

Aplicación de herramientas de mejora continua a un programa de postgrado

Application of continuous improvement tools to a graduate program

Investigación
arbitrada



Salvador Montesinos González

<https://orcid.org/0000-0001-6006-7790>

smontesinos@mixteco.utm.mx

Teléfono de contacto: + 953 118 6455

Carlos Vázquez Cid de León

<https://orcid.org/0000-0003-2067-056>

carlosvazquezc@mixteco.utm.mx

Teléfono de contacto: + 953 113 6164

Universidad Tecnológica de la Mixteca
Huajuapán de León, Oaxaca, México

Abraham Espejo Martínez

<https://orcid.org/0000-0001-9888-4892>

aem@usa.com

Teléfono de contacto: + 951 128 8691

Eric Amín Ramírez Castillo

<https://orcid.org/0000-0002-8762-1509>

aminramirez@gmail.com

Teléfono de contacto: + 951 128 8691

Universidad Autónoma Benito Juárez.
Oaxaca de Juárez, México

Fecha de recepción: 27/08/2020

Fecha de envío al árbitro: 30/08/2020

Fecha de aprobación: 29/09/2020

Resumen

La presente investigación se centra en mostrar el desarrollo de técnicas de mejora continua, aplicadas a un programa de posgrado que se imparte en la Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM), ubicada en la región mixteca del estado de Oaxaca en México. El objetivo es mejorar de manera holística e integral la actualización del plan de estudios con un enfoque de gestión de calidad educativa, que tiene fundamento en la satisfacción de las necesidades y requerimientos de todos los actores involucrados del programa. Para ello se trabajó en dos partes, presentándose aquí la primera de ellas, que es inicialmente un diagnóstico actual del objeto de estudio, y el desarrollo de una sencilla, pero a la vez, potente herramienta para la planificación de estrategias de cualquier área como es el análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) y herramientas de mejora relacionadas.

Palabras clave: FODA, Pareto, plan de mejora.

Abstract

This research focuses on showing the development of continuous improvement techniques, applied to a postgraduate program taught at the Mixteca Technological University (UTM), located in the Mixtec region of the state of Oaxaca in Mexico. The objective is to improve holistically and comprehensively the updating of the curriculum with an educational quality management approach, which is based on satisfying the needs and requirements of all actors involved in the program. For this, we worked in two parts, presenting the first one here, which is initially a current diagnosis of the study object, and the development of a simple, but at the same time, powerful tool for planning strategies in any area such as the SWOT analysis (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats) and related improvement tools.

Key words: SWOT, Pareto, improvement plan.

Author's translation.

Introducción

La era del conocimiento que se vive actualmente presenta a las sociedades modernas desafíos sin precedente histórico. Los vertiginosos avances en tecnología y las comunicaciones instantáneas que aceleran el proceso de globalización y acercan a la gente y los países como jamás había sucedido, causan profundo impacto en la educación, la cual adquiere alta prioridad e importancia en el desarrollo de los países, las sociedades y las organizaciones.

Durante las últimas décadas y años el uso de la palabra calidad se ha vuelto común tanto en la vida diaria como profesional. Esta palabra es mucho más que una simple forma de calificar un producto o servicio, se encuentra más identificada con el sencillo, pero poderoso objetivo de satisfacer las expectativas del cliente mediante el uso de herramientas de gestión de calidad y mejora continua (Tarí, 2000). El concepto de calidad ha tomado gran importancia en las empresas que buscan permanecer en el mercado satisfaciendo las necesidades y expectativas que el cliente desea encontrar en el servicio ofrecido.

Las Instituciones de Educación Superior (IES) no deben ser ajenas a ofertar este nivel de servicios a sus clientes pues han sido receptoras de la importancia de la calidad en los diferentes programas académicos de nivel licenciatura y/o posgrado que son ofrecidos a los aspirantes, con el objetivo de alcanzar el reconocimiento de todos los actores involucrados, mejorando la situación económica, social y política a nivel regional, estatal y nacional de un país (Sánchez et al., 2005). Articular la educación superior con el sector productivo es una exigencia que cualquier país aspira y planea. De los avances en este campo dependerá, en buena medida, el fortalecimiento de las capacidades productivas de la sociedad. Para esto en general, las IES deben estar a la vanguardia en ofrecer programas de estudio mejorados y actualizados en todos los rubros, considerando todos los factores relacionados, planes de desarrollo, entre otros.

La Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM) ubicada en el estado de Oaxaca, es una institución que forma parte del Sistema de Universidades del Estado de Oaxaca (SUNEO), un modelo educativo que consiste en universidades de dimensiones limitadas, situadas en zonas marginadas y creadas para servir de instrumentos culturales y de transformación del entorno social, entre otros puntos importantes que maneja el modelo educativo (Seara, 2010); en esta IES en específico se ofertan 16 posgrados (12 maestrías y 4 doctorados) de las cuales solo seis están registradas como Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT). Dentro de estas se encuentra la Maestría en Tecnología Avanzada de Manufactura (MTAM), la cual es el caso de estudio, que pretende evaluarse en un futuro.

Para lograr lo anterior es necesario generar propuesta de mejora continua al posgrado, y en específico al plan de estudios, que son la base medular de todo programa. Por lo tanto, en este trabajo de investigación se inicia con un diagnóstico necesario y útil para plantear las directrices, para esto dentro de la primera etapa del proyecto se utiliza las herramientas: FODA, la Matriz de Evaluación de Fortalezas Internas (MEFI) y la Matriz de Evaluación de Fortalezas Externas (MEFE), las cuales permitirán identificar los factores más importantes que los expertos en el posgrado (Núcleo Académico Básico - NAB) consideran son importantes y necesarias para invertir recursos, además será la pauta para detectar necesidades y requerimientos de todos los actores involucrados inclusive ventajas y desventajas que tiene actualmente el posgrado para generar propuestas/estrategias de mejora; para después pasar a utilizar la técnica de Despliegue de la Función de Calidad (QFD, por sus siglas en Inglés) que consiste básicamente en atender las necesidades y requerimientos de los actores involucrados (Qiulian, 2010; Singh, 2008).

Revisión de la literatura

De acuerdo con los objetivos planteados y el alcance de la investigación, la metodología para la revisión de la literatura se basó en la exploración y el análisis de la información documental en el contexto nacional e

internacional. El propósito es doble: por una parte, establecer el marco conceptual (base para el desarrollo de la investigación) y, por otra, obtener la información necesaria respecto a las principales ideas y las aplicaciones más recientes del FODA en el sector de la IES.

Los estudios de posgrado en México son un elemento indispensable para lograr el desarrollo de la investigación, la ciencia, la tecnología, las humanidades y las artes. De su incremento y apoyo sostenido depende la preparación y el egreso de nuevos investigadores que se incorporen a los centros de investigación, IES, empresas públicas y privadas y al sector social que demanda la formación de profesionales y especialistas de alto nivel (SEGOB/DOF, 2013).

Sin embargo, en los últimos años, en México se ha presentado un aumento de programas de posgrado, pero sin un plan integral y sin mecanismos de evaluación de la calidad de estos lo cual lleva a la dispersión, al aislamiento y a la proliferación de programas de este nivel que no cumplen con estándares de calidad mínimos (Ortiz, 2013). Frente a tales problemas, se tiene la necesidad de promover la flexibilidad en los programas, incrementar la calidad y el cultivo de la inter y la multidisciplinar, así como la vinculación con la esfera productiva (Cruz, 2014).

En la tabla 1, se ejemplifica la evidencia de la evolución de la matrícula de posgrado en México, considerando los tres niveles de posgrado: especialidad, maestría y doctorado. Y como se puede observar la matrícula del 2011 al 2018 en el caso de la maestría creció 89% en tan solo 7 años, significa que ha sido muy marcado el incremento de ingresos en este nivel en los últimos años.

Tabla 1. Evolución de matrícula escolarizada del posgrado en México (Gil et al., 2006; Brunner, 2016; ANUIES, 2010-2018; SEP, 2020)

Matrícula escolarizada	1980-1981	1990-1991	1995-1996	2010-2011	2017-2018
Especialización	-	16.300	19.300	40.560	57.248
Maestría	-	28.400	53.600	144.543	250.940
Doctorado	-	1.200	4.900	23.122	43.744
Totales	32.169	45.900	77.800	208.225	242.106

En el caso de nivel maestría (esto debido al caso de estudio), se ejemplifica en la tabla 2, la evolución de la matrícula en instituciones públicas y privadas, en modo escolarizado y no escolarizado de todo el país (ANUIES, 2010-2018) del año 2010 al 2018.

