de alumnos que cursaron y aprobaron PVVC durante el semestre, separado por programa educativo.

**Figura 27**

*Detalle de la elaboración de informes de PVVC*



*Nota:* Elaboración propia.

En resumen, la FIM cuenta con sistemas académicos y administrativos los cuales están en continua revisión por instancias externas para asegurar que las políticas de actuación, los procesos educativos y las finanzas de la unidad académica cumplen con requerimientos y estándares enfocados a la calidad del servicio educativo que ofrece.

Sin embargo, no existe actualmente una evaluación integral entre los procesos internos de la Facultad que dé certeza del seguimiento, resultados, acciones concretas y sobre todo mejora continua de manera sistemática, ya que como puede observarse en la descripción de la situación actual, en el proceso de registro y seguimiento de los PVVC, intervienen diversos actores (grupos de interés) que involucran al sector externo, dependencias institucionales, estudiante y personal de diferentes área dentro de la Facultad tanto académico como administrativo. Aunque se elaboran reportes de resultados, no se informa el impacto del resultado en el sistema de gestión de calidad, así como la eficiencia de los recursos empleados para asegurar la calidad

educativa que promueve la Facultad, de tal forma que un modelo de gestión de eficiencia administrativa puede ser un elemento valioso para la toma de decisiones, que sirva como base para establecer estrategias eficientes de acción para mejorar el proceso administrativo, aprovechando al máximo los recursos con que se cuenta.

Entre los hallazgos encontrados se encuentran:

- El registro y seguimiento de los PVVC no cuentan con indicadores de medición para la toma de decisiones, lo que representa un área de oportunidad para la mejora.
- El registro y seguimiento de los PVVC del programa educativo de Ingeniero Industrial, se lleva a cabo de manera manual, es decir, fuera de la plataforma institucional del SIMA. Aunque hubo cambio en el plan de estudios, se mantiene el registro manual.
- En relación a los reportes de resultados y evaluación de los PVVC, no se identificó el destino (tanto de medio término y finales) de la información que se obtiene. Además no existe un indicador documentado en el procedimiento, por lo que no se obtiene información relevante que favorezca la toma de decisiones.
- Tampoco se pudieron identificar actividades encaminadas a obtener resultados sobre el logro de las competencias del estudiante durante su estancia en la UR, objetivo principal de los PVVC.
- No se identificó de manera clara la comunicación entre Supervisores de la unidad receptora y de la Facultad.
- Otro aspecto es que en el portal de la FIM que está disponible para todos los grupos de interés, la carta de presentación, no contiene el nombre del subdirector

actual y la relación de empresas publicadas no contiene encabezado ni datos que muestren que se encuentra vigente. En base a lo anterior, el contenido de la información para PVVC podría ser obsoleta.

- Al momento de la evaluación de la situación actual (semestre 2022-1), el proceso de PVVC se encontraba en un momento de cambio para el semestre 2022-2. Estudiantes de dos planes de estudio en 10 programas educativos de la Facultad estarían en condiciones de cursar al menos un PVVC, lo que incrementaría la demanda para este proceso. Aunado a esto, la condición de obligatoriedad de cursar el PVVC en los nuevos planes de estudio no es muy clara.
- Dentro del cambio que se vislumbraba, el riesgo fue un factor a tomar en cuenta desde el punto de vista de proceso (capacidad de atención, capacidad del sistema, capacitación, entre otros), así como desde el punto de vista de resistencia al cambio como reacción natural por parte de los grupos de interés.

## Capítulo 3: Marco teórico

### 3.1. Evaluación de la Calidad Educativa en México

Buscando la calidad educativa, las IES están sujetas a continuos procesos de evaluación internos y externos por parte de diferentes instancias externas nacionales e internacionales, basados en estándares previamente establecidos.

Para García García y Hervás Torres (2020), los sistemas de evaluación son “un conjunto de organismos, estrategias gubernamentales, programas e instrumentos para vigilar las funciones sustantivas y adjetivas de las IES bajo principios de eficiencia, eficacia, transparencia y rendición de cuentas a la sociedad” (p. 115), lo que les permite identificar áreas de oportunidad para mejorar su desempeño y atender las demandas del mercado.

Desde diversas ópticas de la educación superior, se conoce el concepto de “ecosistema de la evaluación” que se refiere a todo tipo de evaluación en la educación superior en México, agrupadas en cuatro categorías (Vera & González-Ledesma, 2018):

- 1) *Evaluaciones realizadas por instituciones educativas.* Incluye todo tipo de instrumento de evaluación establecida por cada institución educativa, pruebas, exámenes, comités, etc. para evaluar alumnos, docentes y proporcionar becas, incentivos.
- 2) *Evaluaciones realizadas por agencias gubernamentales.* Este tipo de evaluación la realizan instancias del gobierno relacionadas con la educación, como por ejemplo la Secretaría de Educación Pública (SEP) relacionada con otorgamiento de recursos o las evaluaciones del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) relacionados estímulos del Sistema Nacional de Investigadores

(SNI) o bien con el Padrón de Posgrado de Calidad (PNPC) por mencionar algunos.

- 3) *Evaluaciones realizadas por organismos internacionales.* Con estas evaluaciones se busca el intercambio de información para el crecimiento económico e intervienen organismos tales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).
- 4) *Evaluaciones realizadas por empresas privadas y organismos no gubernamentales.* Ya sean nacionales o internacionales, estas evaluaciones pueden abordar diferente temática como información, entretenimiento, servicios de educación, editoriales, etc. Algunos ejemplos en educación son los rankings anuales universitarios como el Times Higher Education o el U.S. News & World Report. También las empresas editoriales como Elsevier y Clarivate Analytics evalúan bases de datos bibliográficas.

### ***3.1.1. Organismos Nacionales***

El Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, A.C. (COPAES) reconoce a la acreditación un proceso voluntario de evaluación y seguimiento, con garantía de calidad para dar certeza de que la IES cumple con requisitos de calidad en diferentes procesos en la formación de recurso humano. Entre los beneficios para las partes interesadas puede mencionarse la obtención de apoyos económicos de instancias gubernamentales, reconocimiento y prestigio académico, becas y movilidad a estudiantes, mejores oportunidades de empleo para los egresados, así mismo, permite la participación estrecha con los empleadores mediante la vinculación empresa-universidad, entre otros beneficios. La COPAES tiene establecido un marco de referencia para el

proceso de acreditación que establece claramente los criterios y la metodología para la acreditación así como los indicadores de referencia (COPAES, 2018).

Las IES deben demostrar la calidad y mejora continua de sus procesos, a través de mecanismos de certificación y/o acreditación de sus programas educativos.

En México, los organismos acreditadores para IES son:

CIEES	Comités Interinstitucionales de Evaluación de la Educación Superior
COPAES	Consejo para la Acreditación de la Educación Superior
CACEI	Consejo de Acreditación de Enseñanza de la Ingeniería, A.C.
CONAIC	Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación, A.C.
CENEVAL	Centro Nacional para la Evaluación de la Educación
FIMPES	Federación de Instituciones Mexicanas Particulares de Educación Superior

### ***3.1.2. Organismos Internacionales***

ABET	Accreditation Board for Engineering and Technology
AACBS	Association to Advance Collegiate Schools of Business
RIBA	Royal Institute of British Architects
ANECA	Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación

A nivel Latinoamérica, la Red Iberoamericana para el Aseguramiento de la Calidad en la Educación Superior (RIACES), es un conjunto de agencias de acreditación con sede en Buenos Aires, Argentina, constituida por agencias de acreditación nacionales, regionales, entre otras, con el propósito de impulsar de establecer vinculación entre diversas instancias de evaluación, acreditación y aseguramiento de la calidad Iberoamericana.

## **3.2. Normatividad en la administración de las IES.**

### ***3.2.1 Estándares Internacionales ISO***

La norma internacional ISO 26000 aplica a aquellas organizaciones con la necesidad de contribuir al desarrollo sostenible mediante la responsabilidad social, que es definida como la responsabilidad de una organización ante los impactos que sus decisiones y actividades ocasionan en la sociedad y el medio ambiente, mediante un comportamiento ético y transparente (Sáenz Acosta, 2016), lo anterior con la finalidad de favorecer a la propia organización y sus partes interesadas en apego a los marco normativos pertinentes.

Derivado del compromiso con ODS objetivo 4: educación de calidad, se elaboró un nuevo estándar denominado ISO 21001:2018: Sistema de gestión para organizaciones educativas, enfocada a la mejora de los procesos y la calidad de sus servicios cumpliendo y superando necesidades y expectativas de los estudiantes, personal académico y administrativo y otras partes interesadas (iso.org).

Del mismo modo, la más reciente Norma Internacional que atiende las necesidades y expectativas de las organizaciones de servicios educativos de todo tipo, fue publicada en el año 2018 y se denomina ISO 21001:2018. Sus principios están centrados y las organizaciones educativas, el servicio y producto educativo, el educando y las partes beneficiadas (grupos de interés) o stakeholders (padres de familia, empleadores, instituciones gubernamentales y de otra índole, sociedad, etc.). Esta norma presta especial atención en el liderazgo consciente, involucramiento de las personas, enfoque basado en procesos, mejora, toma de decisiones basada en evidencia, gestión de relaciones, responsabilidad social, accesibilidad y equidad, comportamiento ético en la educación y en la protección y seguridad de datos (Kayyali, 2021). Cabe mencionar que la Organización Internacional de Estándares (ISO) también considera

normas como la ISO 20400:2017 enfocada a las compras sostenibles y la ISO 37001:2016 relacionadas con los Sistemas de Gestión Anti soborno. Todas ellas compatibles para enriquecer y complementan los sistemas de gestión administrativos en las instituciones de educación superior, y desde luego en cualquier tipo de organización.

Relacionado con las normas internacionales ISO, la UABC ha realizado acciones orientadas a la certificación de 24 procesos de gestión basados en la Norma ISO 9001:2015<sup>7</sup>, en donde destacan dependencias administrativas y áreas estratégicas del Patronato entre las que se encuentran: a) la administración de recursos financieros de Fundación UABC; b) administración, gestión, vigilancia y rendición de cuentas del ejercicio presupuestal de la UABC; c) el otorgamiento de becas para alumnos de nivel superior; d) el trámite y entrega de títulos y certificados; e) el registro, aplicación y entrega de resultados EGEL; f) la administración de los recursos humanos de la universidad, y g) los procesos administrativos relativos a compras, mantenimiento e infraestructura, entre otros. Es política institucional, que las áreas administrativas se certifiquen en normas internaciones ISO y que los programas de estudio se acrediten ante diferentes órganos de vigilancia de calidad académica ya sea nacionales o internacionales.

### **3.3. Herramientas y metodologías para la mejora**

#### ***3.3.1. Metodología DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve and Control)***

Se considera un método de mejora de calidad dentro de Six Sigma (ver sección 3.3.2). Sus siglas son el acrónimo de las palabras en inglés Definir-Medir-Analizar-Mejorar-Controlar,

---

<sup>7</sup> Esta afirmación se encuentra en el Informe de Actividades del Rector <http://www.uabc.mx/planeacion/informe/informe2020/Informe-de-actividades-2020.pdf>

que se basa en el ciclo de Deming<sup>8</sup> para la mejora de los procesos en cualquier área de la organización (Smętkowska & Mrugalska, 2018).

Brits (2018) define las 5 fases que comprenden el DMAIC para la solución de problemas, proporcionando ejemplos dentro del ámbito educativo. La primera fase es *definir* en la que se identifica el problema, determinando la situación actual y el estado futuro deseado, indagando la información de todas las fuentes involucradas como el personal, tecnología y procesos en distintos niveles de la organización. Ejemplificando esta situación, se puede lograr reducir desperdicios en iniciativas de mejora para el almacenamiento de documentos para mejorar su accesibilidad. La segunda fase es *medir*, que consiste en recopilar información (cuantitativa y cualitativa) para sentar las bases en la evaluación de posibles soluciones, relacionada mayormente con tiempo, volumen, frecuencia e impacto. En esta fase se realizan entrevistas y mapas de proceso utilizadas en la siguiente fase, *analizar*, en donde se identifican deficiencias en el proceso, actividades que no le agregan valor, así como áreas de oportunidad para continuar para avanzar en la solución del problema y continuar con la fase de *mejora*. En ésta fase se aplican las estrategias para abordar soluciones a los problemas identificados. Por último, en la fase *control* se implementan los mecanismos necesarios para monitorear las mejoras implementadas, que mediante un plan se miden indicadores para mostrar el avance alcanzado y obtener retroalimentación de los involucrados para la mejora.

### **3.3.2. Six Sigma y Lean Manufacturing**

Enmarcadas en prácticas de aseguramiento de la calidad y calidad total, han surgido distintas metodologías como son Six Sigma (seis sigma) y Lean Manufacturing (manufactura esbelta), que han sido incorporadas en estrategias de todo tipo de organización, logrando beneficios en términos de eficiencia y efectividad por lo que algunas IES han optado por estas

---

<sup>8</sup> Esta herramienta metodológica significa Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar.

metodologías para lograr mejores resultados en su búsqueda de la calidad de los servicios que prestan (Rodrigo et al., 2019).

Gutiérrez Pulido establece que Seis Sigma, a nivel estratégico busca una mejora significativa en el crecimiento de la organización, en su capacidad y en la satisfacción de los clientes y en el nivel operacional, tiene una naturaleza táctica orientada a mejorar las métricas de eficiencia operacional como tiempos de entrega, costos de no calidad y defectos por unidad (2014, p. 398). Además, ayuda a responder cinco preguntas clave para cualquier tipo de problema: ¿qué es lo importante?, ¿cómo lo estamos haciendo?, ¿qué está mal?, ¿cómo podemos mejorar?, ¿cómo podemos garantizar una ganancia sostenible? (Seifedine, 2018).

Six Sigma es una filosofía de mejora continua que busca el crecimiento del negocio y la satisfacción del cliente, enfocada a encontrar y eliminar causas de errores, defectos y retrasos en los procesos. Está representada por la letra Sigma ( $\sigma$ ) que cuantifica la variación, buscando el nivel de calidad de seis sigma. Dentro de una organización, Seis Sigma tiene diferentes significados: *estratégicamente*, busca mejora en el crecimiento del negocio, su capacidad y satisfacción de los clientes; *a nivel operacional*, se utiliza para mejorar métricas de eficiencia operacional y *a nivel proceso* busca reducción en la variabilidad de tal forma que se encuentren y eliminen causas de errores, defectos y retrasos en procesos así como la disminución de costos directos (Gutiérrez Pulido & de la Vara Salazar, 2013), es por esto, que la metodología está enfocada a nivel estratégico y táctico hacia las necesidades y satisfacción de sus clientes.

Por otra parte, la metodología Lean Manufacturing se trata de una cultura con enfoque al cliente para la reducción de desperdicios, que conducen a una mejora en diferentes factores como tiempo de producción, defectos, inventario y efectividad del equipo, entre otros (Lagrosen & Lagrosen, 2019).

En el contexto de la educación superior, ambas metodologías han sido implementadas con éxito, a manera de ejemplo, en una revisión de literatura, Rodrigo et al. encontraron 15 razones de implementación de Lean Manufacturing, Six Sigma o la integración de ambas metodologías entre las cuales podemos destacar las cinco primeras razones (2019, p. 660):

1. Reducción de costos de la gestión de calidad educativa.
2. Mejorar el sistema de calidad y acreditaciones en las IES.
3. Mejorar la eficiencia y efectividad de los procesos.
4. Responder a la alta competencia del sector educativo.
5. Mejorar procesos administrativos y académicos.

### ***3.3.3. Cuadro de Mando Integral (CMI)***

El seguimiento y control es una estrategia muy importante en la eficiencia de la administración en cualquier organización y el éxito o fracaso de varios proyectos radica no sólo en la herramienta de calidad utilizada sino en un adecuado seguimiento y control de las actividades internas de la organización.

En este sentido, el Cuadro de Mando Integral (CMI) aplicado a la IES, es considerado como un instrumento de seguimiento y control en la institución para el logro de los objetivos institucionales y parte del conocido supuesto en calidad que, si no se mide, no se controla. (Rivero Alonso, Katia; Galarza López, 2017). Su enfoque está centrado en la planeación, implementación y control de los procesos de la institución y el logro de los resultados previstos, considerando en su estructura cuatro perspectivas de la organización:

1. Financiera
2. Del cliente
3. Del proceso interno.
4. De aprendizaje y crecimiento

Las tres primeras perspectivas están enfocadas en que la organización debe demostrar su eficiencia y eficacia, no obstante, la cuarta perspectiva, para la institución está centrada en la razón de ser: el conocimiento. En el caso de la perspectiva del proceso interno, se relaciona ampliamente con el tema de esta investigación ya que posee un enfoque en el desarrollo de los procesos internos (innovadores y operativos) para el logro de la satisfacción de las partes interesadas.

A manera de cierre de este apartado del documento, es preciso señalar que para el desarrollo del Modelo de Gestión han sido consideradas mayormente las metodologías DMAIC, Lean y Six Sigma, así como el CMI.

#### ***3.3.4. Análisis Factorial Exploratorio (AFE)***

El Análisis Factorial (AF) es una técnica estadística multivariable, que data a comienzos del siglo XX, utilizada en diversos campos como psicología, educación, sistemas de información, comercio entre otros (Taherdoost et al., 2004). La finalidad de esta técnica es conocer la relación entre un grupo de variables medidas a través de preguntas o ítems (Beavers et al., 2013).

Esencialmente, existen 2 categorías principales para el AF: Análisis Factorial Exploratorio (AFE) y Análisis Factorial Confirmatorio (AFC). El AFE es un método de naturaleza exploratoria ya que el investigador no tiene expectativas sobre el número o la naturaleza de las variables (Williams et al., 2010). Por lo tanto, es una técnica versátil cuyo propósito principal es establecer una estructura subyacente entre las variables establecidas, a partir de su correlación, es decir, busca definir grupos de variables (denominados factores) que estén altamente correlacionados entre sí (Méndez Martínez & Rondón Sepúlveda, 2012). Además de eso, permite reducir el número de factores, evaluar la validez de constructo en un

instrumento, entre otros (Taherdoost et al., 2004). Por otro lado, cuando el investigador utiliza el método AFC es porque tiene una teoría establecida respecto al número de factores surgirán (Williams et al., 2010), es decir que es un método más sofisticado para probar hipótesis o teorías relacionadas con un conjunto de factores o variables (Shrestha, 2021).

El uso del AF exploratorio o confirmatorio depende del objetivo del estudio, aunque no son excluyentes. Según Méndez Martínez & Rondón Sepúlveda (2012), “Cuando el objetivo principal es reducir variables o encontrar nuevos factores o variables latentes, se recomienda el uso del AFE. En los casos en los que se busca una estructura específica, se recomienda más el uso del AFC (p. 199).

De acuerdo a la teoría presentada en este apartado y el objetivo de esta tesis, nos enfocaremos en el desarrollo del método AFE. A continuación, la Tabla 4 resume pasos desde la óptica de varios autores, quienes recomiendan las mejores prácticas o guías para investigadores.

**Tabla 4**  
*Pasos metodológicos para realizar un AFE.*

(Méndez Martínez & Rondón Sepúlveda, 2012)	(Williams et al., 2010)	(Taherdoost et al., 2004)	(Shrestha, 2021)
1. Objetivos del AFE.	1. ¿Los datos son adecuados para el AFE?	1. Evaluar la idoneidad de los datos para el AFE.	1. Evaluación de la idoneidad de los datos.
2. Diseño.	2. ¿Cómo serán extraídos los factores?	2. Método de extracción de datos.	2. Extracción de datos.
3. Supuestos.	3. ¿Cuál será el criterio para determinar la extracción de factores?	3. Método de retención de factores.	3. Rotación e interpretación de datos.
4. Derivación de los factores y evaluación del ajuste global.	4. Selección del método de rotación.	4. Selección del método de rotación.	
5. Interpretación de los factores.	5. Interpretación y caracterización.	5. Interpretación y caracterización.	
6. Juzgamiento de la significancia de los factores.			

*Nota.* Elaboración propia con datos obtenidos de diferentes autores referenciados en la tabla.

A partir de los pasos propuestos por cada autor de la Tabla anterior, a continuación se describen cada uno de ellos para lograr una correcta aplicación del AFE:

1. Objetivos del AFE: Este primer paso, Méndez Martínez y Rondón Sepúlveda indican que deben establecerse claramente el objetivo para la aplicación del AFE, que puede ser reducción de variables, determinación de factores, identificar variables más relevantes dentro de un conjunto para ser utilizadas en otros estudios, detectar variables o ítems redundantes en un cuestionario entre otros (2012) de los cuales existen estudios recientes (Aguilar et al., 2020; Cevik & Senturk, 2019; Gallardo Montes et al., 2020; Prommakhot & Arreeras, 2022; Severino-González et al., 2023; Yusoff et al., 2022; Zhu & Areprayolkij, 2022).

2. Diseño: se identifican el tipo de datos, donde la recomendación es que sean numéricos y se codifiquen cuando se trate de variables categóricas (Méndez Martínez & Rondón Sepúlveda, 2012). Relacionado con este apartado, algunos autores recomiendan considerar el tamaño de la muestra para determinar la idoneidad de los datos (Shrestha, 2021; Taherdoost et al., 2004; Williams et al., 2010), sin embargo este criterio varía mucho entre los autores mencionados en estos estudios. Algunos autores sugieren que al menos 300 casos serían necesarios para el AFE e incluso, una cantidad de 100 o más participantes, son convenientes.

3. Supuestos: Se debe realizar una evaluación sobre el supuesto de correlación entre las variables que justifique o no su aplicación:

- Matriz de correlaciones: Es la más popular entre los investigadores y representa la relación entre las variables. Hair et al. mencionado por Williams et al. (2010) establecieron categorías para la correlación de las variables:  $>0.30$  mínimo,  $>0.40$  importante y  $>0.50$  significativo. En caso de que se presentaran valores inferiores a 0.30, entonces el investigador debería cuestionarse si el AFE es apropiado (Méndez Martínez & Rondón Sepúlveda, 2012; Shrestha, 2021; Taherdoost et al., 2004; Williams et al., 2010).

- Prueba de esfericidad de Bartlett y el Índice Kaiser Meyer Olkin (KMO): Estas pruebas estadísticas se utilizan para evaluar la idoneidad de los datos. KMO se recomienda en caso de que la relación entre ítem y muestra sea menor a 1:5 (Williams et al., 2010). El cálculo de este índice oscila entre 0 y 1, considerando la siguiente escala: <0.5 inaceptable, entre 0.5 y 0.59 pobres, de 0.6 a 0.79 regulares y de 0.8 a 1 meritorios (Méndez Martínez & Rondón Sepúlveda, 2012). Por su parte, la prueba de esfericidad de Bartlett se utiliza para conocer si el análisis factorial es adecuado (Taherdoost et al., 2004) evaluando la hipótesis nula  $H_0$ : No existe correlación entre las variables, que al rechazar con un valor de significancia ( $p < 0.05$ ) se asume que existe algún grado significativo de correlación (Méndez Martínez & Rondón Sepúlveda, 2012).

4. Derivación de los factores y evaluación del ajuste global: En esta etapa se determina el método estadístico de extracción de los nuevos factores entre los que existen numerosos métodos siendo los más utilizados en la literatura: el análisis de componentes principales y el análisis de factores comunes (Méndez Martínez & Rondón Sepúlveda, 2012). Para elegir qué método utilizar Williams et al. (2010) indica que cuando las variables tienen altamente confiables o cuando el estudio cuenta con 30 variables o más es recomendable el Análisis de Componentes Principales (ACP), así como cuando no se tiene tanto conocimiento sobre la variabilidad en las variables o cuando se busca reducir variables. Este autor también menciona que este método (ACP) es muy común en los programas estadísticos de cómputo.

Luego se decide cuál será el número de factores por extraer. Para esto, algunos criterios estadístico se toman en cuenta: criterio Kaiser's (regla del valor propio > 1), criterio del test de pendiente (screen test), criterio del porcentaje de varianza, criterio a priori, y por último el

criterio del promedio de valores. Es recomendable que se utilicen diferentes métodos para cumplir con la aceptación de publicaciones en diferentes revistas (Williams et al., 2010).

5. Interpretación de los factores. Este aspecto es de los más importantes del AFE que dependen en gran medida de la experiencia y conocimiento del investigador para analizar qué variables son atribuibles a un factor y nombrarlo mediante un proceso subjetivo (Williams et al., 2010). Para interpretar correctamente los resultados se recomienda seguir los pasos (Méndez Martínez & Rondón Sepúlveda, 2012):

- Estimar la matriz de factores con las cargas de cada variable que indica la el grado en que cada variable se relaciona con el factor.
- Rotación de factores a distintos grados (manteniendo el origen fijo) en donde se redistribuye la varianza de las variables en factores para mejorar la interpretación. Entre los métodos más utilizados están varimax, quartimax y equamax.