Con esta tendencia se observa que en décadas pasadas los estudios de maestría en México comenzaron a tener un crecimiento significativo en cuanto a la matrícula, principalmente en el sector privado, y una menor participación en el sector público.

Tabla 2. Evolución de posgrados nivel maestría en México del 2010 al 2018 (ANUIES, 2010-2018)

Tipo de manutención	Ciclo Escolar							2017- 2018
	2010- 2011	2011- 2012	2012- 2013	2013- 2014	2014- 2015	2015- 2016	2016- 2017	
Pública	69.551	77.848	81.655	80.702	82.928	84.049	83.648	85.535
Privada	114.992	121.398	121.856	127.560	139.452	153.282	155.748	165.405
Totales	184.543	199.246	203.511	208.262	222.380	237.331	239.396	250.940

El comportamiento en el estado de Oaxaca con respecto a la matrícula es similar al del país, en el 2010 existían 56 maestrías ofertadas y ya en el año 2018 eran 91, es decir aumento 62.5%. La matrícula de ingresos y egresos también aumento en las más de 123 IES que existen en el estado, ya que de 305 que egresaron en el 2011, para el 2018 fueron 1,102 es decir aumento en un 314% (tabla 3). Es significativo, sin embargo, difiere mucho en el porcentaje de aumento de posgrados de calidad.

Tabla 3. Posgrados, matrícula y egresados años 2010-2018 (ANUIES, 2010-2018)

Ciclo	Número de posgrados	Matrícula Públicas	Matrícula Privadas	Matrícula total	Egresados
2010-2011	56 (38 pub. y 18 priv.)	392	546	938	305
2011-2012	75 (48 pub. y 27 priv.)	724	1.064	1.788	783
2012-2013	77 (47 pub. y 30 priv.)	758	1.178	1.936	847
2013-2014	71 (40 pub. y 31 priv.)	790	1.114	2.204	663
2014-2015	81 (41 pub. y 40 priv.)	804	1.147	2.251	1.132
2015-2016	83 (41 pub. y 42 priv.)	797	1.512	2.309	1.038
2016-2017	92 (50 pub. y 42 priv.)	950	1.309	2.259	1.279
2017-2018	91 (48 pub. y 43 priv.)	1.106	1.157	2.263	1.102

Ahora bien, en el caso de la UTM actualmente ofrece 16 posgrados, y solo 6 de estos forman parte del PNPC (Seara, 2019), es decir, el 67% no es una cifra tan abaja comparada con otras IES en el estado (segunda IES con más posgrados de calidad en el estado), pero como parte de los objetivos del plan de desarrollo institucional se debe ese indicador, por lo tanto, se debe generar planes y estrategias de mejora continua.

El modelo de evaluación del PNPC-CONACyT incluye un total de 15 criterios integrados en 4 categorías (estructura y persona académico, estudiantes, infraestructura y resultados y vinculación), relativos a los aspectos a evaluar, mismos que se constituyen en requisitos ineludibles, destacando que la totalidad se consideran determinantes para el desarrollo y operación de un programa de buena calidad (CONACyT, 2015). En el entendido que no todos los criterios se pueden aplicar en un principio a un posgrado en particular que intente ser parte del PNPC, sin embargo, es importante considerar desde un inicio y alinear dichos criterios en cualquier plan de mejora.

Ahora bien, en la tabla 4, dentro de los criterios referentes a la modalidad escolarizada, se presentan los resultados acumulados (criterios con índice de incumplimiento) de las evaluaciones de 2015 a la fecha de los dictámenes no aprobados por los comités de pares. Los criterios con el mayor índice de “no cumple” como se puede observar se tiene al criterio de ‘Plan de Estudios’, significa que es un indicador crítico a considerar y mejorar.

Cabe mencionar que el 2011, el PNPC contaba con 1,322 programas de calidad de un total de 8,522 que se ofertaban en el país (COMEPO, 2013), y en el 2018 se tenían 2,322 posgrados de calidad (CONACyT, 2015), significa que subió en 8 años el 75% aproximadamente, comparado con el aumento de los egresados que fue más del 314% en enero de 2018, la ANUIES publicó que 1,398 IES y centros de investigación ofrecían estudios de este nivel (especialidad, maestría y doctorado) y sólo 157 contaban con programas registrados en el PNPC-CONACyT, lo que equivale a tan solo el 11.2% (ANUIES, 2018) muy bajo porcentaje de IES que cuentan con este reconocimiento y, por lo tanto, con la calidad esperada y requerida por los aspirantes.

Todo lo anterior de una u otra manera está relacionado con el concepto de mejora continua (Gestión de la Calidad Total-TQM). La intensión final es satisfacer las necesidades de los clientes (Kelada, 2011). El TQM se ha utilizado como fórmula de éxito en prácticamente todo tipo de organizaciones de servicios, incluyendo las educativas (Tarí, 2000).

Tabla 4. Criterios no cumplidos en evaluaciones del 2015 para el PNPC (ANUIES, 2018)

Criterio	No Cumple	Criterio	No Cumple
Plan de Estudios	1.955	Movilidad de Estudiantes	383
Cobertura y Evolución	1.208	Sistema Interno de Aseguramiento de la Calidad	338
Núcleo Académico	971	Proceso de Enseñanza-Aprendizaje	334
Plan Mejora	769	Biblioteca y TIC	328
Vinculación	707	Efectividad del Posgrado	315
LGAC	587	Compromiso Institucional	292
Financiamiento	538	Ingreso de Estudiantes	265
Contribución al conocimiento	515	Infraestructura	207
Trayectoria de Estudiantes	500	Dedicación de los Estudiantes	167

El trabajo de investigación tendrá sustento científico en la teoría de mejoramiento continuo que promueve una institución educativa, en forma de servicios de calidad y con excelencia. Por lo tanto, exige como requisito previo conocer con precisión las necesidades de los clientes, y la única forma de conseguirlo es dando voz a estos para que las expresen. Pero antes de esto es importante realizar un diagnóstico a la situación actual del posgrado y desarrollar el FODA, la cual es una técnica clásica para identificar fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del programa. Y en una segunda etapa utilizar la metodología del QFD (Singh et al., 2008).

El desarrollo de la matriz FODA, es una buena alternativa para realizar diagnósticos y determinar estrategias de intervención en las organizaciones (Chapman, 2004; Rivero, 2018). La intención es identificar la situación actual del posgrado y permitir tomar mejores decisiones, identificando estratégicas, acciones, actividades por realizar para mejorar el futuro del programa y, por lo tanto, del posgrado en general. El FODA consiste en realizar una evaluación de los aspectos positivos o negativos que, en su conjunto, diagnostican la situación interna y externa de una organización, esto se puede observar en la tabla 5.

Tabla 5. Componentes de una matriz FODA

Elementos/componentes	Aspectos Positivos	Aspectos Negativos
Interno (atributos del sistema)	F - Fortalezas	D - Debilidades
Externo (atributos del entorno)	O - Oportunidades	A - Amenazas

Se considera que es una herramienta versátil, sencilla y que permite obtener una perspectiva general de la situación estratégica de una organización determinada (Ponce, 2006; Koontz, 2004; Riquelme, 2007), útil para tomar decisiones una vez que se evaluó la situación, entre otras razones como son: conocer con profundidad el escenario; comprender la posición a respecto a los competidores; anticiparse a movimientos externos; indicar alternativas de acción. En el caso de este trabajo de investigación específicamente será importante para detectar áreas de oportunidad con base en las observaciones y análisis del NAB.

La matriz FODA constituye la base o el punto de partida para la formulación o elaboración de estrategias; aunque cabe mencionar que existen otras matrices complementarias que ayudan a identificar, evaluar y seleccionar las estrategias (David, 2003; Cuesta, 2010); en este caso se construyó la matriz MEFI y la MEFÉ que pueden dar información útil y alternativas u opciones estratégicas específicas a los analistas y tomadores de decisiones (David, 2003; Villalón, 2017). Para ellos se trabajó con identificar y encontrar factores como fue el Peso (importancia en forma de ponderación), Calificación (evaluación) y Peso Ponderado (valor) de cada uno de los factores encontrados por los expertos que realizan el análisis/diagnostico.