6. Juzgamiento y significancia de los factores (Méndez Martínez & Rondón Sepúlveda, 2012): Se evalúan las ponderaciones obtenidas para identificar las variables más importantes y las que menos aportación representan, todo esto de manera estadística y práctica. Estadísticamente se toma en consideración lo siguiente: valores  $> |0.30|$  son no significativos, entre  $|0.30|$  y  $|0.50|$  aporte mínimo, entre  $|0.50|$  y  $|0.70|$  aporte significativo y los valores superiores a  $|0.70|$  son valores relevantes.

Como conclusión, el desarrollo del AFE implica una serie de requisitos iniciales, uso de diversas técnicas estadísticas y de interpretación por lo que es importante establecer claramente el objetivo, así como los pasos o fases a seguir para un seguimiento e interpretación de los datos.

### ***3.3.5. Modelos de ecuaciones estructurales (PLS-SEM)***

El modelado de ecuaciones estructurales (SEM por sus siglas en inglés) son una técnica de análisis multivariante para probar modelos desarrollados con base teórica que usan potentes software, dando un mayor nivel de confianza a la investigación (Martínez Ávila & Fierro Moreno, 2018; Máynez Guaderrama & López Torres, 2019). El uso de esta técnica se ha incrementado en diversos campos como la psicología y las ciencias sociales (Máynez Guaderrama & López Torres, 2019) entre las que se incluyen gestión organizacional, gestión internacional, administración de recursos humanos, gestión de operaciones y otras más (Hair et al., 2019).

Los métodos SEM permiten modelar simultáneamente relaciones entre múltiples variables latentes que no son observables de forma directa, por lo que requieren medirse mediante indicadores (Bernal Conesa et al., 2016; Máynez Guaderrama & López Torres, 2019).

El modelado de las variables latentes puede realizarse mediante dos enfoques de un modelado SEM (Martínez Ávila & Fierro Moreno, 2018; Rojas et al., 2019):

- Enfoque basado en covarianza (CB-SEM). Este modelo resulta más adecuado cuando en la investigación se busca probar teorías, pruebas de hipótesis o diseño de nuevas teorías, partiendo de investigaciones previas.
- Enfoque basado en varianzas (PLS-SEM). Es más apropiado en estudios exploratorios basado en el análisis de la varianza.

Según Máynez Guaderrama & López Torres, ninguno de los dos métodos expuestos mejora al otro, sino que la recomendación es utilizar el que mejor se adapte a la investigación, considerando las características de los datos con que se cuentan y el contexto del modelo (2019).

En el caso de la metodología PLS-SEM, asume que cada constructo es un concepto teórico representado por sus indicadores y las relaciones establecidas entre sus constructos, se establecen a partir de la teoría y presenta la ventaja de trabajar con muestras relativamente pequeñas.

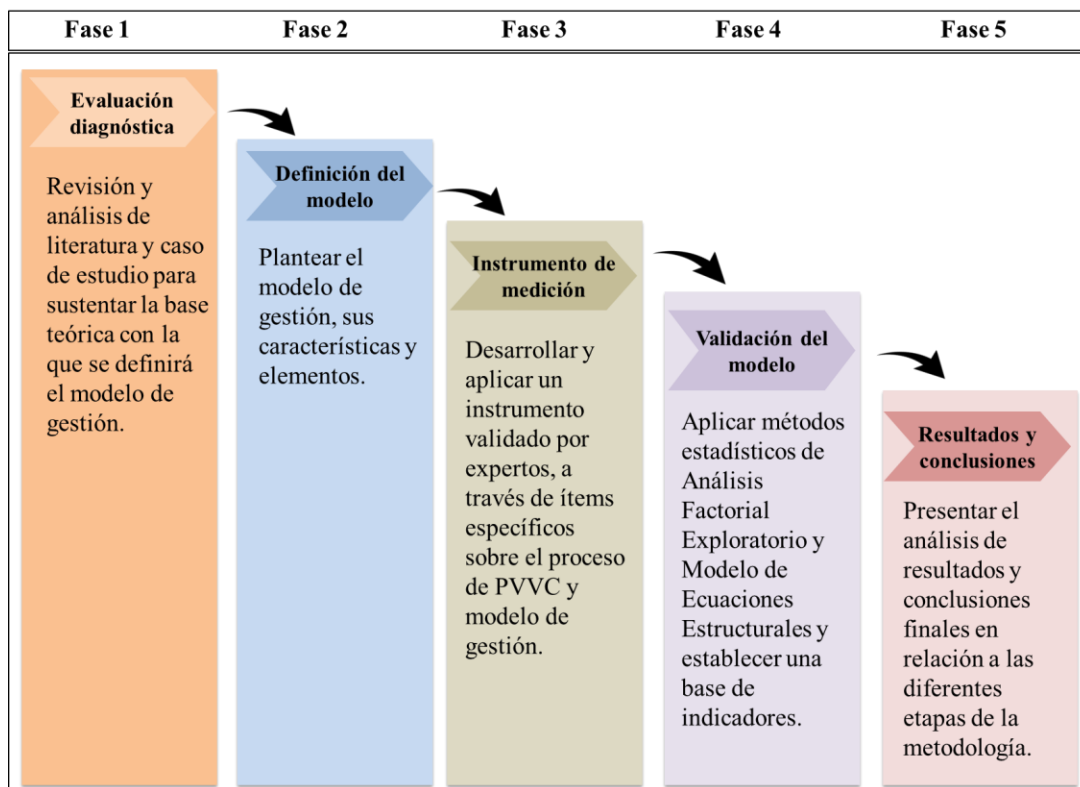
## Capítulo 4: Metodología

### 4.1. Generalidades

En base al esquema metodológico de la investigación general mostrado en el primer capítulo sección 1.8 (ver Figura 2), a continuación, se describe de manera puntual la metodología específica para el diseño y validación de un modelo de gestión de eficiencia administrativa con enfoque sustentable, que mediante la implementación de instrumentos de medición, permita valorar la perspectiva de la eficiencia de los grupos de interés, considerando el enfoque sustentable (ver Figura 28). Mediante un caso de estudio para el proceso de PVVC en la FIM, se validará el modelo y permitirá comprobar la hipótesis planteada en esta investigación.

#### Figura 28

*Fases de la metodología específica*



*Nota:* Elaboración propia.

El desarrollo de este capítulo comprenderá las primeras 4 fases de la metodología específica contenidos en la Figura 28. Posteriormente en el capítulo 5 se desarrolla la última fase relacionada con los resultados y conclusiones.

## **4.2. Evaluación diagnóstica**

Esta fase metodológica consistió en una búsqueda sistemática y análisis de literatura reciente a partir de 2017, relacionada con modelos para eficiencia administrativa y sustentable en ámbitos educativos y no educativos presentados en el capítulo dos, sección 2.5 de este documento. Como resultado de este proceso fueron seleccionados 14 modelos, se categorizaron sus elementos y se obtuvieron áreas de oportunidad para la definición del modelo de gestión propuesto en esta investigación. De la misma forma, se tomó en consideración el caso de estudio planteado en el capítulo dos, sección 2.7, donde se realizó el análisis de la situación actual de los PVVC.

Este trabajo aportará de manera general al conocimiento, un instrumento de medición sobre la valoración de PVVC que caracterizan el modelo, así como el enfoque sustentable del modelo en procesos administrativos considerando los pilares: social, económico, ambiental e institucional. Este modelo de gestión presenta una base de indicadores generales con enfoque sustentable para la gestión de la eficiencia administrativa no disponible en los modelos revisados en la literatura. Adicionalmente, se toma como referencia la norma internacional ISO 21001:2018 con la finalidad de establecer metodología de enfoque a procesos, estructura y aporte que brinda a los sistemas de gestión para organizaciones educativas, lo que proporcionará una base cuantitativa del proceso elegido para la toma de decisiones además de que favorece la responsabilidad social de la Facultad al considerar indicadores sustentables para la mejora.

Adicionalmente, la aplicación del caso de estudio será una aportación para la mejora debido a que, en la FIM, no se cuenta con un modelo de gestión ni indicadores sustentables.

### 4.3. Definición del Modelo de Gestión

Para el diseño del modelo de gestión, se consideraron aspectos integrados en la literatura desde la perspectiva modelos desarrollados por diversos autores en ámbitos con ámbito de aplicación dentro y fuera de la educación superior. Se llevó a cabo un análisis detallado sobre los criterios contenidos en dichos modelos, sus elementos y la relación con procesos de gestión administrativa, el enfoque a procesos, la sustentabilidad, la gestión del capital humano y la cultura organizacional que se mencionaron anteriormente en el apartado 2.5.3 del capítulo 2. Además de lo anterior, fueron tomados en cuenta el contexto actual de las UEP en su búsqueda de la calidad educativa y el enfoque sustentable con cuatro pilares: social, económico, ambiental e institucional, con la intención de que el modelo propuesto pueda aplicarse a todo tipo de proceso o departamento estratégico en una UPE del país. Lo anterior para contribuir a la mejora de la eficiencia administrativa y favorecer la toma de decisiones.

Derivado de lo anterior, el sustento teórico se basó en componentes generales que se resumen en la Tabla 5, mismos que se interrelacionan con otros elementos y subelementos desarrollando su significado más adelante.

**Tabla 5**

*Resumen de los Componentes del Modelo de Gestión de Eficiencia Administrativa con Enfoque Sustentable.*

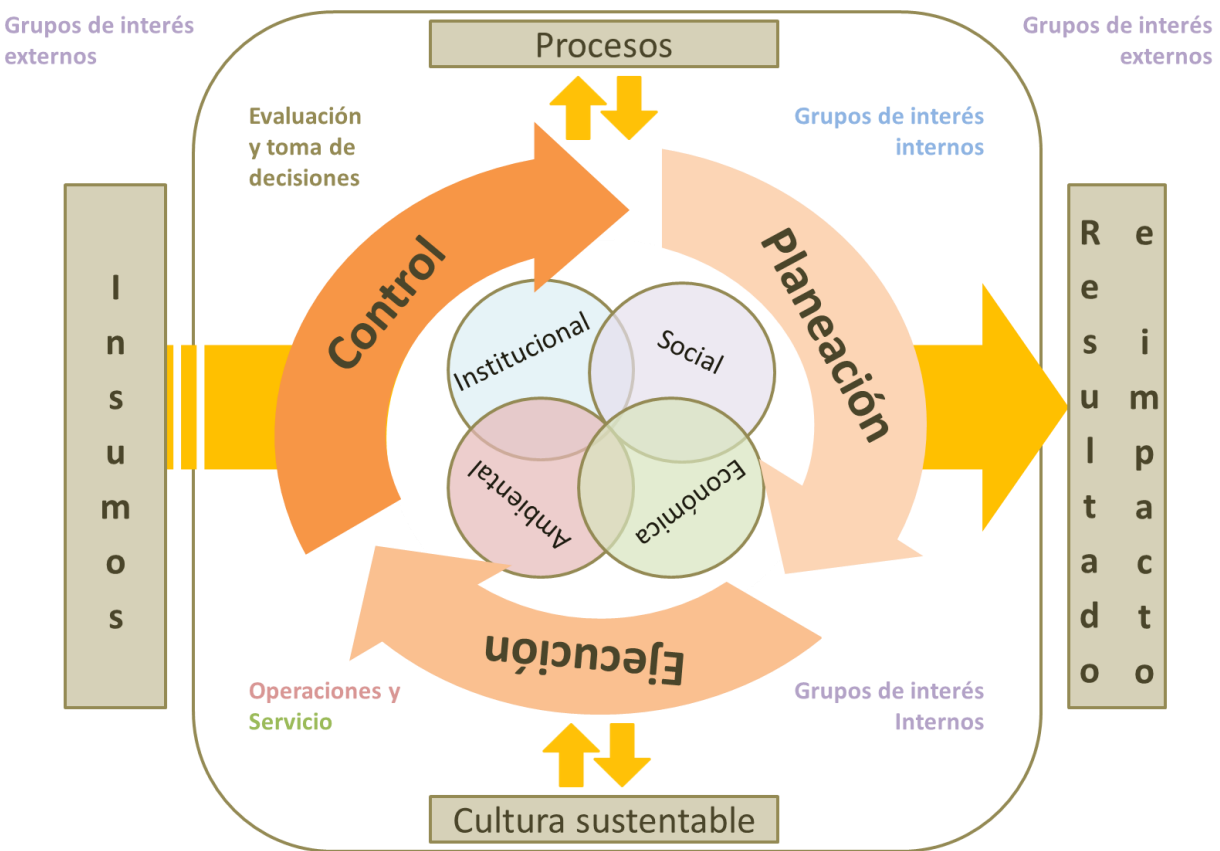
<b>Elementos generales</b>	<b>Elementos centrales</b>	<b>Subelementos</b>
Insumos	Funciones administrativas (planeación, ejecución y control)	Grupos de interés externos
Procesos		Grupos de interés internos
Cultura sustentable	Pilares sustentables (social, económico, ambiental e institucional)	Operaciones y servicios
Resultados e impacto		Evaluación y toma de decisiones

*Nota:* Elaboración propia.

Como se observa en la Tabla 5, el modelo de gestión agrupa tres componentes que interactúan entre sí. Los elementos generales indican lo que se necesita (insumos), cómo se lleva a cabo (procesos y cultura sustentable) y lo que se espera (resultados e impacto). Los elementos centrales muestran la realización del proceso en una institución educativa incorporando funciones administrativas y enfoque sustentable (pilares) mediante los subelementos. Esta relación se puede visualizar en la Figura 29, con el planteamiento del modelo de gestión de eficiencia administrativa con enfoque sustentable para UPE.

**Figura 29**

*Modelo de Gestión de Eficiencia Administrativa en Universidades Públicas Estatales con un Enfoque Sustentable.*



Nota: Elaboración propia.

Este modelo de gestión, representa cómo los elementos administrativos y sustentables en los procesos en una institución académica, se integran considerando las necesidades y requerimientos de los grupos de interés, obteniendo resultados que favorezcan la toma de decisiones en materia administrativa para el incremento de la eficiencia y mejora continua, promoviendo una cultura sustentable. A continuación, se describen detalladamente los tres componentes del modelo de gestión: *elementos generales, elementos centrales y subelementos*.

**Elementos generales:** Este componente contiene cuatro aspectos que son la base del modelo que representan el enfoque a procesos mostrando el flujo entre los insumos, el proceso y la salida para el desempeño eficaz, mejora continua promoviendo la cultura sustentable, que se describen a continuación:

✓ **Insumos.**

Constituye los requerimientos y expectativas de los grupos de interés externos, alineados a la misión, visión, objetivos y planes de desarrollo de la institución.

✓ **Procesos.**

Representa la identificación, definición e interacción de procesos para el logro de los resultados esperados, considerando las funciones administrativas de planeación, ejecución y control, incorporando el enfoque sustentable en los aspectos social, económico, ambiental e institucional, con la finalidad de obtener un desempeño eficiente, mejorando continuamente y promoviendo una cultura sustentable.

✓ **Cultura sustentable.**

Está constituida por el marco normativo, transparencia y rendición de cuentas, base de actuación en la institución, considerando los hábitos y valores en la

dinámica de actuación de los grupos de interés internos, para establecer planes de acción permanente, innovación en los procesos administrativos y aplicación del aprendizaje organizacional en el desempeño de los procesos administrativo considerando aspectos sociales, económicos, ambientales e institucionales.

✓ **Resultado e impacto.**

Simboliza los resultados esperados respecto los requerimientos y expectativas de los grupos de interés de manera eficiente, considerando aspectos de calidad, transparencia y rendición de cuentas, mejora continua y satisfacción de los grupos de interés para la toma de decisiones.

**Elementos centrales:** Los aspectos contenidos en este componente son dos:

✓ **Funciones administrativas.**

Este elemento central, busca de forma coordinada el logro de los objetivos de la institución, a través de los procesos de planeación, ejecución y control de actividades administrativas esperando la máxima eficiencia en el uso de sus recursos, beneficiando de la institución y el desarrollo de su personal en los ámbitos económico, social, ambiental e institucional.

✓ **Pilares sustentables.**

Este elemento central representa el enfoque sustentable mediante los pilares: social, económico, ambiental e institucional en los procesos administrativos promoviendo prácticas sustentables en búsqueda de la mejora de los procesos. El enfoque a cada pilar se describió en el apartado 2.4 de este documento.

**Subelementos:** Este componente está constituido por 4 factores que interactúan sistemáticamente con los elementos generales y elementos centrales del modelo, descritos a continuación:

✓ **Grupo de interés externo.**

Personas o entidades (públicas o privadas) involucradas de la UPE tales como empleadores, dependencias gubernamentales, instituciones de educación superior y otro tipo de instancias externas a la institución. Este grupo de interés externo, se puede establecer su involucramiento en el modelo de gestión de la Figura 29, tanto en los insumos como en el resultado e impacto.

✓ **Grupo de interés interno.**

Está representada por las personas o grupos dentro de la UPE involucradas con ésta, como son los estudiantes, personal administrativo, docentes, personal directivo, cuerpos colegiados entre otros, que se interrelacionan con diferentes momentos del proceso y de la cultura sustentable propuestos en el modelo de la Figura 29.

✓ **Operaciones y servicios.**

Está representada por los procesos y su interacción para la prestación del servicio, los procedimientos, actividades y herramientas de control. Inmersas en este proceso se encuentran las funciones administrativas: planeación, ejecución y control, considerando aspectos sustentables en lo social (personal y entorno, responsabilidad social), económico (desarrollo del proceso, rentabilidad), ambiental (sistemas de información, materiales para la prestación

del servicio) e institucional (marco normativo, transparencia y rendición de cuentas, cultura sustentable).

✓ **Evaluación y toma de decisiones.**

Se establecen las estrategias de planeación estratégica y el compromiso y liderazgo de la dirección (personal directivo) considerando la sustentabilidad. Así mismo, considera los recursos necesarios para la realización de operaciones internas en la prestación del servicio, tales como herramientas de control y monitoreo de procesos para identificar deficiencias respecto a los resultados esperados; la mejora continua que asegure salidas eficientes, eficaces y sustentables.

Alineado a cada elemento general, elemento central y subelemento, se estableció una guía de indicadores base de aplicación en cualquier proceso de una UPE (ver Tabla 6).

**Tabla 6**

*Descripción de la Base de Indicadores Generales del Modelo de Gestión.*

<b>Elemento general</b>	<b>Elemento central</b>	<b>Subelemento</b>	<b>Guía para establecer indicadores</b>
<b>Insumos</b>	Planeación	Grupo de interés externo	Cumplimiento de los requerimientos y expectativas del grupo de interés externo. Normatividad.
<b>Procesos</b>	Planeación Ejecución Control	Grupo de interés interno	Misión, visión, valores y planes de desarrollo.  Sistema de gestión que incluya la sustentabilidad  Certificaciones / acreditaciones  Capacitación
	Ejecución Control	Operaciones y servicio	Operaciones  Servicio  Sistematización de procesos  Materiales

<b>Elemento general</b>	<b>Elemento central</b>	<b>Subelemento</b>	<b>Guía para establecer indicadores</b>
	Planeación Ejecución Control	Evaluación y toma de decisiones	Reportes para la toma de decisiones  Mejora continua
<b>Resultado e impacto</b>	Control	Grupo de interés interno  Evaluación y toma de decisiones	Transparencia y rendición de cuentas  Satisfacción del grupo de interés  Impacto  Mejora Continua
<b>Cultura sustentable</b>	Planeación Ejecución Control	Grupo de interés interno	Aprendizaje organizacional Transparencia y rendición de cuentas

*Nota:* Elaboración propia.

#### **4.4. Instrumentos de medición.**

##### ***4.4.1. Diseño de instrumentos***

En esta etapa, se diseñaron tres instrumentos tipo cuestionario a partir la revisión de literatura sobre modelos de evaluación (ver sección 2.5), así como el análisis de la situación actual del proceso de registro y seguimiento de los PVVC en la Facultad de Ingeniería (ver sección 2.7.3). Los cuestionarios están dirigidos a los grupos de interés de esta investigación: estudiantes; personal docente y administrativo de la Facultad; y personal de las unidades receptoras. El objetivo principal de los instrumentos es conocer la situación actual del proceso para el registro y seguimiento de los PVVC en la FIM desde la percepción de estos tres grupos de interés.

Para estructurar el diseño de los instrumentos, se definieron dimensiones alineados a cada etapa del proceso de PVVC, tomando en cuenta el enfoque a procesos establecido en la Norma ISO 21001:2018, ya que al gestionar las actividades de un sistema como procesos interrelacionados que incluye entradas y salidas, se logran resultados consistentes y predecibles

más eficaz y eficientemente (Guerra Bretaña et al., 2020). A partir de las dimensiones, se redactó cada ítem en los instrumentos. Posteriormente se definió la forma en la que estos ítems serían evaluados con una escala Likert ponderada de mayor a menor: 4=Totalmente de acuerdo, 3=De acuerdo, 2=En desacuerdo, 1=Totalmente en desacuerdo y 0=No aplica. Ésta última, para el caso de la dimensión de Gestión de Pagos, ya que depende de la unidad receptora. Por último, se diseñó la estructura de los cuestionarios que contenían título, encabezados, instrucciones y una sección para datos demográficos necesarios en la investigación.

Cabe resaltar, que los instrumentos son afines al modelo de gestión administrativa con enfoque sustentable propuesto en este proyecto de tesis, en el sentido que se puede observar una trazabilidad entre los diferentes elementos del modelo y las dimensiones de los instrumentos, por lo que los resultados obtenidos, permitirán validar el modelo planteado. La Tabla 7 contiene la descripción de las dimensiones establecidas en cada instrumento.

**Tabla 7**

*Descripción de las dimensiones de los instrumentos*

Dimensión	Descripción	Elemento generales del modelo de gestión
Registro de PVVC	La Unidad Receptora da de alta el sistema SIMA, el proyecto de vinculación con valor en créditos.	Insumos
Registro de Estudiantes	Solicita su inscripción al proyecto de vinculación con valor en créditos, a través del sistema SIMA.	Insumos
Gestión de Pagos	A través de la FIM, se realizan los trámites ante la tesorería de la UABC para para transferir a la cuenta del estudiante, el apoyo económico que la unidad receptora otorga al estudiante. Cabe aclarar que este proceso depende de que la unidad receptora opte por brindar un apoyo económico al estudiante y que dicho apoyo sea realizado vía UABC.	Proceso y cultura sustentable

Dimensión	Descripción	Elemento generales del modelo de gestión
Seguimiento	Se monitorea el plan de actividades por parte del supervisor (unidad receptora y FIM) comprometido en el proyecto de vinculación con valor en créditos, para que el estudiante pueda adquirir las competencias académicas esperadas.	Proceso y cultura sustentable
Evaluación	Se otorga una calificación sobre los resultados de las actividades realizadas en el proyecto de vinculación con valor en créditos sobre aspectos de conocimiento profesional adquirido. El alumno es evaluado por la unidad receptora y la unidad académica y obtiene calificación final.	Resultado e impacto
Informes	Se realizan reportes estadísticos semestrales sobre la estancia de los proyectos de estudiantes para presentar a la dirección.	Resultado e impacto
Sustentabilidad	Se valora la opinión de los grupos de interés en cuanto a la comprensión de cada pilar de la sustentabilidad: social, económico, ambiental e institucional y su punto de vista sobre la relevancia para incorporarla en los procesos administrativos de la FIM.	Insumos, proceso, cultura sustentable y resultado e impacto

*Nota:* Elaboración propia.

## **Capítulo 5: Resultados y conclusiones**

A manera de cierre, en este capítulo se presentan resultados y conclusiones finales en relación a las diferentes etapas de la metodología para identificar fortalezas, debilidades y áreas de oportunidad.

### **5.1. Validación de instrumentos**

#### *5.1.1. Validez de los instrumentos*

Los tres instrumentos fueron sometidos a las validaciones pertinentes para asegurar que evalúen lo que se desea medir, que sean confiables y válidos, es decir, que tengan validez en su contenido (Corral, 2009). A continuación, se describe el contenido de esta etapa compuesta por revisión por expertos, juicio de expertos, plantilla para juicio de expertos y procedimiento de validación.