En el caso de la MEFI y MEFE el indicador más importante es comparar el peso ponderado total de las fortalezas contra el peso ponderado total de las debilidades, determinando si las fuerzas internas de la organización en su conjunto son favorables o desfavorables, o si lo es su medio ambiente interno (David, 2003).

Para el llenado de los cuadrantes se emplean las siguientes interrogantes:

- Cuadrante I. (Fortaleza-Amenaza) ¿Me permite esta Fortaleza atenuar o resistir esta Amenaza? - *Enfoque de reacción.*
- Cuadrante II. (Fortaleza-Oportunidad) ¿Me permite esta Fortaleza aprovechar esta Oportunidad? - *Enfoque de éxito.*
- Cuadrante III (Debilidad-Oportunidad) ¿Me impide esta Debilidad aprovechar esta Oportunidad? - *Enfoque de adaptación.*
- Cuadrante IV (Debilidad-Amenaza) ¿Me impide esta debilidad resistir o atenuar esta Amenaza? - *Enfoque de supervivencia.*

Para evaluar el impacto se utilizan ciertos valores mencionados más adelante. Es importante asegurarse de que cada una de las listas contenga elementos reales y que estén claros y bien definidos. Evitar ser subjetivo y asegurarse de que se entienda cada elemento por su finalidad en aplicada, por su alcance en lo descriptivo, por su dimensión temporal en transversal y por su fuente en primaria, es decir, es una investigación de campo en su mayoría por las preguntas y lluvia de ideas que existía entre los integrantes del NAB.

1. Planteamiento del problema

La gestión estratégica y calidad en la educación es indispensable para la supervivencia y la competitividad de toda institución educativa, por lo tanto, es importante tomar decisiones oportunas y definir acciones y estrategias de mejora continuamente en beneficio del cliente.

Las IES son los principales entes encargados en la formación del capital humano capaz de insertarse en la revolución científico-tecnológica, por tanto, éstas deben mantenerse en un proceso de mejora permanente de sus programas de formación académica. Por otro lado, se tienen los programas de posgrado originariamente surgen con el propósito institucional de asistir a su propio personal en su esfuerzo por lograr mejores niveles de preparación y establecen como objetivo prioritario ofrecer la oportunidad de continuar estudios avanzados a profesionales universitarios, contribuyendo a su mejor formación, en sintonía con los requerimientos científicos, tecnológicos y humanísticos que el entorno demande. Pero actualmente son un medio de superación personal y profesional, que permite capacitarse y obtener conocimientos actuales en las diversas especializaciones que existen para entrar a ese mundo laboral que día a día es más exigente.

Para lograr un equilibrio entre la formación académica y personal se hace necesario una revisión, para generar propuestas de mejora continuamente en los programas de estudios, para estar a la vanguardia con lo que la sociedad requiere; determinar qué necesidades y requerimientos demanda los actores involucrados y la misma institución, con el propósito de que el desarrollo de las facultades intelectuales, habilidades, valores y actitudes sea más eficaz, en los estudiantes y egresados.

La MTAM-UTM, se desarrolló a través de un modelo educativo muy singular en la región, en el estado e inclusive en el país. No obstante, cabe mencionar que desde la creación de dicha maestría (2009) hasta la fecha, ya después de casi una década, no ha habido mejoras contundentes en la maestría, como por ejemplo ser parte del PNPC, requisito crítico actualmente para aumentar matrícula, el cual es un indicador crucial para subsistir.

Por tal razón, como primera etapa de este trabajo de investigación se requiere hacer un diagnóstico o un análisis estratégico de la situación, que es uno de los pasos principales para la generación de estrategias en toda organización (Codina, 2011). Una de la herramienta de planificación de uso más común en las organizaciones es el 'Análisis FODA' que posibilita, con el análisis del entorno, identificar las oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades (Rivero, 2018). Ya que no existe actualmente dicho trabajo en esta área en particular.

Con la intención en una segunda etapa de desarrollar el modelo QFD para identificar y ponderar cuáles son las prioridades del cliente.

2. Justificación del proyecto

Relevancia: Si se considera que el posgrado representa un mejor nivel educativo y constituye una de las estrategias más importante para la formación de profesionistas, investigadores, profesores, etc. altamente especializados que requiere un país en las industrias, las empresas, las organizaciones públicas o privadas, etc. no resulta difícil comprender que para las IES sea de relevancia darle un impulso. Todo profesional con posgrado en manufactura debe tener una formación congruente con el modelo de desarrollo sociocultural, económico, político y laboral de la institución en donde egresó. La sociedad actual de auge tecnológico y de innovación constante, de reconversión industrial, de apertura de libre comercio, donde impera una economía muy abierta, de gran competencia comercial requiere de profesionales especialistas en áreas de la manufactura con una sólida formación que le permita competir en el mercado laboral y genere aporte para beneficio de donde labora.

Actualmente, el mercado ha crecido en gran proporción, ocasionando la creación de infinidad de IES presenciales o en línea que ofrecen sus servicios de posgrado, haciendo el surgimiento de un sector más competitivo que obliga a toda organización educativa a ofertar posgrados de mejor calidad, que les permita estar a la vanguardia en la aplicación de herramientas de gestión y mejora de la calidad.

Conveniencia: Esta investigación es importante primeramente porque se puede obtener un modelo a desarrollar en todo el SUNEQ, y en segundo lugar será de utilidad para hacer frente a la competencia y requerimientos a nivel estatal y nacional de las instituciones de los diversos sectores industriales o de servicios, haciendo más competitivas y participativas las IES del sistema que oferta más de 30 maestrías y más de 80 licenciaturas en todo el estado, y así alcanzar mejores niveles de eficiencia y eficacia en sus actividades.

Implicaciones prácticas: La actualización y evaluación de un plan de estudios es necesario realizarla porque, al avanzar el desarrollo científico y tecnológico estos se rezagan, y pueden no responder a las necesidades que genera el cambio sociocultural y quedan fuera de la realidad de acuerdo con las necesidades que la sociedad requiere satisfacer. Por eso, es necesario contar con programas que se caractericen por ser dinámicos y flexibles y que respondan a las necesidades sociales e individuales. De este dinamismo, también debe quedar evidencia al proponer la práctica de nuevas teorías de aprendizaje, así como la utilización de tecnologías modernas y de metodologías acordes con los avances en el campo educativo, que favorezcan los programas que forman parte del currículum institucional de la UTM, y en específico al de la MTAM.

3. Planteamiento de la investigación

Objetivo: Desarrollar el análisis FODA y matrices relacionadas del programa de posgrado de la MTAM-UTM generando acciones de mejora.

Hipótesis: Basándose en las premisas teóricas y el estado del arte del campo de actualización de programas de posgrado, La hipótesis que orienta el desarrollo del objetivo planteado en este trabajo, es:

H: mediante la herramienta FODA, MEFI y MEFE es posible definir acciones para solventar los requerimientos de los interesados de un plan de estudios de posgrado.

Utilidad esperada de los resultados: Contextualizar a través del FODA y matrices MEFI y MEFE el programa de estudios de la MTAM-UTM, esto para que en un futuro se genere un plan de mejora continua debidamente justificado y estructurado, generando acciones y estrategias para la toma de decisiones identificando los requerimientos y necesidades de los clientes, considerando indicadores que solicita el PNPC-CONACyT.

Alcance y limitaciones: Específicamente este trabajo se aplica al caso de estudio, que es el plan de estudios de la MTAM-UTM, pero se espera que sea la base para posgrados de las universidades pertenecientes al SUNEQ,

formulando programas que podrían conducir a la satisfacción de los clientes internos y externo del modelo educativo, mejorando la matrícula y teniendo posibilidades para evaluarse exitosamente ante el PNPC-CO-NACyT.

Desarrollo y resultados del trabajo

1. Diagnóstico general del caso de estudio

El análisis y diagnóstico de la situación actual del caso de estudio se trata de una revisión detallada de la situación en sí, y permite la comprensión de muchos factores contextuales, históricos, investigación de indicadores, de la competencia, de las necesidades de los involucrados en el proyecto, fortalezas y debilidades del objeto de estudio, entre otros.

La investigación se centró en identificar la situación real y cómo se desea que sea o “debiera” ser. Mucha de esta información para los análisis proviene de fuentes existentes, pero otros datos más provinieron de investigación primaria. Para ello se consideró los estándares de seguridad y ética.