##### *5.1.1.1. Revisión por expertos.*

Atendiendo la recomendación de Algiaga-Pacora et al (2021) y de Martínez-Valdés & Juárez Hernández (2019), previo al juicio de expertos, los tres instrumentos se sometieron a revisión donde participaron dos docentes de la FIM involucradas con el tema de esta tesis, quienes con su experiencia en investigación y en los PVVC, aportaron sus opiniones y recomendaciones para corregir aspectos de redacción, pertinencia y relevancia de los ítems, que al ser atendidas conformaron la primera versión (V1) de los instrumentos (Ver Anexo 1). La composición de esta versión se muestra en la Tabla 8.

**Tabla 8***Estructura de los instrumentos primera versión.*

Código	Nombre del instrumento	Grupo de interés	Dimensiones	Ítems por dimensión
Encuesta A	Percepción de los Estudiantes que cursan la etapa terminal sobre el proceso de registro y seguimiento del Proyecto de Vinculación con Valor en Créditos (PVVC) en la Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM).	Interno: Estudiantes	1. Registro de estudiantes 2. Seguimiento 3. Gestión de pagos 4. Evaluación 5. Sustentabilidad	1-10 11-20 21-28 29-34 35-41
Encuesta B	Percepción del grupo de interés interno involucrado en el proceso de registro y seguimiento del Proyecto de Vinculación con Valor en Créditos (PVVC) de la Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM).	Interno: Personal Docente y Administrativo	1. Registro de PVVC 2. Seguimiento. 3. Gestión de pagos 4. Evaluación 5. Informes 6. Sustentabilidad	1-8 9-16 17-21 22-30 31-35 36-41
Encuesta C	Percepción del grupo de interés externo involucrado en el proceso de registro y seguimiento del Proyecto de Vinculación con Valor en Créditos (PVVC) de la Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM).	Externo: Unidades Receptoras	1. Registro de PVVC. 2. Seguimiento 3. Gestión de pagos 4. Evaluación 5. Sustentabilidad	1-8 9-11 12-16 17-25 26-32

*Nota:* Elaboración propia.

### ***5.1.1.2. Juicio de Expertos.***

Se realizó un procedimiento ampliamente utilizado de validación de contenido mediante “juicio de expertos” (Máynez Guaderrama & López Torres, 2019), utilizando la técnica de métodos de agregados individuales, que consiste en someter los instrumentos a consideración de cada experto, sin la necesidad reunirlos (Corral, 2009; Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez, 2008; Máynez Guaderrama & López Torres, 2019). Para esto los estudios de concordancia sirven para conocer qué tanto coinciden dos o más evaluadores en su medición (Cerdeña Lorca & Villarroel Del P., 2008).

Se seleccionó un panel de expertos compuesto por cinco docentes investigadores de la FIM (dos mujeres y tres hombres) todos ellos con grado de doctor y experiencia profesional en diversas áreas de la ingeniería por más de 10 años. Los criterios de selección fueron en base a su experiencia profesional en el tema de investigación en áreas administrativas relacionadas con los PVVC y/o en la elaboración de instrumentos, además, con disposición para participar, quienes valoraron cada uno de los ítems de los tres instrumentos, con el objetivo de estimar sus contenidos en relación a la coherencia, claridad y relevancia (Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez, 2008; Soriano, 2014).

### ***5.1.1.3. Plantilla para juicio de expertos.***

Para el grupo de expertos, es esencial tener claridad en los objetivos y posicionamiento teórico de la investigación por lo que un formato definido, les garantiza valorar cada ítem de un instrumento bajo los mismos criterios que permitirán posteriormente realizar un análisis de concordancia (Soriano, 2014).

Para la obtención de la valoración de los expertos, se adaptó la plantilla propuesta por Escobar y Cuervo (2008), considerando las categorías: claridad, coherencia y relevancia de cada

uno de los ítems contenidos en los tres instrumentos (ver Tabla 9), a partir de una escala tipo Likert: (1) No cumple con el criterio, (2) Bajo nivel, (3) Moderado nivel y (4) Alto nivel. En la plantilla se agregó un campo de observaciones para la mejora de los ítems o del instrumento, de tal manera que se pueda realizar una valoración cualitativa en su validación. Del resultado de la valoración de los jueces expertos, se decide (Corral, 2009):

1. Incluir en los instrumentos los ítems con 100% de coincidencia favorable entre los jueces.
2. Excluir de los instrumentos aquellos ítems con 100% de coincidencia desfavorable entre los jueces y
3. Revisar, reformular o sustituir de ser necesario los ítems que contengan una coincidencia parcial entre los jueces o decidir si se envía de nuevo a los jueces.

**Tabla 9**

*Descripción de los criterios de valoración en plantilla para expertos*

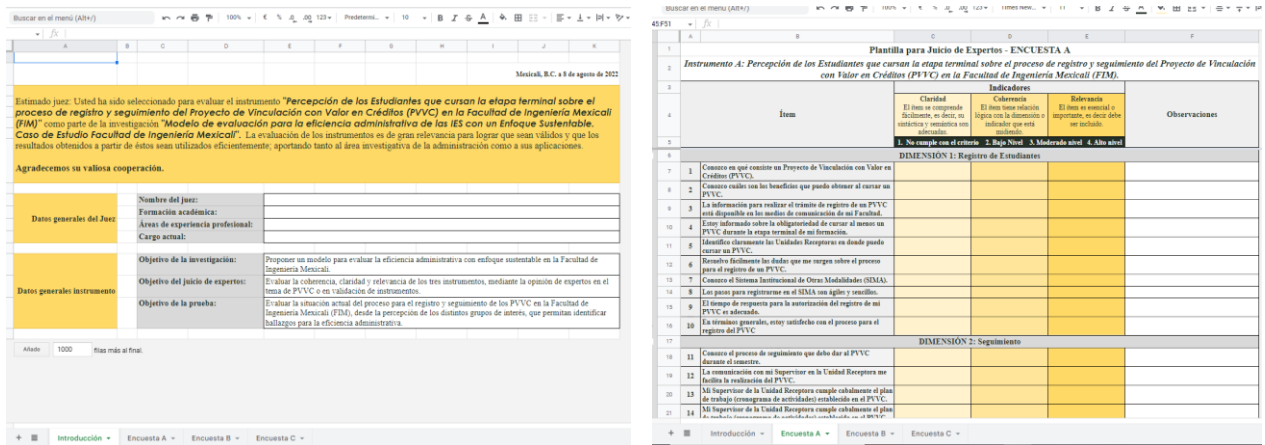
Categoría	Calificación	Indicador
<b>Claridad</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	- El ítem no es claro.
	2. Bajo nivel	- El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas.
	3. Moderado nivel	- Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	- El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>Coherencia</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. No cumple con el criterio	- El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Bajo nivel	- El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión.
	3. Moderado nivel	- El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo.
	4. Alto nivel	- El ítem se encuentra completamente relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>Relevancia</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	- El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo nivel	- El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	- El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	- El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Nota: Adaptado del Anexo 1: “Planillas Juicio de Expertos” obtenido de Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez (2008).

Siguiendo con la recomendación de Corral (2009), se envió por correo electrónico a cada experto, una invitación para participar en el juicio de expertos con información sobre: contexto de la tesis doctoral, objetivo del juicio de expertos, periodo de validación del instrumento, así como un documento con las instrucciones para la validación mediante la plantilla de juicio de experto anexando cada uno de los tres instrumentos. La plantilla de recolección de información de expertos, fue elaborada en Hoja de Cálculo de Google y compartida mediante un Drive de Google (ver Figura 30) con la finalidad de recabar la información de manera electrónica y facilitar el trabajo.

Figura 30

Plantilla para juicio de expertos compartida en Google Drive.



Nota: Elaboración propia en Hoja de Cálculo de Google adaptado del Anexo 1: “Planillas Juicio de Expertos” obtenido de Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez (2008).

#### ***5.1.1.4. Procedimiento de validación.***

El juicio de expertos, contiene elementos subjetivos, por lo que resulta necesario saber el grado de acuerdo entre ellos para evaluar su fiabilidad (Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez, 2008), por lo que se proponen dos índices estadísticos para realizar el análisis de los instrumentos.

El coeficiente W de Kendall, mide la concordancia entre  $k$  conjunto de rangos en donde el valor del coeficiente oscila entre 0 (desacuerdo entre jueces) y 1 (total acuerdo entre los jueces), por lo que si se obtiene un valor bajo del coeficiente, los ítems pueden modificarse o eliminarse hasta obtener la medición deseada (Dorantes Nova et al., 2016; Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez, 2008). La interpretación del coeficiente W, se sugiere la misma que Kappa:  $<0$  = pobre, de 0-0.2 = ligera, de 0.21-0.40 razonable, de 0.41-0.60 moderada, de 0.61-0.80 sustancial y de 0.81 a 1.0 casi perfecta (Chakraborty et al., 2010; Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez, 2008; Landis & Koch, 1977).

Para determinar la concordancia se plantearon las hipótesis:

$H_0$ : No existe concordancia entre las valoraciones de los expertos

$H_1$ : Existe concordancia entre las valoraciones de los expertos.

Cuando el valor de significancia es mayor a 5% ( $p > 0.05$ ) indica que no hay concordancia en las valoraciones de los expertos, en caso contrario ( $p \leq 0.05$ ) se rechaza la hipótesis nula, concluyéndose que existe concordancia entre las valoraciones de los expertos (Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez, 2008; Hernández Suárez et al., 2021). Por lo anterior, los valores esperados en esta investigación para un nivel de concordancia significativa entre los expertos, serán de  $p \leq 0.5$  y W superior a 0.40.

Para continuar con el análisis estadístico de los instrumentos, se determinó utilizar el Coeficiente de Validez de Contenido (CVC) planteado por Hernández Nieto (2011) para valorar el grado de acuerdo entre los expertos ahora para cada ítem y de cada instrumento global. Este coeficiente representa la relación proporcional entre la validez esperada (concordancia entre jueces con un puntaje máximo, con cierto error por variabilidad aleatoria) y la validez observada (concordancia en el puntaje obtenido de los jueces, con cierto error por variación aleatoria). La interpretación de los valores para el CVC (ver Tabla 10) considera una interpretación entre 0 y 1. En este sentido Hernández Nieto (2011) indica que los ítems con un coeficiente superior a 0.80 (bueno y excelente) se mantengan, aunque Balbinotti et al. (2007) recomiendan mantener aquellos ítems con un coeficiente superior a 0.70 (aceptables, buenos y excelentes). Para efectos de esta investigación, un coeficiente superior a 0.80 será considerado aceptable.

**Tabla 10**

*Escala e interpretación del CVC*

Escala del Coeficiente de Validación de Contenido	Interpretación de la Validez y Concordancia
Menor que .60	Inaceptables
Igual o mayor de .60 y menor o igual que .70	Deficientes
Mayor que .71 y menor o igual que .80	Aceptables
Mayor que .80 y menor o igual que .90	Buenas
Mayor que .90	Excelentes

*Nota:* Escala de interpretación obtenida de Hernández Nieto (2011).

Después de recibir el 100% de respuestas de los jueces expertos, se procedió a concentrar y organizar la información en hojas de cálculo utilizando el programa Microsoft Excel 2016, para iniciar con el análisis de los datos.

En cuanto a los criterios de claridad y coherencia valorados por los jueces así como las observaciones plasmadas en la plantilla, permitieron identificar aquellos ítems que no estaban claros en su redacción, que fueran repetidos o que su medición se repetía en el instrumento, también se pudieron identificar ítems que no tuvieran relación con la dimensión o indicador medido. En este momento, se detectó por comentarios y valoración de los jueces que el ítem 14 del instrumento Encuesta A, se encontraba duplicado por lo que fue eliminado.

En relación al criterio de relevancia, los jueces valoraron lo importante y esencial del ítem para ser incluido en el instrumento. Por lo anterior, se realizó un análisis estadístico para conocer el grado de acuerdo entre los expertos respecto a la relevancia de los ítems en los instrumentos, a través del coeficiente W. de Kendall (W).

El cálculo del coeficiente W, se realizó con apoyo de la herramienta SPSS (Statistical Package for Social Science, versión 28.0) obteniendo concordancia significativa entre la valoración de los jueces (ver Tabla 11) con un valor de significancia  $p \leq 0.05$ , aunque la fuerza de concordancia (W) en los 3 instrumentos, osciló entre .167 y .379, inferiores al 0.40 esperado para un buen acuerdo entre los expertos, por lo que se concluye que los instrumentos pueden ser mejorados.

**Tabla 11**

*Información estadística de W. de Kendall por instrumento a través de SPSS 28.0*

Instrumento	Relevancia	
	W de Kendall	P
Encuesta A	.379	<.05
Encuesta B	.251	<.05
Encuesta C	.167	<.05

*Nota:* Elaboración propia a partir de los datos arrojados por SPSS ver. 28.0.

Por otra parte, el procedimiento para el cálculo del CVC se realizó en Microsoft Excel 2016, de manera completa  $CVC_t$  por cada instrumento y para cada uno de los criterios de claridad, coherencia y relevancia evaluados por los jueces (ver Tabla 12), en donde se obtuvieron resultados globales de 0.95 para el instrumento Encuesta A, 0.97 en el instrumento Encuesta B y 0.98 en el instrumento Encuesta C, por lo que la interpretación del coeficiente fue excelente.

**Tabla 12**

*Resultado del Coeficiente de Validez de Contenido (CVC) total y por criterio.*

	CVC Claridad	CVC Coherencia	CVC Relevancia	$CVC_t$
Instrumento A	0.96	0.97	0.92	0.95
Instrumento B	0.99	0.98	0.95	0.97
Instrumento C	0.99	0.98	0.97	0.98

*Nota:* Elaboración propia.

Una de las ventajas del coeficiente CVC es que además de poder observar el resultado del instrumento en su conjunto, también muestra los valores del CVC de cada ítem donde claramente se identifican los ítems con 100% de coincidencia favorable entre jueces en todos sus criterios (claridad, coherencia y relevancia). A manera de ejemplo, en la Figura 31 se puede apreciar que el ítem 15, tiene una excelente concordancia de 0.99968, no así el ítem 17, que obtuvo un índice  $CVC_{tc}$  de 0.64968, inferior al mínimo aceptado.

**Figura 31**

*Identificación de ítems para incluir, descartar o reformular en instrumento.*

Ítem	Descripción	Jueces					$Sx_1$	$Mx$	$CVC_i$	$P_{ei}$	$CVC_{tc}$
		1	2	3	4	5					
Ítem15	La comunicación con mi Supervisor en la Facultad me facilita la realización del PVVC en la Unidad Receptora.	4	4	4	4	4	20	5	1	0.00032	<b>0.99968</b>
Ítem16	Mi Supervisor de la Facultad se asegura que realice el plan de trabajo (cronograma de actividades) en el registro del PVVC.	3	4	4	4	4	19	4.75	0.95	0.00032	<b>0.94968</b>
Ítem17	Me fue posible identificar áreas de oportunidad para la mejora en el desarrollo del PVVC durante el periodo escolar.	1	1	4	3	4	13	3.25	0.65	0.00032	<b>0.64968</b>
Ítem18	Recibo un trato amable del personal de mi Facultad relacionado con el seguimiento del PVVC.	4	1	4	4	4	17	4.25	0.85	0.00032	<b>0.84968</b>
Ítem19	En términos generales estoy satisfecho con el proceso de seguimiento del PVVC por parte de mis Supervisores.	3	4	4	4	4	19	4.75	0.95	0.00032	<b>0.94968</b>
	En términos generales estoy satisfecho con los trámites										

*Nota:* Elaboración propia a partir del cálculo del CVC.

Después de revisar el resultado cuantitativo, se procedió con el análisis cualitativo para tomar en consideración las observaciones emitidas por los jueces. Para esto, se concentró en una hoja de Microsoft Excel 2016 cada una de las observaciones y se integró el resultado del CVC por ítem que permitieron realizar un análisis detallado en cuanto a la relevancia y pertinencia de los ítems, de tal forma que se pudiera tomar decisiones para ajustar la estructura de los instrumentos, por lo que algunos ítems se reformularon, es decir, se corrigió la redacción, otros ítems se eliminaron o bien se decidió que no se realizaría cambio alguno, es decir el ítem permanece igual. El resultado está contenido en la Tabla 13 con las adecuaciones realizadas a los tres instrumentos indicando el tipo de ajuste que se realizó: ninguno, reformular o eliminar.

**Tabla 13**

*Resumen del análisis de los instrumentos, con ajustes para la versión 2.*

Instrumento	Cantidad		Ajuste en la estructura		Cantidad de ítems Versión 2
	de ítems Versión 1	Número de Ítem	de los ítems		
Encuesta A	41	1, 2, 5, 8, 9, 10, 12, 15, 18, 20,	Ninguna	25	38
		21, 22, 23, 24, 25, 29, 31, 33, 34,			
		35, 36, 37, 38, 39, 41			
Encuesta A	41	3, 4, 6, 7, 11, 13, 16, 19, 26, 27,	Reformular	13	38
		28, 30, 40			
		14 <sup>9</sup> , 17 y 32	Eliminar	3	
Encuesta B	41	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12,	Ninguna	24	38
		14, 16, 17, 18, 19, 24, 25, 26, 28,			
		29, 30, 35, 41			

<sup>9</sup> El ítem 14 se eliminó antes del análisis de la información, debido a que se identificó duplicado por los jueces.

Instrumento	Cantidad		Ajuste en la estructura de los ítems	Cantidad de ítems Versión 2
	de ítems Versión 1	Número de Ítem		
		3, 13, 21, 22, 23, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40.	Reformular	14
		15, 20, 27	Eliminar	3
		2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24,	Ninguna	24
Encuesta C	32	25, 30, 31, 32		32
		1, 9, 12, 16, 26, 27, 28, 29	Reformulado	8
		-	Eliminado	0

*Nota:* Elaboración propia.

Toda vez que se reformularon y mejoraron los ítems, se obtuvo la segunda versión de los instrumentos, cuya estructura se muestra en la Tabla 14.

**Tabla 14**

*Estructura de los instrumentos segunda versión (V2).*

Código	Nombre del instrumento	Grupo de interés	Dimensiones	Ítems por dimensión
Encuesta A	Percepción de los Estudiantes que cursan la etapa terminal sobre el proceso de registro y seguimiento del Proyecto de Vinculación con Valor en Créditos (PVVC) en la Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM).	Interno: Estudiantes	1. Registro de estudiantes	1-10
			2. Seguimiento	11-18
			3. Gestión de pagos	19-26
			4. Evaluación	27-31
			5. Sustentabilidad	32-38
Encuesta B	Percepción del grupo de interés interno involucrado en el proceso de registro y	Interno: Personal docente y administrativo	1. Registro de PVVC	1-8
			2. Seguimiento.	9-15
			3. Gestión de pagos	16-19

Código	Nombre del instrumento	Grupo de interés	Dimensiones	Ítems por dimensión
	seguimiento del Proyecto de Vinculación con Valor en Créditos (PVVC) de la Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM).		4. Evaluación	20-27
			5. Informes	28-32
			6. Sustentabilidad	33-38
Encuesta C	Percepción del grupo de interés externo involucrado en el proceso de registro y seguimiento del Proyecto de Vinculación con Valor en Créditos (PVVC) de la Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM).	Externo: Unidades receptoras	1. Registro de PVVC	1-8
			2. Seguimiento	9-11
			3. Gestión de pagos	12-16
			4. Evaluación	17-25
			5. Sustentabilidad	26-32

*Nota:* Elaboración propia.

Posteriormente, la segunda versión de los instrumentos (V2) se sometió nuevamente a la validación mediante “juicio de expertos” bajo las mismas condiciones (criterios y metodología) establecidos en el primer juicio de expertos. Para esta ocasión, el panel de expertos seleccionados fue de cinco docentes investigadores de la Facultad (una mujer y cuatro hombres) con grado de doctor y experiencia profesional superior a los diez años en diversas áreas de la ingeniería. Los criterios de selección fueron en base a su experiencia profesional en el tema de investigación en áreas administrativas relacionadas con los PVVC y/o en la elaboración de instrumentos, además, con disposición para participar, quienes valoraron cada uno de los ítems de los tres instrumentos, con el objetivo de estimar sus contenidos en relación a la coherencia, claridad y relevancia (Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez, 2008; Soriano, 2014).

Del resultado de valoración de los jueces, se procedió a calcular el coeficiente estadístico W. de Kendall, a través de la herramienta SPSS versión 28.0. Los resultados obtenidos (ver Tabla 15) respecto a la relevancia, mejoraron respecto a la valoración anterior, arrojando un

valor de significancia  $p < 0.05$  en los instrumentos A, B y C, indicando que existe concordancia entre las valoraciones de los expertos. Además, la fuerza de concordancia (W) en los 3 instrumentos oscilan entre .468 y .536 superando los valores obtenidos inicialmente, así mismo son mayores al 0.40 esperado, por lo que se concluye que los instrumentos son válidos.

**Tabla 15**

*Información estadística de W. de Kendall por instrumento segunda versión a través de SPSS 28.0.*

Instrumento	Relevancia	
	W de Kendall	P
Encuesta A	.536	<.05
Encuesta B	.484	<.05
Encuesta C	.468	<.05

*Nota:* Elaboración propia a partir de los datos arrojados por SPSS ver. 28.0.

**5.1.2. Confiabilidad de los instrumentos**

Para Sampieri, la confiabilidad es el “grado que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes” (2014, p. 197). Para determinar la confiabilidad (consistencia interna) de los tres instrumentos, se realizó una prueba piloto a los grupos de interés considerando una muestra aproximada entre 14 y 30 personas (Corral, 2009), esto para detectar posibles errores en la estructura o el planteamiento de los ítems que integran los instrumentos, ya sea para agregar preguntas faltantes o eliminar las que no sean relevantes para el estudio. Al aplicar esta prueba piloto, se busca asegurar las mismas condiciones de realización en una población real o total, así como “evaluar el grado de comprensión de instrucciones e ítems y la relevancia de éstos” (Algiaga-Pacora et al., 2021, p. 69).

Será utilizada la herramienta en línea denominada *encuesta.com*, plataforma con la que se cuenta acceso completo para el diseño de instrumentos en la Facultad de Ingeniería y estuvo a disposición para esta investigación.

El cálculo de la consistencia interna de los instrumentos es mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, uno de los coeficientes más usados para este fin (Gliem & Gliem, 2003). La valoración de Cronbach indica valores iguales o superiores a 0.70 y menores o iguales a 0.90 son aceptables (Campo-Arias & Oviedo, 2008).

Se elaboraron cada instrumento en la plataforma en línea *encuesta.com*, para hacer llegar de manera electrónica los instrumentos a la población de este estudio. La prueba piloto se llevó a cabo del 24 al 28 de octubre del 2022, enviando los instrumentos al correo oficial de la UABC a Estudiantes, Personal Docente y Administrativo de la FIM y a los correos de las Unidades Receptoras proporcionados en el registro del semestre 2022-2. En el correo se explicó el objetivo de la investigación se invitó a participar en la encuesta, compartiendo la liga de la plataforma *encuesta.com*.

Se tomaron en cuenta los tres grupos de interés de esta investigación:

- a) Estudiantes del Programa Educativo de Ingeniería Industrial en etapa terminal, inscritos en un PVVC durante el semestre 2022-2.
- b) Personal docente que participan como Supervisores de PVVC de diversos programas educativos de la FIM (excluyendo a los profesores del programa educativo de ingeniería industrial a quienes se aplicará el instrumento en su versión final). También se incluyó personal administrativo relacionado con trámites de registro y pago de PVV, pertenecientes a las áreas de la Coordinación de Extensión y Vinculación y el área Administrativa.

c) Personal de las Unidades Receptoras de PVVC del PE de Ingeniería Industrial vigentes.

Cuando se obtuvieron los resultados de la prueba piloto, se organizaron los datos en hojas de Microsoft Excel 2016 y mediante el software SPSS versión 28, se realizaron los cálculos estadísticos para cada una de las dimensiones de los instrumentos y de manera global. Los resultados del instrumento A, se muestran en la Tabla 16, donde se pueden observar resultados del coeficiente Alfa de Cronbach total de 0.927 que indica un alto grado de aceptación. Para las dimensiones del instrumento, los valores obtenidos se encuentran en el rango de .783 y .985 que muestran grado de confiabilidad interna aceptables.

**Tabla 16**

*Coeficiente de confiabilidad para Instrumento A – Estudiantes.*

Dimensión	Ítems	Alfa de Cronbach ( $\alpha$ )	Número de ítems
1. Registro de Estudiantes	1-10	.783	10
2. Seguimiento	11-18	.883	8
3. Gestión de pagos	19-26	.985	8
4. Evaluación	27-31	.788	5
5. Sustentabilidad	32-38	.879	7
Total:		.927	38

Nota: Elaboración propia a partir de los datos estadísticos de SPSS ver. 28.0.

Después de obtener los resultados globales y por dimensión, se procedió a analizar en cada uno de los instrumentos, los ítems de éstos, en relación al estadístico obtenido de SPSS:

a) Correlación elemento-total corregida -> para determinar un valor aceptable superior a 0.30 (Hajjar, 2018) y

b) Alfa de Cronbach si se elimina el elemento -> un valor de gran importancia en el análisis ya que muestra mejoras en el coeficiente, que indica consistencia interna en el caso de eliminación de ítems (Gliem & Gliem, 2003).

En el instrumento A, se detectaron valores negativos en el reactivo #2 y el reactivo #4. Se revisaron y analizaron para concluir que podían ser eliminados del instrumento. Se calculó nuevamente el Alfa de Cronbach y se obtuvo un mejor resultado global de .929 y el valor de la dimensión 1 se mejoró a 0.813. Como resultado final, todos los ítems 34 de los 36 ítems, tienen un valor de correlación elemento-total corregida  $> 0.30$ , a excepción del ítem #1 “Conozco en qué consiste un Proyecto de Vinculación con Valor en Créditos (PVVC)” y el ítem 31 “En términos generales, la experiencia de mi participación en un PVVC es satisfactoria”, por considerarse que deberían estar contenidos en el instrumento.

En relación al instrumento B, los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 17 en la que se observa un coeficiente Alfa de Cronbach total de 0.940 que indica un alto grado de aceptación. Para las dimensiones del instrumento, los valores obtenidos se encuentran en el rango de .784 y .954 con un grado de confiabilidad interna aceptable.

**Tabla 17**

*Coefficiente de confiabilidad para Instrumento B – Docentes y Personal Administrativo.*

Dimensión	Ítems	Alfa de Cronbach ( $\alpha$ )	Número de ítems
1. Registro de PVVC	1-8	.846	8
2. Seguimiento	9-15	.918	7

Dimensión	Ítems	Alfa de Cronbach	Número de ítems
		( $\alpha$ )	
3. Gestión de pagos	16-19	.854	4
4. Evaluación	20-27	.932	8
5. Informes	28-32	.884	5
6. Sustentabilidad	33-38	.784	6
Total:		.940	38

*Nota:* Elaboración propia a partir de los datos estadísticos de SPSS ver. 28.0.

Al realizar el análisis de cada ítem relacionado con: a) correlación elemento-total corregida y b) Alfa de Cronbach si se elimina el elemento, se identificó que la pregunta #1 obtuvo valores negativos en la correlación elemento total corregida. Esto nos indica que el ítem debe ser eliminado y se corroboró al hacer el análisis del ítem en relación al instrumento. Al calcular de nuevo el coeficiente Alfa de Cronbach, mejoró el resultado global a .942 y el valor de la dimensión 1 se incrementó a .843.

Continuando con la valoración de ítems de este instrumento, 35 de los 37 ítems, presentan un valor de correlación elemento-total corregida  $> 0.30$ , a excepción del ítem #27 con un valor de .269 “En términos generales, mi experiencia con el trámite administrativo de PVVC es satisfactoria” que se optó por no eliminar ya que cada dimensión, contiene una pregunta integradora sobre la experiencia del trámite relacionado con dicha dimensión y el ítem #35 con un valor de .223 “En mi área de trabajo, realizo acciones para aprovechar los recursos con que cuento, que represente ahorros económicos para mi Facultad.”, en este caso, este ítem corresponde a un pilar de la sustentabilidad por lo que se decidió no eliminarlo.

Por último, los resultados obtenidos del instrumento C, se muestran en la Tabla 18 en donde se obtuvo un Alfa de Cronbach global de 0.933 y las dimensiones, obtuvieron mejores resultados entre 0.811 y 0.969 mostrando resultados muy satisfactorios de aceptación. Al realizar el análisis por ítems, se identificó que la pregunta #27 con un valor de 0.198, “Las prácticas sustentables que se realizan en esta Unidad Receptora o área de trabajo, consideran aspectos de carácter social, como la igualdad de oportunidades, calidad de vida, seguridad, entre otros”, que considera un aspecto de la sustentabilidad que no puede ser eliminado.

**Tabla 18**

*Coefficiente de confiabilidad para Instrumento C – Unidades Receptoras.*

Dimensión	Ítems	Alfa de Cronbach ( $\alpha$ )	Número de ítems
1. Registro de PVVC	1-8	.876	8
2. Seguimiento	9-11	.811	3
3. Gestión de pagos	12-16	.966	5
4. Evaluación	17-25	.969	9
5. Sustentabilidad	26-32	.835	7
Total:		.933	32

*Nota:* Elaboración propia a partir de los datos estadísticos de SPSS ver. 28.0.

A partir de la eliminación de reactivos en los tres instrumentos, se obtuvo una tercera versión de los instrumentos (V3), considerados como la versión final con la estructura que se indica en la Tabla 19, quedando conformados el instrumento A con 36 ítems, el instrumento B con 37 y el instrumento C se mantuvo con 32.

**Tabla 19***Estructura de los instrumentos versión final (V3).*

Código	Nombre del instrumento	Grupo de interés	Dimensiones	Ítems por dimensión
Encuesta A	Percepción de los Estudiantes que cursan la etapa terminal sobre el proceso de registro y seguimiento del Proyecto de Vinculación con Valor en Créditos (PVVC) en la Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM).	Interno: Estudiantes	1. Registro de estudiantes	1-8
			2. Seguimiento	9-16
			3. Gestión de pagos	17-24
			4. Evaluación	25-29
			5. Sustentabilidad	30-36
Encuesta B	Percepción del grupo de interés interno involucrado en el proceso de registro y seguimiento del Proyecto de Vinculación con Valor en Créditos (PVVC) de la Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM).	Interno: Personal docente y administrativo	1. Registro de PVVC	1-8
			2. Seguimiento	9-15
			3. Gestión de pagos	16-19
			4. Evaluación	20-27
			5. Informes	28-32
			6. Sustentabilidad	33-37
Encuesta C	Percepción del grupo de interés externo involucrado en el proceso de registro y seguimiento del Proyecto de Vinculación con Valor en Créditos (PVVC) de la Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM).	Externo: Unidades receptoras	1. Registro de PVVC	1-8
			2. Seguimiento	9-11
			3. Gestión de pagos	12-16
			4. Evaluación	17-25
			5. Sustentabilidad	26-32

*Nota:* Elaboración propia.

## 5.2. Aplicación de instrumentos

Toda vez que los instrumentos fueron validados, se aplicaron a los grupos de interés, en dos periodos: en el semestre 2022-2 y durante el semestre 2023-1. En ambos casos, se utilizó la misma plataforma *encuestas.com* utilizada en la encuesta piloto para hacer llegar los

cuestionarios acompañados de un correo electrónico explicando la finalidad de la encuesta y la liga electrónica al instrumento.

Para determinar la muestra de la población a encuestar, se cuantificaron los participantes según lo indicado en la Tabla 20. El grupo de interés estudiantes, tuvo una población total de 108 y 79 estudiantes inscritos en PVVC en el periodo 2022-2 y 2023-11 respectivamente. La cantidad de Personal Docente y Administrativo de la FIM asciende a 16 y las Unidades Receptoras con Estudiantes inscritos es de 41<sup>10</sup>.

Con la implementación de los instrumentos de medición del modelo de gestión en los distintos grupos de interés, se analizará estadísticamente el resultado para conocer el grado de aceptación e impacto que podría obtenerse en el momento de su implementación, lo que justificará la propuesta, generación y posterior ejecución del modelo de gestión de esta investigación.

**Tabla 20**  
*Resumen de la población para estudio.*

Periodo	Tipo de Grupo de Interés	Población	Total de población	Tipo de muestreo	Total muestra
2022-2	Interno	Estudiantes del Programa Educativo de Ingeniería Industrial que cursan un PVVC.	108	Aleatorio simple	63

<sup>10</sup> Datos obtenidos del registro de PVVC 2022-2 del Programa Educativo de Ingeniería Industrial, FIM.

Periodo	Tipo de Grupo de Interés	Población	Total de población	Tipo de muestreo	Total muestra
		Personal Administrativo y del Programa Educativo de Ingeniería Industrial.			
	Interno	Programa Educativo de Ingeniería Industrial.	16	Intencional <sup>11</sup>	15
	Externo	Unidades Receptoras.	41	Aleatorio simple	32
2023-1	Interno	Estudiantes del Programa Educativo de Ingeniería Industrial que cursan un PVVC.	79	Aleatorio simple	52

*Nota:* Elaboración propia.

### 5.3. Análisis estadístico

Las encuestas se hicieron llegar a los grupos de interés internos (estudiantes, docentes y personal administrativo) a través del correo electrónico institucional. Para el grupo de interés externo (unidades receptoras), se envió al correo proporcionado en los formatos de registro de PVVC. Como estrategia para lograr el muestreo requerido, se realizó una estrategia de envío y seguimiento que consistió en correos personalizados a cada grupo de interés, es decir a cada

<sup>11</sup> Debido a que es un número pequeño de participantes, no se consideraron muestras aleatorias.

Estudiante o grupo de estudiantes por Unidad Receptora y a cada Supervisor de la UA. En el correo enviado a los Estudiantes, también se incluyó la liga del instrumento C (Unidades Receptoras) solicitándoles el apoyo como intermediarios, con la finalidad de contar con mayor participación que la que se obtuvo en la encuesta piloto.

En total se obtuvo respuesta del grupo de interés interno en ambos periodos de 129 (112%) estudiantes de los 115 esperados. En el caso del personal administrativo y del programa educativo se obtuvieron 16 (100%) participaciones de las 16 esperadas. Los resultados de las Unidades Receptoras superaron la muestra esperada de 32 participantes, con 33 (102%) encuestas obtenidas. Como se puede observar logró la muestra esperada de respuestas.

### ***5.3.1. Instrumento A***

A continuación, se presentan los resultados estadísticos de los 3 instrumentos aplicados a los grupos de interés.

En este apartado se muestran los resultados de la aplicación del instrumento “Encuesta A. Percepción de los Estudiantes que cursan la etapa terminal sobre el proceso de registro y seguimiento del Proyecto de Vinculación con Valor en Créditos (PVVC) en la Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM)”.

La encuesta consta de 36 ítems y fue utilizada la escala de Likert de 4 puntos (4=Totalmente de acuerdo, 3=De acuerdo, 2=En desacuerdo, 1=Totalmente en desacuerdo, 0=No aplica).

Este instrumento se aplicó a estudiantes del programa educativo de Ingeniería Industrial de la FIM en dos etapas: durante el semestre 2022-2 y durante el semestre 2023-1, este último con la finalidad de obtener una muestra más representativa de la población de Estudiantes para validar el modelo de gestión propuesto en este trabajo de investigación. En ambos periodos se

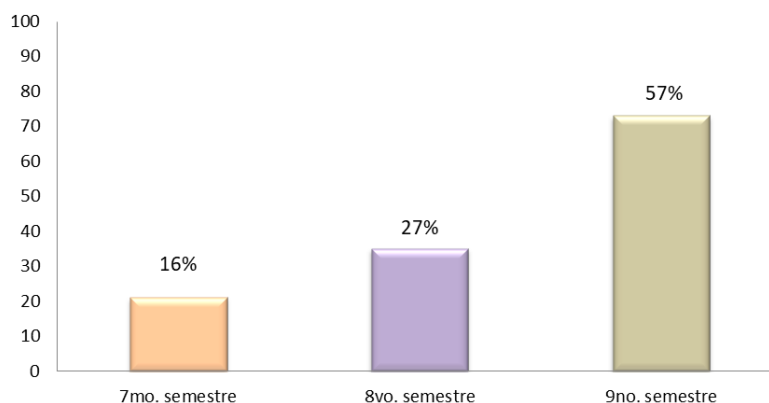
obtuvo una respuesta superior a la muestra esperada con 74 (117%) y 55 (106%) respuestas respectivamente, que suman 129 encuestados. Cabe mencionar que esta información, fue resultado de eliminar las encuestas incompletas.

### **Datos demográficos.**

Como primer resultado, la Figura 32 muestra que un total de encuestados curando el séptimo semestre de 21(16%), 35 (27%) octavo semestre y 73 (57%) que es mayoría el noveno semestre.

### **Figura 32**

*Semestre que curso actualmente.*



*Nota:* Elaboración propia.

### **Dimensión Registro de Estudiantes.**

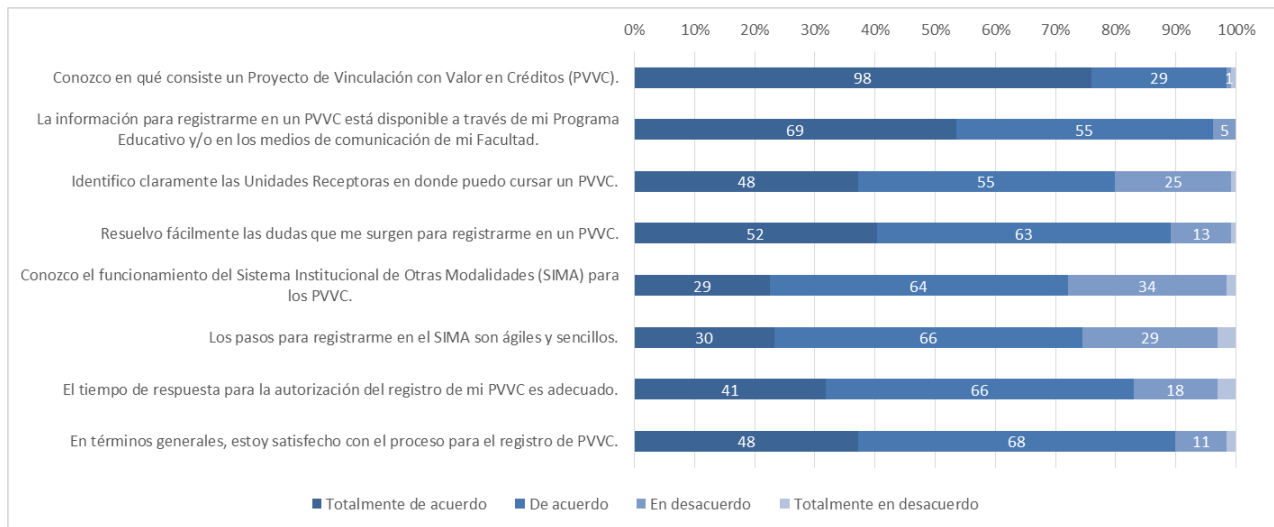
Entre los resultados más favorables respecto a esta dimensión, se pudo observar (ver Figura 33) que la mayoría de los Estudiantes (98%) conoce en qué consiste el Proyecto de Vinculación con Valor en Créditos en el que se encuentran inscritos y que sus dudas durante el proceso de registro se resuelven fácilmente (89%). Por el contrario, en relación al tiempo de respuesta para la autorización del PVVC, un 20% está en desacuerdo o está totalmente en

desacuerdo. De la misma manera un porcentaje un poco más alto, del 22.41% tuvo una opinión en desacuerdo sobre identificar claramente las Unidades Receptoras en donde puede cursar un PVVC. Estas dos últimas preguntas, nos indican un área de oportunidad respecto al proceso del trámite de registro, así como en la comunicación con los grupos de interés.

Como cierre a esta dimensión, se preguntó el grado de satisfacción con el proceso de registro de PVVC, en donde se obtuvo un resultado mayormente de acuerdo (98%) y totalmente de acuerdo, con un grado de desacuerdo del 2% de los encuestados. Estos valores muestran un resultado favorable para esta dimensión, sin embargo, se debe trabajar aspectos específicos para mejorar los resultados del proceso de registro de los estudiantes en los PVVC.

### Figura 33

#### *Instrumento A – Dimensión: Registro de estudiantes*



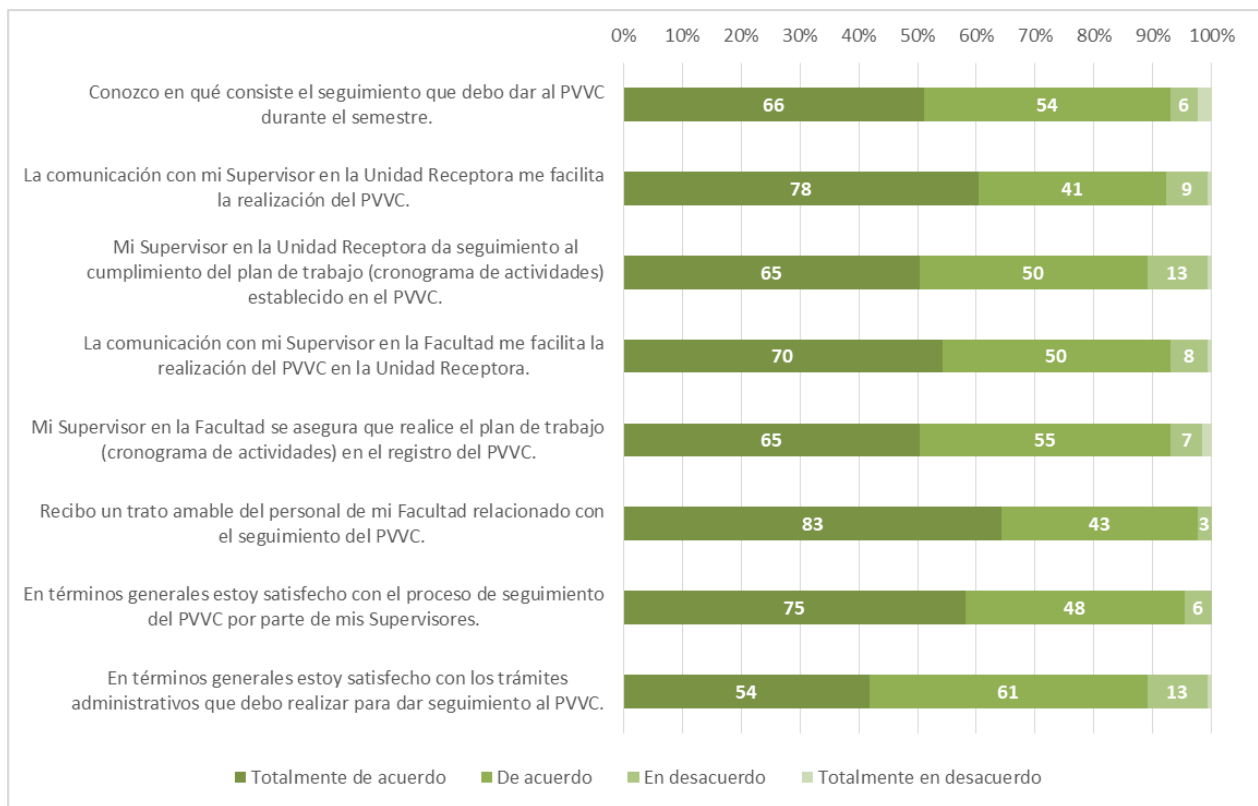
*Nota:* Elaboración propia.

### Dimensión Seguimiento.

Esta dimensión obtuvo muy buenos resultados (ver Figura 34), entre los que destacan el trato amable que reciben los estudiantes del personal de la Facultad (98% ), así como que se encuentran satisfechos en términos generales con el proceso de seguimiento por parte de sus supervisores.

**Figura 34**

*Instrumento A – Dimensión: Seguimiento*



*Nota:* Elaboración propia.

### Dimensión Gestión de pagos.

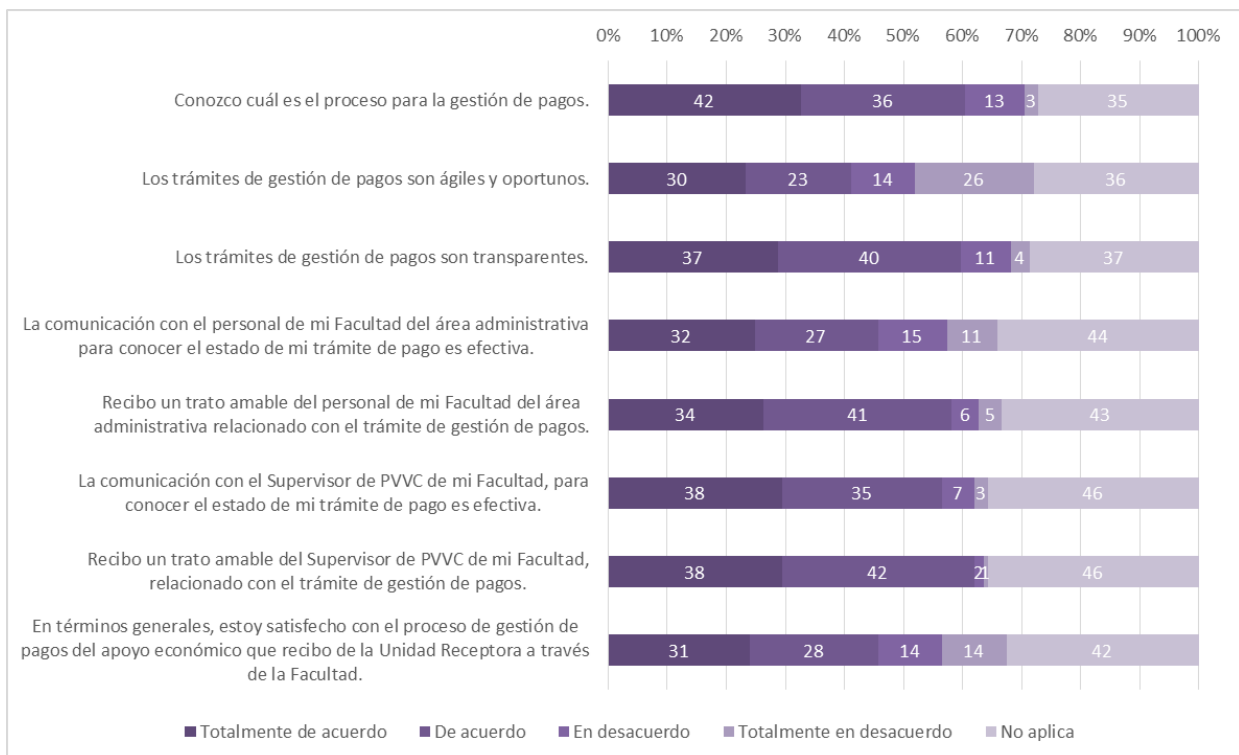
En esta dimensión, el estudiante tuvo la oportunidad de indicar que no aplicaba la gestión de pagos en su proceso de PVVC. En relación a las respuestas obtenidas donde sí aplicó esta dimensión (ver Figura 35), se obtuvo que un porcentaje del 96% y del 88% (ambos totalmente de

acuerdo y de acuerdo) reciben un trato amable de su supervisor en la FIM y es efectiva la comunicación con él relacionada con la gestión de pagos. A pesar de esto, el 43% opinó estar en desacuerdo y totalmente en desacuerdo que los trámites de gestión de pagos son ágiles y oportunos. Además, el 31% de los encuestados indicó que estar en desacuerdo y totalmente en desacuerdo respecto a la efectividad en la comunicación con el personal del área administrativa de la Facultad para conocer el estado del trámite.

Por último, la percepción de los estudiantes en términos generales con la satisfacción del proceso de gestión de pagos para el apoyo económico que recibe de la Facultad obtuvo un 68% de respuestas totalmente de acuerdo y de acuerdo, pero un 32% indicó su opinión en desacuerdo o totalmente en desacuerdo, lo que indica el área de mayor oportunidad en todo el proceso.