Algunos de los indicadores que se identificaron y analizaron, aunque por cuestión de espacio no se incluyen en el escrito son:

- Ubicación geografía del caso de estudio.
- Marco contextual.
- Estructura actual del plan de estudios: créditos, horas, número de materias, materias optativas, profesores.
- Líneas de generación y aplicación del conocimiento (LGAC) de la MTAM.
- Conformación del NAB.
- Dirección de tesis, tutores.
- Infraestructura (espacios, talleres, laboratorios y equipamiento) de la MTAM.
- Información de egresados.
- Pertinencia del programa.
- Productividad académica (artículos, capítulos de libro, patentes, congresos, etc.) tanto del NAB como de los profesores de apoyo.
- Procedimiento actual de actualización de programas de estudio en la UTM nivel posgrado.
- Todo lo relacionado al a competencia (IES con maestrías similares) a nivel estatal y nacional: materias básicas, optativas, pertenecen al PNPC, otras becas, colegiaturas, etc.
- Comparativa de unidades de aprendizaje con las otras IES.
- IES con posibles aspirantes para generar proyectos de vinculación.

Por otro lado, como parte de los problemas más importantes es la baja eficiencia terminal de los posgrados, así como la baja demanda de aspirantes, y la tercera es la insuficiencia del tiempo de dedicación a los estudiantes de posgrado (COMEPO, 2013). Entonces en la tabla 6 se tiene el indicador de eficiencia de la MTAM-UTM, y se puede notar que en realidad no es bajo, es alto comparado con la media nacional que es aproximadamente del 45%.

2. Desarrollo de Análisis FODA

Tormenta de ideas (Brainstorming): Consiste en dar su punto de vista sobre las ventajas y desventajas, detección de áreas de oportunidad o problemas que tiene el programa de estudios de forma general, sin clasificar. La intención es obtener las características y atributos del objeto de estudio a través de entrevistas directa con cada uno de los involucrados (cinco profesores/investigadores pertenecientes al NAB y el jefe de posgrado), inclusive técnicas de *focus Group*.

Tabla 6. Indicadores de eficiencia terminal y tesis

Generación	Alumnos matriculados	Eficiencia terminal (%)	Porcentaje Titulados	Con beca tesis	Bajas	Observaciones
2009-2011	2	50	100	0	1	Terminó en el 2012
2010-2012	4	100	25	1		
2011-2013	1	100	100	0		
2012-2014	2	100	50	0		
2013-2015	2	100	50	0		
2014-2016	2	50	0	0	1	Se dio de baja
2015-2017	3	100	66	2		
2016-2018	4	100	50	2		
Totales	19	87.5	63	5		

De lo anterior se obtuvo una lista de más de 100 atributos con diversas ideas del tipo educativo, social, político, económico, inclusive con respecto al modelo educativo, entre otras ideas, las cuales eran demasiadas, por lo tanto, no se incluyeron en este documento, pasándose al siguiente punto que fue la ponderación de esos atributos.

Ponderación de atributos: Los integrantes del NAB marcaron todos aquellos atributos que les parecieron más importantes de todos los mencionados en una lista inicial de lluvia de ideas, esto de acuerdo a su experiencia, conocimientos y punto de vista particular, clasificándolos en alguno de los componentes del FODA. Aquellos que tuvieron el 51% marcado en alguna de las categorías del FODA, se incluyeron en ese apartado, el resto se descartó.

De lo anterior se obtuvo una lista clasificada de 43 criterios, que se muestran en la tabla 7 de la siguiente manera: D-debilidades, F-Fortalezas, A-Amenazas y O-Oportunidades.

Tabla 7. Criterios clave de éxito

#	Factores clave de éxito	Factores			
		Int.		Ext.	
		D	F	A	O
1	Institución y comunidad universitaria concienciada con la problemática actual y sin disposición a colaborar.	X			
2	Situación y clima atractivo para la captación de estudiantes a nivel nacional		X		
3	Infraestructura tecnológica al servicio de la sociedad.				X
4	Acreditación y certificación de titulaciones, servicios y recursos humanos.	X			
5	Liderazgo académico y cultural en la región.			X	
6	Actualización constante del profesorado y personal de apoyo de la maestría.				X
7	Falta de convenios con universidades internacionales			X	
8	Presupuesto federal y estatal, cubre gastos básicos			X	
9	Cargas de trabajo de los profesores: muchas comisiones de gestión y docencia, que repercute en baja producción académica.	X			
10	La región mixteca no visualiza a su población estudiando un posgrado.			X	
11	No está en el padrón del PNPC	X			