**Figura 35**

*Instrumento A – Dimensión: Gestión de Pagos*



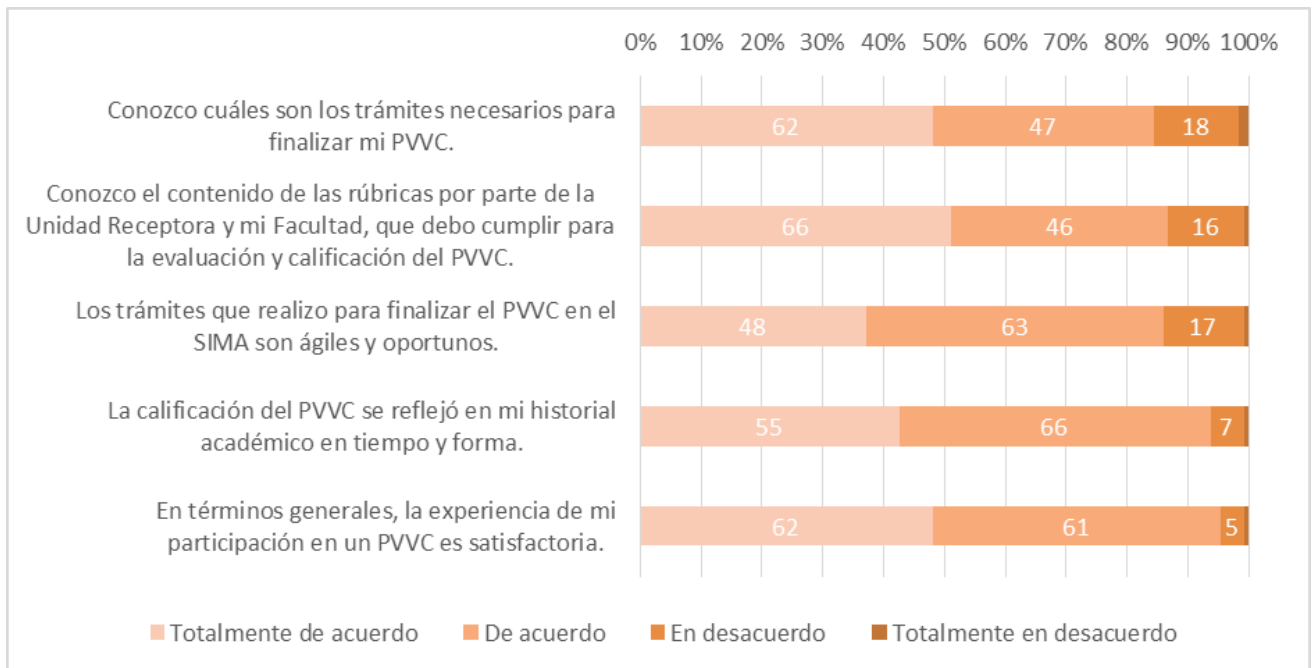
*Nota:* Elaboración propia.

### Dimensión Evaluación.

Esta dimensión, el valor más bajo se obtuvo con un 84% (totalmente de acuerdo y de acuerdo) en relación a que los estudiantes conocen cuáles son los trámites necesarios para finalizar el PVVC (ver Figura 36). El resto de los ítems fueron valorados positivamente con 86%, 87% y 94% (totalmente de acuerdo y de acuerdo) que indica el conocimiento por parte de los estudiantes del contenido de rúbricas a cumplir, trámites a realizar para culminar su PVVC, así como que la calificación se ve reflejada en su historial en tiempo y forma. Por último la valoración sobre la experiencia de la participación del estudiante en un PVVC, obtuvo un resultado totalmente de acuerdo y de acuerdo, del 95%, el mejor resultado de satisfacción de todas las fases del proceso.

**Figura 36**

*Instrumento A – Dimensión: Evaluación*



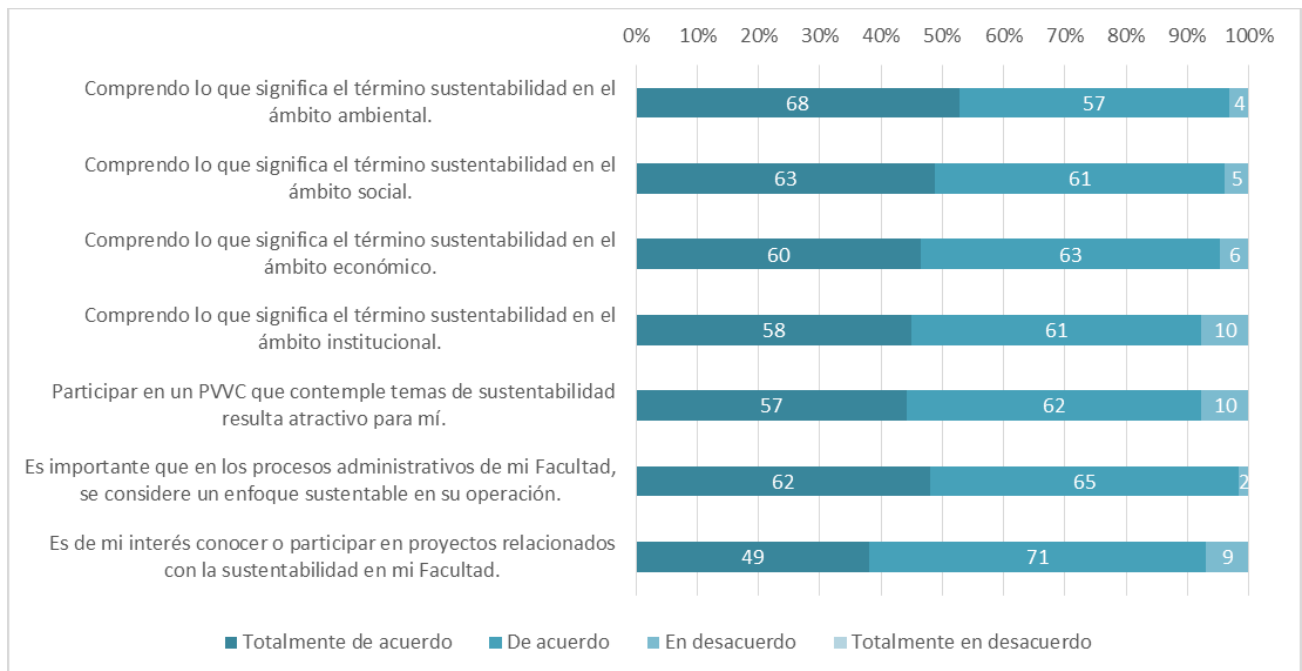
*Nota:* Elaboración propia.

## Dimensión Sustentabilidad.

Un tema relevante de esta investigación es la opinión del estudiante respecto a la sustentabilidad. Esta dimensión obtuvo resultados totalmente de acuerdo y de acuerdo entre el 92% y el 98% en todos los ítems (ver Figura 37), que reflejan la comprensión del tema de sustentabilidad en los ámbitos ambiental, social, económico e institucional, así como el interés y la importancia sobre este tema tanto en los PVVC, en proyectos sustentables así como en los procesos administrativos de la Facultad. Por lo tanto, este grado de aceptación de los estudiantes respecto al tema de sustentabilidad favorece el enfoque de esta investigación.

**Figura 37**

*Instrumento A – Dimensión: Sustentabilidad*



*Nota:* Elaboración propia.

## **5.4. Validación del Modelo de Gestión**

### ***5.4.1. Análisis Factorial Exploratorio (AFE)***

Para realizar el AFE, se revisaron diferentes metodologías y recomendaciones de autores en la literatura (ver Sección 3.3.4) con las cuales se establecieron los pasos para desarrollar este análisis: (1) Objetivos, (2) Evaluación de la idoneidad de los datos, (3) Extracción de datos, (4) Rotación de datos y (5) Interpretación y caracterización (Méndez Martínez & Rondón Sepúlveda, 2012; Shrestha, 2021; Taherdoost et al., 2004; Williams et al., 2010).

#### **1. Objetivos.**

El objetivo del AFE es buscar aquellos factores (grupos de variables) altamente correlacionados entre sí para reducirlos y explicar un fenómeno minuciosamente (Méndez Martínez & Rondón Sepúlveda, 2012). En esta investigación, se utiliza esta técnica para identificar aquellas dimensiones o factores que tienen una fuerte correlación en el proceso de registro y seguimiento de un PVVC desde la perspectiva del estudiante. Este trabajo se realiza utilizando el software SPSS versión 28.0.

Para el diseño del instrumento “Encuesta A. Percepción de los Estudiantes que cursan la etapa terminal sobre el proceso de registro y seguimiento del Proyecto de Vinculación con Valor en Créditos (PVVC) en la Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM)”, se revisó la literatura, se hizo un análisis del proceso de PVVC y se tomó de referencia el Modelo de Gestión propuesto en esta tesis, como se explicó en la sección 4.4.1. La encuesta quedó conformada por 5 dimensiones (Ver Tabla 21): (1) Registro de estudiantes, (2) Seguimiento, (3) Gestión de pagos, (4) Evaluación y (5) Sustentabilidad y un total de 36 ítems.

**Tabla 21***Estructura del Instrumento A.*

Dimensiones	Ítems
1. Registro de estudiantes (RE)	1-8
2. Seguimiento (SE)	9-16
3. Gestión de pagos (GP)	17-24
4. Evaluación (EV)	25-29
5. Sustentabilidad (SU)	30-36

El instrumento se aplicó a los estudiantes inscritos en PVVC en dos periodos: durante el semestre 2022-2 y el semestre 2023-1. Se logró obtener en total 74 respuestas (117% muestra esperada) y 55 (106% muestra esperada) respuestas en cada periodo, que suman 129 encuestados en total. Con esta cantidad de respuestas, se cumple con un tamaño de muestra superior a 100 respuestas esperadas según Hair et al. (2009) citado por (Williams et al., 2010) para utilizar AFE.

#### 2. Evaluación de la idoneidad de datos del AFE.

Se verificó si los 36 ítems que miden el Instrumento A (Ver Tabla 22), están suficientemente interrelacionados, con la finalidad de establecer la justificación de la aplicación de este método (Martínez & Sepúlveda, 2012; Watkins, 2018). Para esto, se empleó la prueba de esfericidad de Bartlett donde se obtuvo un nivel de significancia  $p=0.000$  y la prueba de Kaiser-Mayer-Olikin (KMO) que arrojó un valor de 0.874, superior al 0.60 esperado para este tamaño de muestra, por lo tanto se asume que la muestra es adecuada y realizar el análisis AFE es apropiado (Shrestha, 2021; Taherdoost et al., 2004; Williams et al., 2010).

**Tabla 22***Pruebas estadísticas para evaluar idoneidad del AFE.*

KMO y prueba de Bartlett		
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		.874
	Chi-cuadrado aproximado	4532.956
Prueba de esfericidad de Bartlett	gl	630
	Sig.	.000

*Nota:* Elaboración propia a partir de los datos arrojados por SPSS ver. 28.0.

### 3. Extracción de datos.

Toda vez que se determinó que el AFE es un método apropiado, se llevó a cabo el proceso de extracción de factores mediante el Análisis de Componentes Principales esto debido a que se busca reducir variables (Méndez Martínez & Rondón Sepúlveda, 2012) y conocer un número de componentes en este estudio. En la Tabla 23 se muestra el resultado indicando que pueden obtenerse hasta 6 componentes que cubren el 73.158% de los datos.

**Tabla 23***Varianza Total Explicada*

Componente	Varianza total explicada								
	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	13.629	37.857	37.857	13.629	37.857	37.857	7.352	20.421	20.421
2	5.302	14.727	52.584	5.302	14.727	52.584	5.270	14.640	35.062
3	2.826	7.850	60.435	2.826	7.850	60.435	5.243	14.565	49.627
4	1.938	5.383	65.817	1.938	5.383	65.817	4.190	11.638	61.265
5	1.550	4.305	70.122	1.550	4.305	70.122	3.081	8.558	69.823
6	1.093	3.036	73.158	1.093	3.036	73.158	1.201	3.335	73.158
7	.948	2.634	75.792						
8	.846	2.349	78.141						
9	.776	2.156	80.297						
10	.697	1.936	82.233						

<b>Varianza total explicada</b>									
Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
11	.649	1.804	84.037						
12	.578	1.606	85.643						
13	.514	1.427	87.069						
14	.499	1.386	88.455						
...									
35	.032	.088	99.939						
36	.022	.061	100.000						

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

*Nota:* Elaboración propia a partir de los datos arrojados por SPSS ver. 28.0.

#### 4. Rotación de datos (interpretación de factores).

La rotación maximiza las cargas de elementos altos y minimiza las cargas de elementos bajos, por lo tanto, produce una solución más simple y significativa (Williams et al., 2010).

Se seleccionó el método rotacional VARIMAX, ya que es un método ortogonal de los más utilizados que busca el máximo número de variables dentro de cada factor (Méndez Martínez & Rondón Sepúlveda, 2012).

La Tabla 24 contiene como resultado 6 componentes con carga factorial significativa superior a 0.3 que es el valor mínimo aceptable (Méndez Martínez & Rondón Sepúlveda, 2012). Como se observa, el primer componente consta de 8 variables (entre .944 y .880), el segundo de 7 variables (entre .839 y .720), el tercero de 8 variables (.773 y .470), el cuarto de 7 variables (.784 y .497), el quinto componente de 5 variables (.686 y .566) y el sexto componente cuenta con una sola variable (.458).

**Tabla 24***Pruebas estadísticas para evaluar idoneidad del AFE*

	Matriz de componentes rotados <sup>a</sup>					
	Componente					
	1	2	3	4	5	6
GP_R21	.944					
GP_R24	.929					
GP_R19	.923					
GP_R20	.923					
GP_R22	.915					
GP_R23	.901					
GP_R17	.901					
GP_R18	.880					
SU_R31		.839				
SU_R32		.830				
SU_R33		.810				
SU_R30		.800	.302			
SU_R35		.758				
SU_R36		.747			.354	
SU_R34		.720			.319	
SE_R12			.773			
SE_R15			.769			
SE_R13			.725			
SE_R10			.700			
SE_R11		.312	.659			.318
SE_R14			.618	.376		
SE_R9			.535			.369
EV_R29			.470		.459	
RE_R8			.341	.784		
RE_R7			.305	.727		
RE_R2				.681		
RE_R6				.662	.398	
RE_R4				.635		
SE_R16			.504	.566		
RE_R3				.497		
EV_R25			.391		.689	
EV_R26			.538		.653	
RE_R5				.462	.595	
EV_R27				.366	.575	

Matriz de componentes rotados <sup>a</sup>						
	Componente					
	1	2	3	4	5	6
EV_R28			.486		.566	
RE_R1				.401	.310	.458

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a. La rotación ha convergido en 17 iteraciones.

*Nota:* Elaboración propia a partir de los datos arrojados por SPSS ver. 28.0.

Como se pudo observar en la Tabla 24, el sexto componente cuenta con una sola variable (.458) que mide el ítem “Conozco en qué consiste un proyecto de vinculación con Valor en Créditos (PVVC)”. Para fines prácticos, se decidió eliminar este sexto componente dado que, la pregunta podría contestarse simplemente con un sí o no, por lo que la respuesta obtenida bajo una escala de Likert como fue diseñada, puede generar ambigüedad. Como el constructo contiene solo un ítem, su eliminación no afectó los demás constructos.

Como resultado para la siguiente etapa de esta investigación, serán considerados 5 componentes y 35 variables (Ver Tabla 25) que consideran todas las dimensiones del instrumento A y que representan el 69.82% de la varianza. Las cargas factoriales de los 35 ítems oscilan entre .944 y .470 entre los que destacan como más relevantes: Gestión de Pago y Sustentabilidad. Cabe mencionar que los componentes, mantienen los nombres de las dimensiones debido a que todas las variables o la mayoría están relacionadas.

### Tabla 25

*Resumen de componentes determinados en el AFE*

Componente	Variables	Valores	Varianza	Relacionado con
1	8	.944 y .880	20.421%	Gestión de pago
2	7	.839 y .720	14.640%	Sustentabilidad
3	8	.773 y .470	14.565%	Seguimiento

Componente	Variables	Valores	Varianza	Relacionado con
4	7	.784 y .497	11.638%	Registro
5	5	.686 y .566	8.558%	Evaluación
Total	35	.944 y .470	69.822%	-

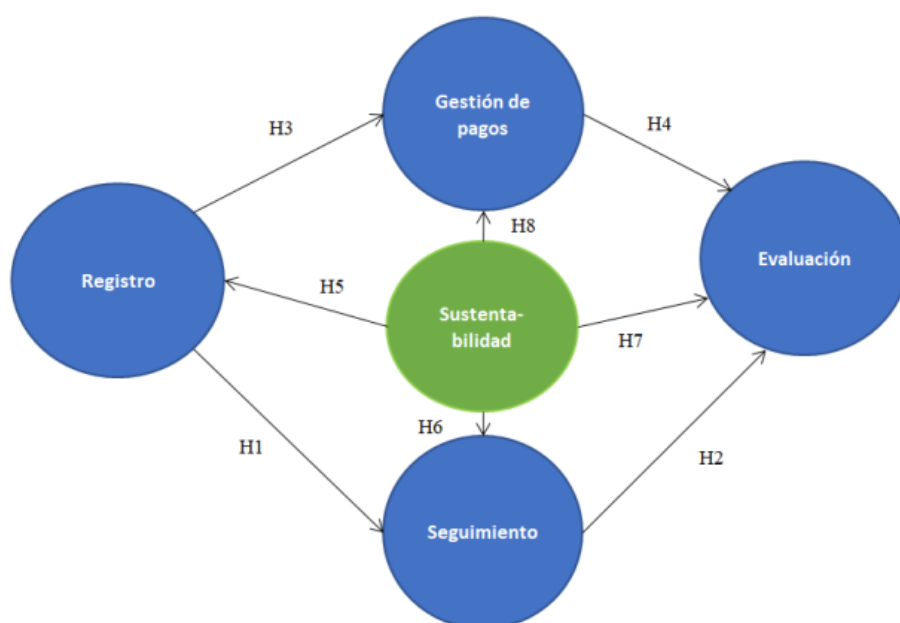
*Nota:* Elaboración propia a partir de los datos arrojados por SPSS ver. 28.0.

### 5.4.2. Modelo conceptual

Como se comentó en el capítulo 4, partiendo de la revisión literaria, análisis de la situación actual del proceso de registro y seguimiento de los PVVC en la FIM con los que se diseñó el instrumento de recolección de información, además después de determinar los componentes más relevantes mediante el AFE, se planteó el modelo conceptual con la relación de las variables: registro de estudiantes, seguimiento, gestión de pagos y evaluación, así como el componente de sustentabilidad que tiene relación en todo el proceso (Ver Figura 38).

**Figura 38**

Modelo Conceptual planteado



*Nota:* Elaboración propia.

Como puede observarse en la Figura 38, la evaluación es considerada la variable dependiente, debido a que representa la culminación del proceso objeto de estudio desde la perspectiva del estudiante y la sustentabilidad se relaciona con cada una de sus partes. Por lo anterior, las hipótesis planteadas son:

H1. El registro del estudiante en el PVVC incide positiva y significativamente sobre el seguimiento del PVVC.

H2. El seguimiento del PVV durante el semestre, tiene un efecto positivo y significativo sobre la evaluación del proyecto.

H3. El registro del estudiante en el PVVC, tiene un efecto positivo y significativo sobre la gestión de pagos que se realiza mediante la UABC.

H4. La gestión de pagos, tiene un efecto positivo y significativo sobre la evaluación del proyecto.

H5. La sustentabilidad tiene un efecto positivo y significativo sobre el registro de estudiantes.

H6. La sustentabilidad tiene un efecto positivo y significativo sobre el seguimiento del proyecto.

H7. La sustentabilidad tiene un efecto positivo y significativo sobre la evaluación del proyecto.

H8. La sustentabilidad tiene un efecto positivo y significativo sobre la gestión de pagos.

### ***5.4.3. Modelo de medición (externo)***

Este modelo externo describe las relaciones entre los constructos teóricos (variables latentes) y sus indicadores (ítems) (Máynez Guaderrama & López Torres, 2019). Para valorarlo se determinó la fiabilidad y validez de las variables y constructos.

#### ***5.4.3.1. Fiabilidad.***

La fiabilidad del modelo de medición es medida a través del indicador Alfa de Cronbach, que evalúa la magnitud de la correlación entre los indicadores (ítems) para demostrar si el diseño de la prueba fue correcto. El coeficiente tendrá una fiabilidad baja, si es 0.500, si supera 0.750 será aceptable y si es mayor a 0.900 se considera alta (Máynez Guaderrama & López Torres, 2019).

Por otra parte, debido a que Alfa de Cronbach indica que todos los indicadores contribuyen de igual forma a la fiabilidad, se utiliza el índice de confiabilidad compuesta. Este indicador mide cargas estandarizadas de los ítems conjuntamente con el error de medición de cada uno de ellos (Máynez Guaderrama & López Torres, 2019). Los criterios de aceptación que recomiendan estos autores, son valores superiores a 0.70.

La Tabla 26, muestra los indicadores de fiabilidad del modelo de medición (externo) obtenidos, donde puede observarse como resultado de Alfa de Cronbach, valores entre 0.858 y 0.925 por lo que el criterio de fiabilidad para este indicador es de aceptable a alta. En el caso de los valores obtenidos por fiabilidad compuesta, se observan rangos entre 0.885 y 0.929, todos superando al valor de 0.70 mínimo esperado, por lo que se puede afirmar que el modelo de medición tiene fiabilidad compuesta.

**Tabla 26***Indicadores del Modelo de Medición (externo)*

Constructo	Alfa de Cronbach	Fiabilidad compuesta
Evaluación	0.871	0.879
Gestión Pagos	0.925	0.929
Registro	0.858	0.869
Seguimiento	0.883	0.885
Sustentabilidad	0.902	0.903

*Nota:* Elaboración propia.**5.4.3.2. Validez (convergente y discriminante).****Validez convergente**

Este indicador muestra el grado en que los indicadores (ítems) comparten una alta proporción de la varianza. Se calcula mediante el análisis de varianza extraída (AVE), recomendándose un valor mínimo aceptable de 0.50, lo que implica que el 50% o más de la varianza de los indicadores está incluida en la variable latente correspondiente (Hair et al., 2019).

Como puede observarse en la Tabla 27, el análisis realizado muestra que todos los constructos superan el 0.50 establecido en la literatura: Evaluación 0.636, Gestión de pagos 0.804, Registro 0.505, Seguimiento 0.559 y Sustentabilidad 0.649.

**Tabla 27***Validez convergente mediante el Análisis de varianza extraída (AVE)*

Constructo	Análisis de varianza extraída (AVE)
Evaluación	0.636
Gestión Pagos	0.804
Registro	0.505
Seguimiento	0.559
Sustentabilidad	0.649

*Nota:* Elaboración propia.**Validez discriminante**

Esta validez muestra el grado en que un constructo específico difiere de otros en el mismo modelo (Máñez Guaderrama & López Torres, 2019). Estas autoras, indican que existen dos métodos para determinar la existencia de validez discriminante: criterio de Fornell-Larcker, y la matriz Heterotrait-Monotrait Ratio (HTMT).

Para el caso del criterio Fornell-Larcker, éste es obtenido calculando la varianza compartida entre el constructo y las demás variables latentes del modelo, verificando si la raíz cuadrada de la varianza extraída (AVE) es mayor que la varianza compartida (Máñez Guaderrama & López Torres, 2019). La Tabla 28 contiene la matriz de correlaciones entre constructos, donde la diagonal principal contiene la raíz cuadrada del AVE, que es mayor a la varianza compartida del resto de los constructos. Por ejemplo, para el constructo Gestión de Pagos, la raíz cuadrada del AVE=0.897, que supera a las correlaciones con los demás constructos (0.402 a la izquierda y 0.378, 0.296 y 0.357 hacia abajo).

**Tabla 28**  
*Validez discriminante mediante el criterio Fornell-Larcker*

	Evaluación	Gestión Pagos	Registro	Seguimiento	Sustentabilidad
Evaluación	0.797				
Gestión Pagos	0.402	0.897			
Registro	0.649	0.378	0.711		
Seguimiento	0.742	0.296	0.689	0.748	
Sustentabilidad	0.558	0.357	0.551	0.587	0.805

*Nota:* Elaboración propia.

El segundo criterio de validez discriminante, evalúa las correlaciones entre los indicadores que miden el mismo constructo (monotrait-heteromethd) contra las correlaciones entre los indicadores que miden diferentes constructos (heterotrait-heteromethod), donde se espera un HTMT menor de 1.00 (Martínez Ávila & Fierro Moreno, 2018). Como se observa en

la Tabla 29, el valor mayor calculado de la matriz es 0.742 que se encuentra entre Seguimiento y Evaluación, y los demás son menores a 0.700 por lo que el criterio de validez se cumple.

**Tabla 29**

*Validez discriminante bajo el criterio de Heterotrait-Monotrait (HTMT)*

	Evaluación	Gestión Pagos	Registro	Seguimiento	Sustentabilidad
Evaluación					
Gestión Pagos	0.410				
Registro	0.663	0.383			
Seguimiento	0.742	0.290	0.681		
Sustentabilidad	0.559	0.357	0.548	0.587	

*Nota:* Elaboración propia.

Se puede afirmar, mediante los análisis anteriores, que existe fiabilidad y validez en el modelo de medición (externo), por lo que se procede a evaluar el modelo estructural.

#### **5.4.4. Modelo estructural (interno)**

El modelo estructural (interno) especifica las relaciones que hay entre los constructos. Antes de evaluar las relaciones del modelo estructural, para asegurar que no exista sesgo en la regresión de los resultados, se realizó una evaluación de colinealidad (Hossain et al., 2020). Para esta evaluación, se recomienda que los valores ideales del Factor de Inflación de la Varianza (VIF por sus siglas en inglés) no sean mayores a 5 (Aguilar et al., 2020). En referencia a este factor, los valores obtenidos se encuentran entre 4.571 (ítem R17) el mayor y 1.45 (ítem R3) el menor, como se indica en la Tabla 30, por lo que se cumple con el criterio esperado.

**Tabla 30**

*Resultados del indicador de la Prueba de Colinealidad.*

Ítem	VIF	Ítem	VIF	Ítem	VIF	Ítem	VIF
R10	2.24	R16	1.966	R27	1.593	R34	2.078
R11	2.575	R17	4.571	R28	2.109	R35	2.393
R12	2.505	R18	3.2	R3	1.45	R4	1.714
R13	2.409	R23	3.508	R30	3.044	R6	1.516
R14	1.759	R25	3.054	R32	3.415	R7	2.851

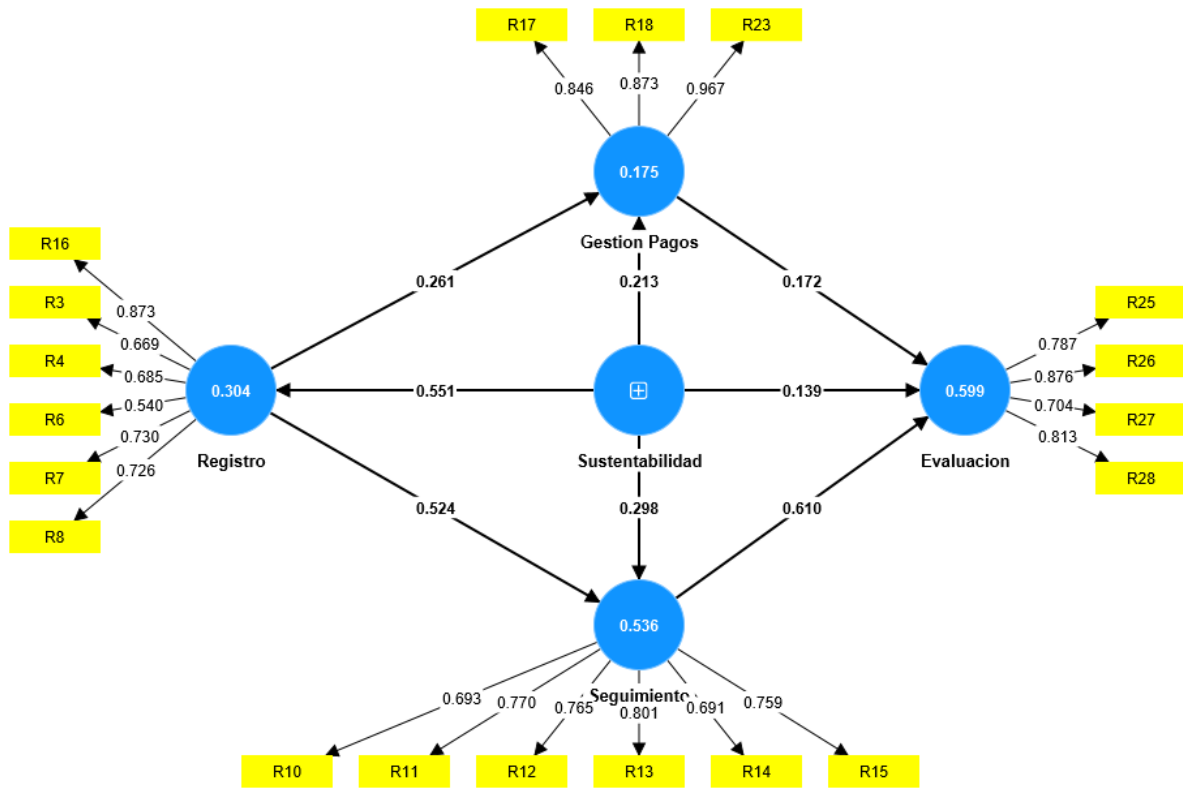
Ítem	VIF	Ítem	VIF	Ítem	VIF	Ítem	VIF
R15	2.379	R26	3.649	R33	3.37	R8	3.682

*Nota:* Elaboración propia.

Para interpretar adecuadamente el modelo estructural (interno) se evaluó mediante el tamaño y significancia de los coeficientes de regresión (llamados coeficientes *path*), la varianza explicada ( $R^2$ ) y la relevancia predictiva ( $Q^2$ ).

En el modelo de la Figura 39 se aprecian las variables latentes, los coeficientes *path* y el coeficiente  $R^2$ . Las variables latentes describen los constructos y sus dimensiones, los coeficientes *path* indican las relaciones que existen de las hipótesis planteadas en el modelo conceptual (Martínez Ávila & Fierro Moreno, 2018) y el coeficiente  $R^2$  es una medida de predicción del modelo para las variables endógenas, que indica el grado en que son explicadas por otras variables del modelo (Máñez Guaderrama & López Torres, 2019). Los valores para  $R^2$  se consideran en la escala: substancial 0.75, moderado 0.50 y débil 0.25 (Hair et al., 2019), por lo tanto, con un valor más alto de  $R^2$  se presenta más capacidad predictiva. En este caso, en el modelo estructural (ver Figura 39) se obtuvieron valores de  $R^2=0.599$  (valor moderado) para la variable latente Evaluación,  $R^2=0.536$  (valor moderado) para la variable latente Seguimiento y  $R^2=0.175$  (valor débil) para la variable latente Gestión de Pagos. Lo anterior indica que el Registro de los estudiantes y unidades receptoras, a través de su efecto en el Seguimiento del proyecto y la Gestión de Pagos a estudiantes, explican el 59.9% de la Evaluación del PVVC. A su vez, el 53.6% del Seguimiento y 1.75% de la Gestión de Pagos son explicadas por el Registro.

**Figura 39**  
*Resultado del Análisis PLS, con coeficientes path y R<sup>2</sup>*



Nota: Elaboración propia.

Como un criterio de valoración de relevancia predictiva, se calcula el índice  $Q^2$ , utilizando el proceso en PLS denominado *blindfolding*. Los valores obtenidos fueron todos positivos mayores a 0: registro ( $Q^2 = 0.218$ ), seguimiento ( $Q^2 = 0.259$ ), gestión de pagos ( $Q^2 = 0.090$ ) y evaluación ( $Q^2 = 0.227$ ), por lo que el modelo tiene relevancia predictiva (Hair et al., 2019). En el caso del constructo sustentabilidad, no se obtuvo resultado debido a que la variable no es dependiente, sino que esta es una variable de entrada para las demás, por lo que no se puede “predecir” a partir de los datos de otras.

Como se comentó anteriormente, los coeficientes *paths* indican la relación entre las hipótesis y el modelo por lo que para interpretar sus efectos, se tomó en consideración el signo algebraico, la magnitud y significancia estadística de los coeficientes. El signo se relaciona con el planteamiento de la hipótesis, de tal forma que si se obtiene un valor contrario al planteamiento de la hipótesis se rechaza. En cuanto a la magnitud del coeficiente (+1 a -1), mientras más cercano a 1 existe mayor predicción. Por último el nivel de significancia estadística está dado por el valor de *t Student* derivado del proceso de evaluación en la precisión de PLS llamado bootstrapping. El criterio mínimo aceptable para el coeficiente *path* es de 0.20 y es significativo estadísticamente con un alfa de 0.05, si  $t > 1.96$ , un alfa 0.01, si  $t > 2.576$  y un alfa 0.001, si  $t > 3.291$  (Máñez Guaderrama & López Torres, 2019).

En base a lo anterior, los resultados presentados en la Tabla 31, reflejan la relación entre los constructos que superan el coeficiente 0.20 mínimo aceptable: Registro→Seguimiento (0.524\*\*\*,  $t=5.319$ ), Seguimiento→Evaluación (0.610\*\*\*,  $t=5.984$ ) y Sustentabilidad→Registro de Estudiantes (0.551\*\*\*,  $t=7.34$ ), Sustentabilidad→Seguimiento (0.298\*\*,  $t=2.756$ ) y Registro→Gestión de Pagos (0.261\*,  $t=2.222$ ). En relación al coeficiente de relación entre Sustentabilidad→Gestión de Pagos (0.213,  $t=1.750$ ) éste supera al mínimo aceptable 0.20, pero esta relación no es estadísticamente significativa. Además, los valores del coeficiente *path* para las relaciones entre los constructos Gestión de Pagos→Evaluación (0.173,  $t=1.916$ ) y Sustentabilidad→Evaluación (0.139,  $t=1.165$ ) son ligeramente inferiores al 0.20 mínimo aceptable y no son estadísticamente significativos de acuerdo a sus valores en *t*, menores al 1.96 mínimo esperado.

**Tabla 31**  
*Efectos directos de los coeficientes paths.*

Hipótesis	Relaciones hipotéticas		Coefficiente path	Estadístico t Student (Bootstrapping)	Valor P
H1.	Registro	→ Seguimiento	0.524***	5.319	0.000
H2.	Seguimiento	→ Evaluación	0.610***	5.984	0.000
H3.	Registro	→ Gestión de pagos	0.261*	2.444	0.015
H4.	Gestión de pagos	→ Evaluación	0.172	1.916	0.055
H5.	Sustentabilidad	→ Registro de estudiantes	0.551***	7.334	0.000
H6.	Sustentabilidad	→ Seguimiento	0.298**	2.756	0.006
H7.	Sustentabilidad	→ Evaluación	0.139	1.165	0.244
H8.	Sustentabilidad	→ Gestión de pagos	0.213	1.750	0.080

\* Significativo con un alfa de 0.05, si  $t > 1.96$  para una prueba de dos colas.

\*\* Significativo con un alfa de 0.01, si  $t > 2.576$  para una prueba de dos colas.

\*\*\* Significativo con un alfa de 0.0001, si  $t > 3.291$  para una prueba de dos colas.

*Nota:* Elaboración propia.

Basados en el análisis estadístico de la Figura 39 y la Tabla 31 se puede afirmar la aceptación de las siguientes 5 hipótesis:

a) Con un nivel de confianza del 99.9%:

H1. El registro del estudiante en el PVVC incide positiva y significativamente sobre el seguimiento.

H2. El seguimiento del PVVC durante el semestre, tiene un efecto positivo y significativo sobre la evaluación del proyecto.

H5. La sustentabilidad tiene un efecto positivo y significativo sobre el registro de estudiantes.

b) Con un nivel de confianza del 99.0%:

H6. La sustentabilidad tiene un efecto positivo y significativo sobre el seguimiento del proyecto PVVC.

c) Con un nivel de confianza del 95.0%:

H3. El registro del estudiante en el PVVC, tiene un efecto positivo y significativo sobre la gestión de pagos que se realiza mediante la UABC.

Por el contrario, 3 de las 8 hipótesis planteadas en el modelo no fueron aprobadas debido a que no tuvieron significancia estadística:

H4. La gestión de pagos tiene un efecto positivo y significativo sobre la evaluación del proyecto.

Aunque existe una relación entre la gestión de pagos y la evaluación por debajo del mínimo aceptable, estadísticamente no fue significativa.

H7. La sustentabilidad tiene un efecto positivo y significativo sobre la evaluación del proyecto.

A pesar de que la sustentabilidad y la evaluación obtuvieron un resultado positivo, no superó el 0.20 mínimo esperado ni fue estadísticamente significativo.

H8. La sustentabilidad tiene un efecto positivo y significativo sobre la gestión de pagos.

En este caso, la relación entre la sustentabilidad y la gestión de pagos obtuvo un efecto ligeramente superior al 0.20 mínimo esperado, pero no fue estadísticamente significativo.

## **5.5. Propuesta de indicadores específicos para el proceso de PVVC**

El modelo de gestión propuesto en esta investigación, contempla una línea de acción para establecer indicadores de proceso. A partir de esta línea, se proponen indicadores específicos

alineados a los componentes del modelo de gestión particularmente relacionados el registro. Es importante resaltar que esta propuesta de indicadores específicos para el caso de estudio, se trata de un primer ciclo que toda vez que el modelo sea aplicado, sirvan de base para ajustarlos y adaptarlos según el comportamiento del proceso. La Tabla 32 muestra indicadores relacionados con el proceso de registro de estudiantes en los PVVC,

**Tabla 32**

*Indicadores Específicos propuestos para el Caso de Estudio*

Proceso	Indicador General	Indicador Específico para el caso de estudio	Escala de valoración propuesta	Meta propuesta
Registro	Cumplimiento de las expectativas del estudiante	Grado de satisfacción de la eficiencia administrativa.	0-20 Muy insatisfecho 21-40 Insatisfecho 41-60 Neutro 61-80 Satisfecho 81-100 Muy satisfecho	≥80
Registro	Cumplimiento de las expectativas del estudiante	Tiempo de respuesta de autorización del inscripción a PVVC	0-1 días Excelente 2-3 días Bueno > 3 días Deficiente	3 días máximo
Registro	Normatividad	Disponibilidad de los objetivos y requisitos para realizar el trámite.	0-30 No disponible 31-70 Parcialmente disponible 71-100 Disponible	≥70

*Nota:* Elaboración propia.

## 5.6. Conclusiones y recomendaciones.

### 5.6.1. Conclusiones

Como resultado de este trabajo de investigación, se planteó un modelo de gestión administrativa con enfoque sustentable para estimar la eficiencia de la vinculación en la

docencia. El modelo, sus características y elementos fueron planteados a partir de la revisión de literatura basada en modelos existentes dentro del ámbito académico y no académico, que contaran con elementos relacionados a la gestión administrativa y la sustentabilidad. De igual forma, el caso de estudio centrado en los PVVC de la Facultad de Ingeniería sustentó la base teórica para la definición del modelo, considerando el contexto de una Universidad Pública Estatal.

Posteriormente, se diseñaron y validaron instrumentos de medición alineados al modelo de gestión, para conocer la valoración de los grupos de interés (estudiantes, docentes, personal administrativo y unidades receptoras) respecto a la eficiencia administrativa en cada paso del proceso de PVVC: registro, seguimiento, gestión de pagos y evaluación e incorporando el enfoque sustentable en los aspectos social, económico, ambiental e institucional.

El análisis estadístico de la opinión del grupo de interés de estudiantes, indicó en términos generales satisfacción con el proceso de registro, seguimiento y evaluación del PVVC, destacando una alto grado de satisfacción con el trato amable del supervisor del PVVC en la Facultad tanto para el seguimiento del proyecto como la gestión de pagos. Por el contrario, el mayor grado insatisfacción se presentó en el proceso de gestión de pagos, donde la menor valoración fue para la agilidad y oportunidad de los trámites. En cuanto a la percepción sobre la sustentabilidad, los estudiantes comprenden bien el término sustentable en sus 4 pilares (social, económico, ambiental e institucional) y se destaca la importancia de considerar un enfoque sustentable en la operación de los procesos administrativos de la Facultad.

Posteriormente, se utilizó el modelado estructural mediante mínimos cuadrados parciales (PLS), para analizar la relación de los datos obtenidos de la opinión de estudiantes sobre el proceso de PVVC y explicar estadísticamente su relación mediante el planteamiento de 8

hipótesis (ver sección 5.4.2), lo que permitió determinar los factores críticos y variables significativas.

Del resultado de las hipótesis planteadas y estadísticamente significativas en el modelo estructural se deduce lo siguiente:

Relación entre registro y seguimiento (H1):

Los resultados indican que la percepción del estudiante al momento del registro en el PVVC, se relaciona muy positiva y significativamente con el seguimiento, siendo ésta una de las relaciones más significativas en la validación del modelo. Esta relación se refleja principalmente la satisfacción del estudiante con los trámites administrativos que debe realizar durante el seguimiento del PVVC, además cuando el tiempo de respuesta para la autorización de su trámite es adecuado para él.

Relación entre seguimiento y evaluación (H2).

Esta relación nos indica que derivado del seguimiento al cumplimiento con el plan de trabajo establecido para la realización del PVVC tanto de la unidad receptora como de la unidad académica, se relaciona significativa y positivamente con la evaluación del proyecto al terminar el periodo escolar. Esta relación entre seguimiento y evaluación fue la más significativa en el modelo.

Relación entre registro y gestión de pagos (H3).

En este caso, los resultados muestran que el registro desde la percepción de satisfacción del estudiante, se relaciona poco positiva y significativa con la gestión de pagos. Esto se manifiesta a través del conocimiento que el estudiante tenga sobre el proceso administrativo para el pago durante el periodo en que está inscrito en el PVVC. Otro aspecto es el tiempo de respuesta asociado al proceso así como el trato amable que recibe de su supervisor de la facultad

respecto a este asunto. Se debe considerar que este rubro de gestión de pagos, no aplica a toda la población que realiza el PVVC ya que es optativo para la unidad receptora. Cuando aplica, interviene personal administrativo de la Facultad.

#### Relación entre sustentabilidad y registro (H5).

Los resultados indican que la sustentabilidad guarda una relación muy significativa y positiva con el registro del estudiante en el PVVC. Esta relación se presenta cuando el estudiante manifiesta su interés en participar proyectos que contemplen temas de sustentabilidad ya sea en el sector externo o en procesos administrativos de la facultad, ya que comprende y le resulta importante esta temática en los 4 pilares: social, económico, ambiental e institucional. Cabe destacar que esta relación fue la segunda más significativa del modelo.

#### Relación entre sustentabilidad y seguimiento (H6).

Los resultados muestran que la sustentabilidad guarda una relación positiva y significativa con el seguimiento, en el sentido que el estudiante se comprende en qué consiste el pilar institucional y le parece importante que la Facultad opere bajo el enfoque sustentable sus procesos administrativos. Por lo anterior, la sustentabilidad es un tema de relevancia para los estudiantes y de acuerdo a su opinión, esperarían verla aplicada en procesos en su Facultad.

En cuanto a las 3 hipótesis que no fueron aprobadas porque que no tuvieron significancia estadística: Relación entre gestión de pagos y evaluación (H4); Relación entre sustentabilidad y evaluación (H7); y Relación entre sustentabilidad y gestión de pagos (H8), esta investigación nos da la pauta para continuar indagando en investigaciones futuras con mayor profundidad estas relaciones.

Derivado de lo anterior, fueron identificados 3 relaciones entre factores claves en el caso de estudio, que tienen un efecto crítico sobre la eficiencia administrativa del proceso de PVVC:

*registro* y seguimiento; *seguimiento* y evaluación; *sustentabilidad* y registro. Así mismo, las variables más significativas asociadas a estos factores se relacionan con el grado de satisfacción sobre los trámites administrativos que el estudiante debe realizar para el seguimiento del PVVC; las actividades de seguimiento por parte de los supervisores de la Facultad y la Unidad Receptora en el cumplimiento del plan de trabajo (cronograma de actividades), así como la comunicación entre el estudiante y su supervisor del proyecto en la Facultad que le facilite la realización del PVVC en la Unidad Receptora; su comprensión de la sustentabilidad en el ámbito institucional y la importancia de que en la Facultad se considere un enfoque sustentable en su operación. Por lo anterior, las estrategias de acción para mejorar la eficiencia de la vinculación con la docencia, deben orientarse a estas relaciones entre los 3 factores y las variables claves identificadas, que de manera generalizada, se encuentran alineados los elementos generales del modelo de gestión administrativa con enfoque sustentable.

Por último, en relación a los resultados obtenidos en esta investigación, se puntualizan las siguientes fortalezas:

- El modelo de gestión propuesto se desarrolló enfocado en un aspecto administrativo de la vinculación con la docencia desde la perspectiva del estudiante.
- Se diseñaron y validaron instrumentos de medición dirigidos a grupos de interés (estudiantes, personal administrativo, docentes y unidades receptoras) caracterizados a partir del modelo de gestión propuesto.
- La aplicación de encuestas sobre la percepción de la eficiencia del proceso de PVVC obtuvo resultados valiosos sobre la opinión de los grupos de interés para

las diversas áreas de la FIM, que se enviarán como propuesta de mejora administrativa a la dirección de la Facultad, para la toma de decisiones.

- Se realizó un riguroso método estadístico de validación basado en el modelado PLS tomando de referencia los resultados del grupo de interés de estudiantes.
- El modelo de gestión administrativa fue generalizado para que se pueda replicar en universidades estatales públicas que cuenten con mecanismos similares a los de la FIM, como la vinculación de estudiantes con el sector productivo.
- Se identificaron mejoras del modelo de gestión propuesto.
- Respecto a la sustentabilidad, una aportación destacada en este trabajo de investigación es que se definió el término de sustentabilidad en el ámbito de gestión administrativa en una universidad.
- Como resultado estadístico se validó la relación positiva y significativa de la sustentabilidad con el registro y seguimiento del proceso de PVVC, contribución propuesta en el modelo de gestión de esta investigación.

### ***5.6.2. Recomendaciones***

De los resultados y conclusiones realizados, a continuación se presentan recomendaciones metodológicas y prácticas para contribuir a este proyecto de investigación:

- Con la finalidad de optimizar el modelo de gestión administrativa propuesto, sus elementos y base de indicadores, bajo la óptica práctica, se deben realizar diferentes ciclos de mejora, tales como:
  - Indagar a profundidad las relaciones en el modelo conceptual que no fueron significativas estadísticamente: relación entre gestión de pagos y

evaluación (H4); relación entre sustentabilidad y evaluación (H7); y relación entre sustentabilidad y gestión de pagos (H8).

- Valorar la eficiencia administrativa de los PVVC en todos los programas educativos de la Facultad de Ingeniería.
- Utilizar otro tipo de herramientas estadísticas como los grupos focales, para validar la opinión de los grupos de interés (personal administrativo y docente de la Facultad así como las unidades receptoras) donde el tamaño de la muestra fue una limitante.
- Implementar el modelo de gestión en otros procesos administrativos de vinculación con la docencia en la Facultad de Ingeniería, como por ejemplo prácticas profesionales y servicio social.
- Implementar el modelo de gestión administrativa con enfoque sustentable en otras Universidades Públicas Estatales, con características similares.
- Par futuras investigaciones, considerar la valoración de eficiencia administrativa del modelo, ahora para conocer la perspectiva del empleador.

## Referencias

- Abay, A. C. (2019). *Modelo conceptual descriptivo para ejecutar una eficaz gestión por procesos, con garantía de calidad, en la Universidad del siglo XXI. 2.*
- Acosta, L. A., Becerra, F. A., & Jaramillo, Y. D. (2017). Sistema de información estratégica para la gestión universitaria en la universidad de otavalo (ecuador). *Formacion Universitaria, 10*(2), 103–112. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062017000200011>
- Agasisti, T. (2017). Management of Higher Education Institutions and the Evaluation of their Efficiency and Performance. *Tertiary Education and Management, 23*(3), 187–190. <https://doi.org/10.1080/13583883.2017.1336250>
- Agasisti, T., & Pérez-Esparrells, C. (2010). Comparing efficiency in a cross-country perspective: The case of Italian and Spanish state universities. *Higher Education, 59*(1), 85–103. <https://doi.org/10.1007/s10734-009-9235-8>
- Aguiar Melians, G., & Baute Álvarez, L. M. (2020). La integración de los procesos sustantivos universitarios desde el proceso extensionista: una mirada a la teoría. *Revista Científica Ciencia y Tecnología, 27*(Vol. 20 Núm. 27 (2020)), 48–58. <https://doi.org/10.47189/rcct.v20i27.388>
- Aguilar, O. G., Duche Perez, A. B., & Aguilar, A. G. (2020). Teacher performance evaluation model in Covid-19 times. *Proceedings of the 15th Latin American Conference on Learning Technologies, LACLO 2020.* <https://doi.org/10.1109/LACLO50806.2020.9381159>
- Alberto, L. (2018). *Productividad de las empresas y su competitividad en los mercados. Un enfoque a micro y pequeñas empresas.* Pearson HispanoAmerica Contenido. <https://uabc.vitalsource.com/reader/books/9786073249096/pageid/179>
- Algiaga-Pacora, A. A., Juárez-Hernández, L. G., & Herrera-Meza, R. (2021). Diseño y validez de contenido de una rúbrica analítica socioformativa para evaluar competencias investigativas en posgrado. *Apuntes Universitarios, 11*(2), 62–82.
- Ali-Toudert, F., & Ji, L. (2017). Modeling and measuring urban sustainability in multi-criteria based systems — A challenging issue. *Ecological Indicators, 73*, 597–611. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.09.046>
- Álvarez-Herranz, A., & Macedo-Ruíz, E. (2021). An evaluation of the three pillars of sustainability in cities with high airbnb presence: A case study of the city of Madrid. *Sustainability (Switzerland), 13*(6), 1–35. <https://doi.org/10.3390/su13063220>
- ANUIES. (2018). *Visión y acción 2030 Propuesta de la ANUIES para renovar.* [http://www.anuies.mx/media/docs/avisos/pdf/VISION\\_Y\\_ACCION\\_2030.pdf](http://www.anuies.mx/media/docs/avisos/pdf/VISION_Y_ACCION_2030.pdf)
- Arechavala Vargas, R., & Sánchez Cervantes, C. F. (2017). Las universidades públicas mexicanas: los retos de las transformaciones institucionales hacia la investigación y la transferencia de conocimiento. *Revista de La Educación Superior, 46*(184), 21–37. <https://doi.org/10.1016/j.resu.2017.09.001>
- Balbinotti, M. A. A., Benetti, C., & Terra, P. R. S. (2007). Translation and validation of the Graham-Harvey survey for the Brazilian context. *International Journal of Managerial Finance, 3*(1), 26–48. <https://doi.org/10.1108/17439130710721644>
- Balzer, W. K. (2020). *Lean Higher Education: Increasing the Value and Performance of University Processes* (2nd ed.). Productivity Press. <https://books.google.com.mx/books?id=WdHgDwAAQBAJ&lpg=PP1&dq=Lean Higher Education%3A Increasing the Value and Performance of University Processes&hl=es&pg=PP1#v=onepage&q&f=false>
- Barsan, R. M., & Codrea, F.-M. (2019). Lean university: Applying the ECRS method to improve an administrative process. *MATEC Web of Conferences, 290.* <https://doi.org/10.1051/mateconf/201929007003>

- Beavers, A. S., Lounsbury, J. W., Richards, J. K., Huck, S. W., Skolits, G. J., & Esquivel, S. L. (2013). Practical considerations for using exploratory factor analysis in educational research. *Practical Assessment, Research and Evaluation, 18*(6), 1–13.
- Bernal Conesa, J. A., de Nieves Nieto, C., & Briones Peñalver, A. J. (2016). Aplicación de un modelo de ecuaciones estructurales para analizar los sistemas de gestión en la integración de la RSC y su influencia en la estrategia y el performance de las empresas tecnológicas. *Revista de Metodos Cuantitativos Para La Economia y La Empresa, 21*(1), 77–102.
- Bernal Torres, C. A., & Sierra Arango, H. D. (2017). *Proceso administrativo para las organizaciones del siglo xxi*. Pearson. <https://uabc.vitalsource.com/reader/books/9789586994057/pageid/3>
- Bohne García, A. C., Bruckmann Maynetto, M., & Martínez González, A. A. (2019). El desarrollo sustentable en las instituciones de educación superior. Un verdadero desafío. *Revista Digital Universitaria, 20*(5). <https://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2019.v20n5.a3>
- Briones Cuadrado, P. A., Molina Orellana, S. G., & Avilés Noles, M. A. (2020). Modelo de evaluación de los sistemas de información aplicado a la calidad de la gestión administrativa universitaria. *ProSciences, 4*(35), 69–89.
- Brits, H. J. (2018). A quest for waste reduction at institutions of higher learning: Investigating the integration of Six Sigma and Lean Six Sigma methodologies with total quality management. *South African Journal of Higher Education, 32*(4), 37–50. <https://doi.org/10.20853/32-4-2582>
- Campo-Arias, A., & Oviedo, H. C. (2008). Propiedades psicométricas de una escala: La consistencia interna. *Revista de Salud Publica, 10*(5), 831–839. <https://doi.org/10.1590/s0124-00642008000500015>
- Cárdenas Gutiérrez, C., Farías Martínez, G. M., & Méndez Castro, G. (2017). ¿Existe Relación entre la Gestión Administrativa y la Innovación Educativa? Un Estudio de Caso en Educación Superior / Is there a Relationship between Management and Educational Innovation? A Case Study at Higher Education Level. *REICE. Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio En Educación, 15.1*(2017), 19–35. <https://doi.org/10.15366/reice2017.15.1.002>
- Carrillo González, G., Ramírez Alcántara, H. T., & Pomar Fernández, S. (2019). Sustentabilidad y desarrollo local en una comunidad rural en México. *Sustainability and Local Development in a Rural Community in Mexico, 22*(43), 9–28. <http://10.0.94.211/uam/xoc/dcsh/rayo/2019v22n43/Carrillo%0Ahttp://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=zbh&AN=140814551&lang=es&site=ehost-live>
- Carro-Suárez, J., Sarmiento-Paredes, S., & Rosano-Ortega, G. (2017). La cultura organizacional y su influencia en la sustentabilidad empresarial. La importancia de la cultura en la sustentabilidad empresarial. *Estudios Gerenciales, 33*(145), 352–365. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2017.11.006>
- Carro Suárez, J., Reyes Guerra, B., Rosano Ortega, G., Garnica González, J., & Pérez Armendáriz, B. (2017). Modelo de desarrollo sustentable para la industria de recubrimientos cerámicos. *Revista Internacional de Contaminacion Ambiental, 33*(1), 131–139. <https://doi.org/10.20937/RICA.2017.33.01.12>
- Carro Suárez, J., Sarmiento Paredes, S., & Rosano Ortega, G. (2019). Modelo de certificación para la dimensión institucional de desarrollo sustentable. *Acta Universitaria, 29*, 1–16. <https://doi.org/10.15174/au.2019.2030>
- Cerda Lorca, J., & Villarroel Del P., L. (2008). Evaluación de la concordancia inter-observador en investigación pediátrica: Coeficiente de Kappa. *Revista Chilena de Pediatría, 79*(1), 54–58. <https://doi.org/10.4067/s0370-41062008000100008>
- Cevik, M., & Senturk, C. (2019). Multidimensional 21th century skills scale: Validity and reliability study. *Cypriot Journal of Educational Sciences, 14*(1), 11–28. <https://doi.org/10.18844/cjes.v14i1.3506>
- Chakraborty, S., Obanor, F., Westecott, R., & Abeywickrama, K. (2010). Wheat crown rot pathogens Fusarium

- graminearum and *F. pseudograminearum* lack specialization. *Phytopathology*, 100(10), 1057–1065.  
<https://doi.org/10.1094/PHYTO-01-10-0007>
- COPAES. (2018). *Proceso General Para La Evaluación y Acreditación de Programas Educativos de Educación Superior*. <http://www.ciees.edu.mx/descargables/Proceso-general-para-la-evaluacion-y-acreditacion-de-programas-educativos-de-educacion-superior.pdf>
- Corral, Y. (2009). Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos. *Revista Ciencias de La Educación*, 19(33), 228–247.
- De la Garza Carranza, M. T., Cervantes Maldonado, A., Guzmán Soria, E., & Ramos Estrada, C. (2017). Características de liderazgo del administrador educativo de las Instituciones de Educación Superior en México. *Actualidades Investigativas En Educación*, 17(3). <https://doi.org/10.15517/aie.v17i3.29871>
- de León Dávila, F. J., Zapata Martínez, E., & Núñez Medina, J. M. (2019). Principales problemas estructurales de las Universidades Públicas Estatales en México. *Congreso Internacional Sobre Gestión de Las Organizaciones, UAZ*, 1–9.
- Doan, D. T., Ghaffarianhoseini, A., Naismith, N., Zhang, T., Ghaffarianhoseini, A., & Tookey, J. (2017). A critical comparison of green building rating systems. *Building and Environment*, 123, 243–260.  
<https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2017.07.007>
- Dorantes Nova, J. A., Hernández Mosqueda, J. S., & Tobón Tobón, S. (2016). Juicio de expertos para la validación de un instrumento de medición del síndrome de burnout en la docencia. *Ra Ximhai*, 327–346.  
<https://doi.org/10.35197/rx.12.01.e3.2016.22.jd>
- EFQM. (2019). *EFQM Club Excelencia en*. <https://clubexcelencia.org/conocimiento/plataforma-de-conocimiento/modelo-efqm>
- EFQM. (2020). *Modelo EFQM (versión 2020)*. Club de Gestión de Excelencia.  
<https://www.clubexcelencia.org/conocimiento/modelo-efqm>
- Eizaguirre, A., García-Feijoo, M., & Laka, J. P. (2019). Defining sustainability core competencies in business and management studies based on multinational stakeholders' Perceptions. *Sustainability (Switzerland)*, 11(8).  
<https://doi.org/10.3390/su11082303>
- Escobar-Pérez, J., & Cuervo-Martínez, Á. (2008). Validez De Contenido Y Juicio De Expertos: Una Aproximación a Su Utilización. *Avances En Medición*, 6, 27–36.
- Fonseca, L., Amaral, A., & Oliveira, J. (2021). Quality 4.0: The efqm 2020 model and industry 4.0 relationships and implications. *Sustainability (Switzerland)*, 13(6). <https://doi.org/10.3390/su13063107>
- Fontalvo, T. J., De la Hoz, E. J., & Marrugo, N. (2020). Performance evaluation and efficiency analysis of the sigma level in the evaluation of service quality at a higher education institution | Evaluación del desempeño y análisis de eficiencia del nivel sigma en la evaluación de la calidad del servicio en una. *Formacion Universitaria*, 13(6), 247–254. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062020000600247>
- Gallardo Montes, C. D. P., Rodríguez Fuentes, A., Caurcel Cara, M. J., & Capperucci, D. (2020). Adaptación y validación de un instrumento de evaluación sobre la utilización de herramientas digitales en las aulas de Educación Especial. *Studi Sulla Formazione*, 23(2), 171–183. <https://doi.org/10.13128/ssf-12058>
- García García, C., & Hervás Torres, M. (2020). Los sistemas de Evaluación de la Educación Superior en México y España. *Revista de La Educación Superior* 194, 49, 115–136.  
<https://doi.org/10.25145/c.educomp.2018.16.008>
- Gastelum-Acosta, C., Limon-Romero, J., Maciel-Monteon, M., & Baez-Lopez, Y. (2018). Seis Sigma en Instituciones de Educación Superior en México. *Informacion Tecnologica*, 29(5), 91–100.  
<https://doi.org/10.4067/S0718-07642018000500091>

- Gliem, J. a, & Gliem, R. R. (2003). Calculating, Interpreting, and Reporting Cronbach's Alpha Reliability Coefficient for Likert-Type Scales., *2003 Midwest Research to Practice Conference in Adult, Continuing, and Community Education, 1992*, 82–88. <https://doi.org/10.1109/PROC.1975.9792>
- Goni, F. A., Gholamzadeh Chofreh, A., Estaki Orakani, Z., Klemeš, J. J., Davoudi, M., & Mardani, A. (2021). Sustainable business model: A review and framework development. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 23(3), 889–897. <https://doi.org/10.1007/s10098-020-01886-z>
- González Aportela, O., & Batista Mainegra, A. (2021). Virtualización del proceso de extensión universitaria: una emergencia en tiempos de Covid-19. *Revista Universidad y Sociedad.*, 13(5), 213–222. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2227/2201>
- González Macías, C., & Sánchez Juárez, I. (2017). Sustentabilidad y competitividad en empresas familiares restauranteras. *Revista Venezolana de Gerencia*, 22(79), 427. <https://doi.org/10.31876/revista.v22i79.23032>
- Greenland, S., Saleem, M., Misra, R., & Mason, J. (2022). Sustainable management education and an empirical five-pillar model of sustainability. *International Journal of Management Education*, 20(3), 100658. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2022.100658>
- Guerra Breña, R. M., Ramos Azcuy, F. J., & Roque González, R. (2020). Aplicación de la norma ISO 21001:2018 a la calidad de los programas de posgrado académico. *Educación Médica Superior*, 34(1), 1–17.
- Gutiérrez, J. S. (2006). Modelo de calidad para instituciones de educación superior. *Mercados y Negocios: Revista de Investigación y y Análisis*, 0(13), 113–139.
- Gutiérrez Pulido, H. (2014). *Calidad y Productividad*. McGraw-Hill. [https://uabc.vitalsource.com/reader/books/9781456218690/epubcfi/6/34%5Bidloc\\_016.xhtml-itemref%5D/4%5Beid18586%5D](https://uabc.vitalsource.com/reader/books/9781456218690/epubcfi/6/34%5Bidloc_016.xhtml-itemref%5D/4%5Beid18586%5D)
- Gutiérrez Pulido, H., & de la Vara Salazar, R. (2013). *Control estadístico de la calidad y Seis Sigma* (Tercera ed). McGraw-Hill. [https://uabc.vitalsource.com/reader/books/9781456211455/epubcfi/6/34%5Bidloc\\_016.xhtml-itemref%5D/4%5Beid38833%5D/16%5Beid38885%5D/10%5Beid38896%5D/1:142%5Bmpa%2Cñia%5D](https://uabc.vitalsource.com/reader/books/9781456211455/epubcfi/6/34%5Bidloc_016.xhtml-itemref%5D/4%5Beid38833%5D/16%5Beid38885%5D/10%5Beid38896%5D/1:142%5Bmpa%2Cñia%5D)
- Hair, J. F., Risher, J. J., Sarstedt, M., & Ringle, C. M. (2019). When to use and how to report the results of PLS-SEM. *European Business Review*, 31(1), 2–24. <https://doi.org/10.1108/EBR-11-2018-0203>
- Hajjar, S. (2018). Statistical analysis: Internal-consistency reliability and construct validity. *International Journal of Quantitative and Qualitative Research Methods*, 6(1), 27–38. doi: [www.eajournals.org](http://www.eajournals.org)0AHart,
- Hernandez Falcon, D. de la C., Vargas Jimenez, A., & Almuiñas Rivero, J. (2019). La eficiencia académica en las universidades: propuesta de un modelo para su evaluación. *Pedagogía Universitaria*, XXIV(2), 39–53.
- Hernández, D., Vargas, A., & Almuiñas, J. (2020). La importancia de la evaluación de la eficiencia académica en las universidades. *Revista Cubana de Educación Superior*, 39(1). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S025743142020000100007&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S025743142020000100007&lng=es&tlng=es)
- Hernández Nieto, R. (2011). *Instrumentos de Recolección de Datos en Ciencias Sociales y Ciencias Biomédicas*.
- Hernández Suárez, C. A., Gamboa Suárez, A. A., & Avendaño Castro, W. R. (2021). Validación de una escala para evaluar competencias investigativas en docente de básica y media. *Revista Boletín Redipe*, 10(6), 393–406. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i6.1335>
- Hossain, M. M., Alam, M., Alamgir, M., & Salat, A. (2020). Factors affecting business graduates' employability—empirical evidence using partial least squares (PLS). *Education and Training*, 62(3), 292–310. <https://doi.org/10.1108/ET-12-2018-0258>
- Iqbal, Q., & Piwowar-Sulej, K. (2022). Sustainable leadership in higher education institutions: social innovation as a mechanism. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 23(8), 1–20.

<https://doi.org/10.1108/IJSHE-04-2021-0162>

- Jiménez-Martínez, N. M. (2021). La sustentabilidad universitaria en México: avances y desafíos. *Revista Iberoamericana Ambiente & Sustentabilidad*, 4, e152. <https://doi.org/10.46380/rias.vol4.e152>
- Kayyali, M. (2021). Globalization and Internationalization: ISO 21001 as a Trigger and Prime Key for Quality Assurance of Higher Education Institutions. *International Journal of Applied Science and Engineering*, 9(1), 30954. <https://doi.org/10.30954/2322-0465.1.2021.7>
- Kent, P. (2020). Gestión y Evaluación de la Sustentabilidad Organizacional. (Spanish). *MANAGEMENT AND ASSESSMENT OF ORGANIZATIONAL SUSTAINABILITY. (English)*, 8(15), 87–96. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edb&AN=141301560&lang=es&site=eds-live>
- Koontz Harold and Heinz Weihrich. (2013). *Elementos de administración: un enfoque internacional y de innovación (8a. ed.)* (McGraw-Hill Interamericana (ed.); 8th ed.). <https://libcon.rec.uabc.mx:4431/lib/uabcsp/reader.action?docID=3214420&ppg=399>
- Krdžalić, A., Brgulja, A., & Duraković, B. (2020). Implementation of lean practices in a higher education institution's student affairs office: A case study from a Bosnian University. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 10(2), 567–577. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.10.2.10822>
- Lagrosen, Y., & Lagrosen, S. (2019). Creating a culture for sustainability and quality—a lean-inspired way of working. *Total Quality Management and Business Excellence*, 0(0), 1–15. <https://doi.org/10.1080/14783363.2019.1575199>
- Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*, 33(1), 159. <https://doi.org/10.2307/2529310>
- Lattu, A., & Cai, Y. (2020). Tensions in the sustainability of higher education—the case of Finnish universities. *Sustainability (Switzerland)*, 12(5). <https://doi.org/10.3390/su12051941>
- Lemaitre, M. J., Aguilera, R., Dibbern, A., Hayt, C., Muga, A., & Téllez, J. (2018). La educación superior como parte del sistema educativo de América Latina y el Caribe. Calidad y aseguramiento de la calidad. In *CRES 2018 - Conferencia Regional de Educación Superior*. <http://bibliotecadigital.cin.edu.ar/handle/123456789/2276>
- Lira Camargo, J., Lira Camargo, Z. R., & Rosales Huamani, J. A. (2021). Propuesta de un Modelo del Rediseño Organizacional y su Influencia en la Transformación Digital. *Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI, June*, 23–26. <https://doi.org/10.23919/CISTI52073.2021.9476604>
- López, J. G., González, H. S., & Rivero, J. L. A. (2017). Metodología para evaluar la calidad de la formación del estudiante en la escuela latinoamericana de medicina. *Revista Cubana de Educación Médica Superior*, 31(4), 1–19.
- Lozano, R. (2018). Proposing a definition and a framework of organisational sustainability: A review of efforts and a survey of approaches to change. *Sustainability (Switzerland)*, 10(4). <https://doi.org/10.3390/su10041157>
- Luna, E. (2019). Evaluación formativa del modelo educativo en instituciones de educación superior en México. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 24(83), 997–1026.
- Martínez-Valdés, M. G., & Juárez-Hernández, L. G. (2019). Diseño y validación de un instrumento para evaluar la formación en sostenibilidad en estudiantes de educación superior. *Revista Investigación Educativa de La Rediech*, 10, 37–54.
- Martínez Ávila, M., & Fierro Moreno, E. (2018). Aplicación de la técnica PLS-SEM en la gestión del conocimiento: un enfoque técnico práctico / Application of the PLS-SEM technique in Knowledge Management: a practical technical approach. In *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo* (Vol. 8,

Issue 16). <https://doi.org/10.23913/ride.v8i16.336>

- Martins, V. W. B., Rampasso, I. S., Anholon, R., Quelhas, O. L. G., & Leal Filho, W. (2019). Knowledge management in the context of sustainability: Literature review and opportunities for future research. *Journal of Cleaner Production*, 229, 489–500. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.354>
- Mayanga, C. S. M. (2020). Participatory monitoring and evaluation for quality programs in higher education: What is the way for Uganda? *International Journal of Educational Administration and Policy Studies*, 12(1), 52–59. <https://doi.org/10.5897/ijeaps2020.0637>
- Máynez Guaderrama, A. I., & López Torres, V. G. (2019). *La práctica de la investigación en las ciencias administrativas* (Primera Ed). Pearson Educación México, S.A. de C.V.
- Mears-Delgado, B., & Marzal, M. Á. (2018). Evalfin: Un Modelo de Evaluación de Alfabetización Informacional para Instituciones de Educación Superior. *Profesional de La Informacion*, 27(4), 879–890. <https://doi.org/10.3145/epi.2018.jul.16>
- Méndez Martínez, C., & Rondón Sepúlveda, M. A. (2012). Introducción al análisis factorial exploratorio. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 41(1), 197–207. [https://doi.org/10.1016/s0034-7450\(14\)60077-9](https://doi.org/10.1016/s0034-7450(14)60077-9)
- Ministerio de Educación Superior de Cuba. (2021). *Aseguramiento material y financiero | MES*. <https://www.mes.gob.cu/aseguramiento-material-y-financiero>
- Molina Arriaga, A. G., & Rivera Morales, M. T. (2020). *Importancia del Aseguramiento de la Calidad en la Educación Superior The importance of Quality Assurance in Higher Education*. 61, 1–7.
- Moore, J. E., Mascarenhas, A., Bain, J., & Straus, S. E. (2017). Developing a comprehensive definition of sustainability. *Implementation Science*, 12(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s13012-017-0637-1>
- Morantes Higuera, A. E., & Acuña Corredor, G. A. (2013). *Propuesta de modelo de gestión para educación a distancia: una aproximación. 18 enero-junio*.
- Mulay, R. V., & Khanna, V. T. (2020). An empirical study on quality improvement in higher education institutions with reference to selected processes. *Quality Management Journal*, 28(1), 41–56. <https://doi.org/10.1080/10686967.2020.1848367>
- Münch Galindo, L. (2018). *Administracion. Gestión organizacional, gestión organizacional, enfoques y proceso administrativo* (Tercera Ed). Pearson HispanoAmerica Contenido. <http://www.ebooks7-24.com/?il=3697>
- Nadeau, S. (2017). Lean, Six Sigma and Lean Six Sigma in Higher Education: A Review of Experiences around the World. *American Journal of Industrial and Business Management*, 07(05), 591–603. <https://doi.org/10.4236/ajibm.2017.75044>
- Narro Robles, José; Martuscelli Quintana, Jaime; Barnaza García, E. (Coord). (2012). *Plan de diez años para desarrollar el Sistema Educativo Nacional* ([En línea]). México: Dirección General de Publicaciones y Fomento, UNAM. <http://www.planeducativonacional.unam.mx>
- Navarrete Baez, F. E. (2015). Las prácticas de desarrollo sustentable: un acercamiento descriptivo a las pequeñas empresas de Guadalajara, México. *Cuadernos de Administración (Universidad Del Valle)*, 31(53), 48–58. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-46452015000100005&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-46452015000100005&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)
- Niewiesk, S., & Garrity-Rokous, E. G. (2021). The academic leadership framework: A guide for systematic assessment and improvement of academic administrative work. *Global Business and Organizational Excellence*, 40(4), 50–63. <https://doi.org/10.1002/joe.22083>
- Ortega Sánchez, R. M., & González Jiménez, K. (2017). Calidad en la enseñanza en educación superior del Centro Universitario del Norte, Universidad de Guadalajara, México. *Revista Iberoamericana de Educación*, 74(1),

9–22. <https://doi.org/10.35362/rie741623>

- Özsoy, E., & Uslu, O. (2019). Examining the Effects of Sustainable Organizational Culture on Academic Achievement. *Discourse and Communication for Sustainable Education*, 10(1), 37–46. <https://doi.org/10.2478/dcse-2019-0004>
- Peña, L. J. A., & Freites, Z. M. (2017). Governance and quality management in university research centers | Gobernanza y gestión de calidad en los centros de investigación universitarios. *Opcion*, 33(84), 471–503.
- Peralta Llivipuma, M. R., Erazo Álvarez, J. C., & Narvárez Zurita, C. I. (2019). Cuadro de mando integral, enfoque estratégico al proceso administrativo y educativo. *Visionario Digital*, 3(2.2), 120–144. <https://doi.org/10.33262/visionariodigital.v3i2.2.627>
- Pérez, C. (2016). Calidad en la gestión universitaria ecuatoriana: Una búsqueda latente de eficiencia educativa. *Multiciencias*, 16(2), 194–201.
- Popescu, M., & Beleaua, I. C. (2014). Improving Management of Sustainable Development in Universities. *Bulletin of the Transilvania University of Brasov. Series V: Economic Sciences*, 7(1), 97–106. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=97253864&site=ehost-live>
- Prommakhot, S., & Arreeras, T. (2022). Exploring into Shuttle Services Satisfaction Factors Toward Sustainable Transit Development. *2022 International Conference on Decision Aid Sciences and Applications, DASA 2022*, 1696–1700. <https://doi.org/10.1109/DASA54658.2022.9765204>
- Puga, R. U. (2019). *Modelo estratégico que muestra la relación entre el currículo flexible y el desarrollo sustentable \* Strategic model that shows the relationship between the flexible curriculum and the sustainable development Modelo estratégico que apresenta a relação ent.* 37(2).
- Ramírez Cavassa, C. (2004). *La gestión administrativa en las instituciones educativas* (pp. 13–17). Limusa. [https://books.google.com.mx/books?id=3peF\\_dZUveYC&lpg=PP1&hl=es&pg=PA14#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.mx/books?id=3peF_dZUveYC&lpg=PP1&hl=es&pg=PA14#v=onepage&q&f=false)
- Ramísio, P. J., Pinto, L. M. C., Gouveia, N., Costa, H., & Arezes, D. (2019). Sustainability Strategy in Higher Education Institutions: Lessons learned from a nine-year case study. *Journal of Cleaner Production*, 222, 300–309. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.02.257>
- Ricardo, L., Velázquez, R., Alpízar, M., & Pérez, M. (2019). Modelo de gestión para el perfeccionamiento del proceso de aseguramiento material y financiero en Universidades. *Revista Cubana de Educación Superior*, 38(0257–4314).
- Rivero Alonso, Katia; Galarza López, J. (2017). El cuadro de mando integral como una alternativa para el seguimiento y control de la estrategia en las instituciones de educación superior. *Revista Cubana de Educacion Superior*, 65(10), 85–90. <http://ref.scielo.org/w3ftn9>
- Rodrigo, D., Moreno, G., Antonio, J., Leal, S., & Bocanegra-Herrera, C. C. (2019). Revisión de la implementación de Lean Six Sigma en Instituciones de Educación Superior Implementation of Lean Six Sigma in Higher Education Institutions: A comprehensive review. *Revista Chilena de Ingeniería*, 27(4), 652–667.
- Rojas, J., Arancibia, S., & Andrade, C. (2019). Una propuesta para medir la calidad e imagen percibida y su efecto sobre la satisfacción de usuarios en instituciones públicas: Un enfoque PLS-SEM, aplicado a un municipio en Chile. *Rev. Est. de Políticas Públicas*, 5(1), 33–49.
- Roorda, N. (2016). The seven competences of a sustainable professional: The RESFIA+D model for Human Resource Management (HRM), education and training. *Management for Sustainable Development*, 1–48.
- Roorda, N., & Rachelson, A. (2019). The Seven Sustainability Competences according to the RESFIA+D Model. Part B: Practical Experiences. *The Central European Review of Economics and Management*, 3(3), 89–105. <https://doi.org/10.29015/cerem.854>

- Rosano Ortega, G., Carro Suárez, J., Vega Lebrun, C., Martínez-Gallegos, S., Sánchez Ruiz, F., Maimone, R., & Romero Pérez, I. (2019). Modelo de evaluación de desarrollo sustentable para la industria calera. *Acta Universitaria*, 29, 1–10. <https://doi.org/10.15174/au.2019.2467>
- Sáenz Acosta, C. (2016). *ISO 26000: guía de reponsabilidad social, desarrollo de la comunidad y prácticas laborales*. Cengage Learning.  
<https://libcon.rec.uabc.mx:4431/lib/uabccengagesp/detail.action?docID=4823749>
- Salas-Zapata, W. A., & Ortiz-Muñoz, S. M. (2019). Analysis of meanings of the concept of sustainability. *Sustainable Development*, 27(1), 153–161. <https://doi.org/10.1002/sd.1885>
- Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, M. del P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta Edic). McGraw-Hill.
- Sánchez, A. V., Ruiz, P. E. T., & Ruiz, F. D. (2015). Estructura latente y fiabilidad de las dimensiones que explican el impacto de los sistemas de gestión de calidad en los centros educativos. *Revista de Investigación Educativa*, 33(1), 65–82. <https://doi.org/10.6018/rie.33.1.199921>
- Seifedine, K. (2018). *Understanding Six Sigma: Concepts, Applications and Challenges*. Nova.  
<http://libcon.rec.uabc.mx:2048/login?url=https://libcon.rec.uabc.mx:5471/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=1924977&lang=es&site=eds-live>
- SEP-DGPPEE. (2020). Principales cifras del Sistema Educativo Nacional. *Sistema de Consulta Interactiva de Estadísticas Educativas*, 134.
- SEP. (2020). *Programa Sectorial de Educación 2020-2024*. Secretaría de Educación Pública.
- Severino-González, P., Sánchez-Limón, M., Rodríguez-Jasso, L., & Reyes-Cornejo, P. (2023). Percepción de estudiantes universitarios sobre responsabilidad social: entre el estallido social y la crisis sanitaria. *Formación Universitaria*, 16(1), 67–76. <https://doi.org/10.4067/s0718-50062023000100067>
- Seyfried, M., & Pohlenz, P. (2018). Assessing quality assurance in higher education: quality managers' perceptions of effectiveness. *European Journal of Higher Education*, 8(3), 258–271.  
<https://doi.org/10.1080/21568235.2018.1474777>
- Shrestha, N. (2021). Factor Analysis as a Tool for Survey Analysis. *American Journal of Applied Mathematics and Statistics*, 9(1), 4–11. <https://doi.org/10.12691/ajams-9-1-2>
- Smętkowska, M., & Mrugalska, B. (2018). Using Six Sigma DMAIC to Improve the Quality of the Production Process: A Case Study. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 238, 590–596.  
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2018.04.039>
- Soriano, A. M. (2014). Diseño y validación de instrumentos de medición. Design and validation of measurement instruments. *Diá-Logos* 14, 8(13), 19–40. [http://www.redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/2105/1/2\\_disenoyvalidacion\\_dialogos14.pdf](http://www.redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/2105/1/2_disenoyvalidacion_dialogos14.pdf)
- Szutowski, D. (2019). Management Control Systems and Innovation Process Efficiency. A Conceptual Model. *Folia Oeconomica Stetinensia*, 19(2), 160–175. <https://doi.org/10.2478/fofi-2019-0020>
- Taherdoost, H., Sahibuddin, S., & Jalaliyoon, N. (2004). Exploratory Factor Analysis ; Concepts and Theory 2 Factor Analysis 3 Types of Factor Analysis 4 Exploratory Factor Analyses. *Advances in Applied and Pure Mathematics*, 375–382.
- Taks, J. (2018). Water-Worlds: How to Research Under the Umbrella of Sustainable Development Being Aware of Its Multiple Ambiguities? In *World Sustainability Series*. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-70560-6\\_26](https://doi.org/10.1007/978-3-319-70560-6_26)
- Tünnermann, C. (2008). Modelos educativos y académicos. In *Editorial Hispamer*.

- UABC. (2022a). *Numeralia Institucional*. <http://web.uabc.mx/planeacion/numeralia/>
- UABC. (2022b). *Registro de Estadística Poblacional*. [http://cgsege.uabc.mx/documents/10845/67527/Población Estudiantil 2022-1](http://cgsege.uabc.mx/documents/10845/67527/Población%20Estudiantil%202022-1)
- Vera, H., & González-Ledesma, M. A. (2018). Calidad y evaluación: Matrimonio del cielo y el infierno. *Perfiles Educativos*, 40(Specialissue), 53–97. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2018.especial.59180>
- Williams, B., Onsmann, A., & Brown, T. (2010). Exploratory factor analysis: A five-step guide for novices. *Journal of Emergency Primary Health Care*, 8(3), 1–13.
- Yusoff, S., Md Noh, N. H., Isa, N., & Nor-Al-Din, S. M. (2022). Knowledge and Skill Sets for Big Data Profession: Assessing Student's Quality using Exploratory Factor Analysis. *IVIT 2022 - Proceedings of 1st International Visualization, Informatics and Technology Conference*, 272–277. <https://doi.org/10.1109/IVIT55443.2022.10033399>
- Zárate. (2016). La sostenibilidad desde una perspectiva de las áreas de negocios. *Cuadernos de Administración (Universidad Del Valle)*, 32(56), 7–19. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-46452016000200007&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-46452016000200007&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
- Zhu, Y., & Areprayolkij, W. (2022). The Knowledge Map and Exploratory Factor Analysis for University Staff's Information and Communication Technology Competence: A Case Study in Chiang Mai University. *7th International Conference on Digital Arts, Media and Technology, DAMT 2022 and 5th ECTI Northern Section Conference on Electrical, Electronics, Computer and Telecommunications Engineering, NCON 2022*, 169–174. <https://doi.org/10.1109/ECTIDAMTNCN53731.2022.9720355>

## Anexos

### Anexo 1 Encuesta A:

*Percepción de los Estudiantes que cursan la etapa terminal sobre el proceso de registro y seguimiento del Proyecto de Vinculación con Valor en Créditos (PVVC) en la Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM).*

#### Estimado Estudiante:

Este cuestionario tiene fines académicos, con el objetivo principal de obtener información sobre el proceso de registro y seguimiento de los Proyectos de Vinculación con Valor en Créditos (PVVC) que se llevan a cabo en la etapa terminal de estudios. Las dimensiones o aspectos considerados en este instrumento son: (1) *registro de estudiantes*, (2) *seguimiento*, (3) *gestión de pagos*; (4) *evaluación* y (5) *sustentabilidad*. Tu participación, así como la información proporcionada será utilizada de manera confidencial.

Agradezco de antemano tu sincera colaboración en el llenado de este instrumento.

#### Datos generales.

Programa Educativo: \_\_\_\_\_

Semestre que curso actualmente: \_\_\_\_\_

#### Instrucciones.

Lee con cuidado cada ítem y elige la respuesta que coincida con tu opinión.

#### DIMENSIÓN 1. Registro de Estudiantes.

Ítem	Escala de respuestas			
	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1. Conozco en qué consiste un Proyecto de Vinculación con Valor en Créditos (PVVC).				
2. Conozco cuáles son los beneficios que puedo obtener al cursar un PVVC.				
3. La información para realizar el trámite de registro de un PVVC está disponible en los medios de comunicación de mi Facultad.				
4. Estoy informado sobre la obligatoriedad de cursar al menos un PVVC durante la etapa terminal de mi formación.				
5. Identifico claramente las Unidades Receptoras en donde puedo cursar un PVVC.				
6. Resuelvo fácilmente las dudas que me surgen sobre el proceso para el registro de un PVVC.				
7. Conozco el Sistema Institucional de Otras Modalidades (SIMA).				
8. Los pasos para registrarme en el SIMA son ágiles y sencillos.				
9. El tiempo de respuesta para la autorización del registro de mi PVVC es adecuado.				
10. En términos generales, estoy satisfecho con el proceso para el registro de PVVC.				

#### DIMENSIÓN 2. Seguimiento.

Ítem	Escala de respuestas			
	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
11. Conozco el proceso de seguimiento que debo dar al PVVC durante el semestre.				
12. La comunicación con mi Supervisor en la Unidad Receptora me facilita la realización del PVVC.				
13. Mi Supervisor de la Unidad Receptora cumple cabalmente el plan de trabajo (cronograma de actividades) establecido en el PVVC.				
14. Mi Supervisor de la Unidad Receptora cumple cabalmente el plan de trabajo (cronograma de actividades) establecido en el PVVC.				
15. La comunicación con mi Supervisor en la Facultad me facilita la realización del PVVC en la Unidad Receptora.				
16. Mi Supervisor de la Facultad se asegura que realice el plan de trabajo (cronograma de actividades) en el registro del PVVC.				
17. Me fue posible identificar áreas de oportunidad para la mejora en el desarrollo del PVVC durante el periodo escolar.				
18. Recibo un trato amable del personal de mi Facultad relacionado con el seguimiento del PVVC.				
19. En términos generales estoy satisfecho con el proceso de seguimiento del PVVC por parte de mis Supervisores.				
20. En términos generales estoy satisfecho con los trámites administrativos que debo realizar para dar seguimiento al PVVC.				

### DIMENSIÓN 3. Gestión de Pagos

#### Consideraciones:

Algunas Unidades Receptoras proporcionan un apoyo económico al Estudiante durante su estancia del PVVC. Dicho apoyo económico, se realiza a través de la UABC, para hacer llegar un depósito bancario a la cuenta del Estudiante. En esta sección, se solicita la opinión en relación a los trámites que se llevan a cabo para la gestión de pagos de dicho apoyo económico.

En caso de que la Unidad Receptora no realice este apoyo económico o bien, lo realice de forma directa, favor de omitir el llenado de esta dimensión 3.

Ítem	Escala de respuestas				
	Totalmente de acuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	N/A
21. Conozco cuál es el proceso para la gestión de pagos.					
22. Los trámites de gestión de pagos son ágiles y oportunos.					
23. Los trámites de gestión de pagos son transparentes.					
24. La comunicación con el personal de mi Facultad del área administrativa para conocer el estado de mi trámite de pago es efectiva.					
25. Recibo un trato amable del personal de mi Facultad del área administrativa relacionado con el trámite de gestión de pagos.					
26. La comunicación con el Supervisor de PVVC para conocer el estado de mi trámite de pago es efectiva.					
27. Recibo un trato amable del Supervisor de PVVC relacionado con el trámite de gestión de pagos.					
28. En términos generales, estoy satisfecho con proceso de gestión de pagos del apoyo económico que recibo de la Unidad Receptora a través de la Facultad.					

### DIMENSIÓN 4. Evaluación

Ítem	Escala de respuestas			
	Totalmente de acuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
29. Conozco cuáles son los trámites necesarios para finalizar mi PVVC.				
30. Conozco el contenido de las rúbricas que debo cumplir para la evaluación y calificación del PVVC.				
31. Los trámites que realizo para finalizar el PVVC en el SIMA son ágiles y oportunos.				
32. Mi participación en un evento académico para presentar el resultado del PVVC es relevante para mi evaluación.				
33. La calificación del PVVC se reflejó en mi historial académico en tiempo y forma.				
34. En términos generales, la experiencia de mi participación en un PVVC es satisfactoria.				

### DIMENSIÓN 5. Sustentabilidad

Ítem	Escala de respuestas			
	Totalmente de acuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
35. Comprendo lo que significa el término <i>sustentabilidad</i> en el ámbito ambiental.				
36. Comprendo lo que significa el término <i>sustentabilidad</i> en el ámbito social.				
37. Comprendo lo que significa el término <i>sustentabilidad</i> en el ámbito económico.				
38. Comprendo lo que significa el término <i>sustentabilidad</i> en el ámbito institucional.				
39. Participar en un PVVC que contemple temas de sustentabilidad resulta atractivo para mí.				
40. Considero relevante contemplar aspectos sustentables en los procesos administrativos de mi Facultad.				
41. Es de mi interés conocer o participar en proyectos relacionados con la sustentabilidad en mi Facultad.				

¡Gracias por tu colaboración!

**Anexo 2**  
**Encuesta B:**

**Percepción del grupo de interés interno involucrado en el proceso de registro y seguimiento del Proyecto de Vinculación con Valor en Créditos (PVVC) de la Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM).**

**Estimado Docente y/o Administrativo de la Facultad:**

Este cuestionario tiene fines académicos, con la finalidad de conocer tu opinión respecto al proceso de registro y seguimiento de los Proyectos de Vinculación con Valor en Créditos (PVVC). Las dimensiones consideradas en este instrumento son: (1) *registro de PVVC*, (2) *seguimiento*, (3) *gestión de pagos*; (4) *evaluación*, (5) *informes* y (6) *sustentabilidad*. Tu participación, así como la información proporcionada será utilizada de manera confidencial.

Agradezco de antemano tu colaboración y sinceridad en el llenado de este instrumento.

**Datos generales.**

La(s) función(es) que desempeña:

Personal Administrativo  
 Coordinador Extensión y Vinculación  
 Encargado de Vinculación  
 Responsable de Programa Educativo  
 Supervisor de Unidad Académica  
 Tutor

Área o Programa Educativo: \_\_\_\_\_

**Instrucciones.**

Lee con cuidado cada ítem y elige la respuesta que coincida con tu opinión.

**DIMENSIÓN 1. Registro de PVVC.**

Ítem	Escala de respuestas				
	Totalmente de acuerdo	De Acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	No aplica
1. Los requisitos del Proyecto de Vinculación con Valor en Créditos (PVVC) son difundidos a los Estudiantes por diferentes medios de comunicación.					
2. Conozco claramente los criterios y mecanismos de operación de los PVVC estipulados en el Plan de Estudios del Programa Educativo.					
3. Conozco el uso de la plataforma del Sistema Institucional de otras Modalidades de Aprendizaje (SIMA) para registro y seguimiento de los PVVC.					
4. La revisión y autorización del registro de Estudiantes en PVVC mediante el SIMA facilita mi trabajo.					
5. La atención del personal de soporte técnico para dudas sobre el registro en el SIMA es oportuno.					
6. En el programa educativo al que pertenezco, se cuenta con personal suficiente para la atención del registro de PVVC en tiempo y forma.					
7. Considero que los tiempos de respuesta de registro de un PVVC son adecuados.					
8. En términos generales, estoy satisfecho con el proceso del registro de Estudiantes de PVVC.					

**Dimensión 2: Seguimiento.**

Ítem	Escala de respuestas				
	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	No aplica
9. Tengo conocimiento sobre el proceso que debo llevar a cabo para el seguimiento del PVVC.					
10. Tengo conocimiento sobre la rúbrica para evaluar y calificar al Estudiante durante el desarrollo del PVVC.					
11. Tengo conocimiento del periodo de envío de evaluaciones y calificaciones del Estudiante.					
12. Los reportes de avance que presenta el Estudiante son útiles y convenientes para el seguimiento del PVVC.					
13. Existe comunicación con el Supervisor de la Unidad Receptora durante el semestre.					
14. La comunicación con el Supervisor de la Unidad Receptora es relevante para el desarrollo del PVVC.					
15. Se identificaron áreas de oportunidad en el desarrollo del PVVC durante el periodo escolar.					
16. En términos generales, estoy satisfecho con los trámites administrativos que debo realizar para dar seguimiento al PVVC.					

**Dimensión 3: Gestión de pagos.**

Ítem	Escala de respuestas				
	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	No aplica
17. El proceso de gestión de pagos para apoyo económico de Estudiantes que cursan PVVC, está claramente definido.					
18. Los trámites para pago son ágiles y oportunos.					
19. Los trámites de gestión de pago son transparentes.					
20. Hago recomendaciones para la mejora del proceso de gestión de pagos.					
21. En términos generales, estoy satisfecho con proceso de gestión de pagos del apoyo económico que reciben los Estudiantes de la Unidad Receptora a través de la Facultad.					

**Dimensión 4: Evaluación.**

Ítem	Escala de respuestas				
	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	No aplica
22. Conozco cuáles son los trámites necesarios para evaluar el PVVC.					
23. Los trámites que realizo para evaluar el PVVC en el Sistema Institucional de Otras Modalidades (SIMA) son ágiles y oportunos.					
24. La participación del Estudiante en un evento académico para presentación del resultado del PVVC cursado, es relevante para su evaluación y calificación.					
25. Conozco el procedimiento para el registro de calificación del PVVC en el historial académico del Estudiante.					
26. El registro de calificación del PVVC en el historial académico del Estudiante es fácil.					
27. Recibo quejas durante la participación de Estudiantes del PVVC.					
28. Conozco los resultados de la participación de los Estudiantes en PVVC a nivel programa educativo y Facultad.					
29. La experiencia con la participación de la Unidad Receptora es satisfactoria.					
30. En términos generales, mi experiencia con el trámite administrativo de PVVC es satisfactoria.					

**Dimensión 5: Informes.**

Ítem	Escala de respuestas				
	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	No aplica
31. Conozco los resultados del informe técnico semestral de los Proyectos de Vinculación con Valor en Créditos (PVVC).					
32. El informe técnico semestral de PVVC contiene información relevante para mí.					
33. El informe técnico semestral de PVVC es útil para la toma de decisiones.					
34. Elaborar el informe técnico semestral de los PVVC es una tarea fácil.					
35. En términos generales, mi experiencia con los informes de PVVC es satisfactoria.					

**Dimensión 6: Sustentabilidad.**

Ítem	Escala de respuestas				
	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	No aplica
36. Comprendo lo que significa el término <i>sustentabilidad</i> en el ámbito ambiental.					
37. Comprendo lo que significa el término <i>sustentabilidad</i> en el ámbito social.					
38. Comprendo lo que significa el término <i>sustentabilidad</i> en el ámbito económico.					
39. Comprendo lo que significa el término					

Ítem	Escala de respuestas				
	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	No aplica
<i>sustentabilidad</i> en el ámbito institucional. 40. Considero relevante contemplar aspectos sustentables en los procesos administrativos de mi Facultad. 41. Es de mi interés conocer o participar en procesos administrativos relacionados con la sustentabilidad en mi Facultad.					

¡Gracias por tu colaboración!

**Anexo 3**

**Encuesta C:**

*Percepción del grupo de interés externo involucrado en el proceso de registro y seguimiento del Proyecto de Vinculación con Valor en Créditos (PVVC) de la Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM).*

**Estimado Responsable o Supervisor de la Unidad Receptora:**

El presente cuestionario tiene fines académicos y la información proporcionada será utilizada de manera confidencial. El objetivo es conocer su opinión respecto al proceso de registro y seguimiento de los Proyectos de Vinculación con Valor en Créditos (PVVC) en las dimensiones: registro de PVVC, seguimiento, gestión de pagos, evaluación y sustentabilidad. Agradezco de antemano su colaboración y sinceridad en el llenado de este instrumento.

**Datos generales.**

Nombre de la Unidad Receptora: \_\_\_\_\_

Área a la que pertenezco: \_\_\_\_\_

Soy Supervisor de PVVC SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

**Dimensión: Registro de PVVC**

Ítem	Escala de respuestas			
	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1. Conozco en qué consiste un Proyecto de Vinculación con Valor en Créditos (PVVC) para la UABC.				
2. Conozco los beneficios que tiene para la empresa, departamento o área a la que pertenezco, contar con la participación de estudiantes en PVVC.				
3. Identifico claramente el tipo de proyectos que un estudiante de PVVC puede realizar en la empresa.				
4. Conozco los requisitos para registrarme como Unidad Receptora en el Sistema Integral de Modalidades de Aprendizaje (SIMA).				
5. Los requisitos para registrarme como Unidad Receptora son sencillos.				
6. La atención del personal de la Facultad para resolver dudas sobre el registro en el SIMA es oportuno.				
7. Considero que los tiempos de respuesta de registro de un PVVC son adecuados.				
8. En términos generales, estoy satisfecho con el proceso del registro de Estudiantes de PVVC.				

**Dimensión: Seguimiento de PVVC**

Ítem	Escala de respuestas			
	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
9. Tengo conocimiento sobre el proceso de seguimiento al Estudiante en el desarrollo de PVVC.				
10. Los reportes de avance son útiles y convenientes para el desarrollo del PVVC.				
11. La comunicación con el Supervisor de la Unidad Académica es relevante para el desarrollo del PVVC.				

**Dimensión: Gestión de pagos**

Ítem	Escala de respuestas			
	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
12. Conozco el proceso de gestión de pagos que realiza la UABC.				
13. Los trámites para pago del apoyo económico que otorgamos a los estudiantes a través de la UABC son ágiles y oportunos.				
14. Los trámites para pago del apoyo económico que otorgamos a los estudiantes a través de la UABC son transparentes.				
15. Recibo buen trato del personal de la Facultad relacionado con el trámite de apoyo económico.				
16. En términos generales, estoy satisfecho con proceso de pago de compensación económica que realiza la UABC.				

**Dimensión: Evaluación**

Ítem	Escala de respuestas			
	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
17. Conozco los trámites que debo realizar para finalizar con el Proyecto de Vinculación con Valor en Créditos (PVVC).				
18. Los trámites que realizo para finalizar el PVVC en el Sistema Integral de Otras Modalidades (SIMA) son ágiles y oportunos.				
19. Tengo conocimiento sobre las rúbricas (instrumentos de evaluación) para evaluar y calificar al Estudiante.				
20. Las rúbricas (instrumentos de evaluación) y calificación del Estudiante son adecuados.				
21. Tengo conocimiento del periodo de envío de evaluaciones y calificaciones del Estudiante.				
22. La presentación del resultado del PVVC en un evento académico, es relevante para la evaluación del Estudiante.				
23. La presentación del resultado del PVVC en un evento académico, es relevante para la Unidad Receptora.				
24. La experiencia con la participación de Estudiantes de la Facultad de Ingeniería en la Unidad Receptora es satisfactoria.				
25. En términos generales, la experiencia con el trámite administrativo de PVVC es satisfactoria.				

**Dimensión: Sustentabilidad**

Ítem	Escala de respuestas			
	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
26. Comprendo lo que significa el término <i>sustentabilidad</i> en el ámbito ambiental.				
27. Comprendo lo que significa el término <i>sustentabilidad</i> en el ámbito social.				
28. Comprendo lo que significa el término <i>sustentabilidad</i> en el ámbito económico.				
29. Comprendo lo que significa el término <i>sustentabilidad</i> en el ámbito institucional.				
30. Considero relevante que la Facultad de Ingeniería contemple aspectos sustentables en el proceso administrativo de PVVC.				
31. Esta Unidad Receptora cuenta con proyectos sustentables para desarrollar en los PVVC.				
32. Nos interesa que los Estudiantes soliciten la participación en proyectos sustentables.				

**¡Gracias por tu colaboración!**