#	Factores clave de éxito	Factores			
		Int.		Ext.	
		D	F	A	O
12	Transferencia tecnológica.				X
13	Desvinculación del programa de posgrado con los sectores de la sociedad.				X
14	Interés por parte de los egresados para ejecutar acciones de proyección social.		X		
15	CA relacionado con el posgrado en el área de "Ingeniería de Materiales funcionales" que cuenta con vasta experiencia en la síntesis y caracterización de materiales, contando con laboratorios propios y colabora con centros de investigación.		X		
16	Reducción del presupuesto a la educación de posgrados.			X	
17	Virtualización de la educación (cursos en línea).	X			
18	Investigadores de tiempo completo y de alto nivel (grado académico) capaces de desarrollar algunas líneas de investigación que el programa ofrece.		X		
19	Habilitación de la mayoría de los profesores: perfil deseable y otros pertenecientes al SIN (Sistema Nacional de Investigadores)		X		
20	Prestigio conseguido por la universidad por su liderazgo regional y estatal, y su compromiso social y cultural.				X
21	El estado de Oaxaca no cuenta con la infraestructura industrial para aprovechamiento y/o retención de los recursos humanos formados altamente especializados.			X	
22	Laboratorio con máquinas de control numérico y equipo sofisticado de automatización, electrónica, mecánica, materiales, etc.		X		
23	Técnicos de tiempo completo con experiencia como apoyo en los talleres y laboratorios		X		
24	Existen Cuerpos Académicos (CA) relacionados a la maestría.		X		
25	Aulas que cuentan con internet, cañón, y equipo suficiente y necesario		X		
26	Sala de cómputo específica para la maestría.		X		
27	Profesionistas honestos y con conocimientos suficientes para laborar en el sector público o privado		X		
28	Procesos no documentados y sin control (indicadores, rubrica, cursos de actualización, etc.).	X			
29	Existe difusión del posgrado.	X			
30	La contabilidad del programa tiene un balance general con números positivos.			X	
31	Se cuenta con una administración soportada por un sistema de información para el posgrado y su gestión de indicadores.	X			
32	Carencia de una biblioteca especializada en el área de manufactura.	X			
33	Plan de estudios sin actualizar o reestructurar.	X			
34	La maestría de MTAM tiene la posibilidad de incorporar más CA de otras áreas a fines.				X
35	Los criterios de evaluación son conocidos previamente por los estudiantes.		X		
36	Se cuenta con maquinaria, herramientas, talleres y laboratorios suficientes		X		
37	Horarios accesibles para el desarrollo de prácticas e investigación.		X		
38	El programa incluye materias que les permiten a los estudiantes desarrollar investigación en otras áreas del conocimiento.				X
39	Ofertar seminarios que complementen la formación del estudiante.				X
40	Existen líneas de terminación bien definidas del posgrado, que se han cultivado y generado productos académicos.		X		
41	Se cuenta con metodología, estrategia y plan quinquenal para la actualización del programa.	X			
42	Existe un plan de mantenimiento de maquinaria y equipo de talleres y laboratorios.	X			
43	El PE se ha diseñado para garantizar que los objetivos del programa se alcanzan en dos años y facilitan la obtención del grado.	X			

- a. *Matriz MEFI*: se realizó una lista de las fuerzas internas que se encontraron dentro de la parte de fortalezas y debilidades (tabla 8), después se asignó un peso relativo a cada una de ellas, a continuación, se evaluó del 1 al 4 (4 y 3 para fortalezas; 2 y 1 para debilidades) y, por último, se ponderó multiplicando el peso por la evaluación.

Tabla 8. Matriz de Evaluación de los Factores Internos (MEFI)

#	Factores claves de éxito	Peso	Eva.	Pond.
FORTALEZAS				
1	Situación y clima atractivo para la captación de estudiantes a nivel nacional	0.048	4	0.192
2	Interés por parte de los egresados para ejecutar acciones de proyección social.	0.032	3	0.096
3	CA relacionado con el posgrado en el área de 'Ingeniería de Materiales funcionales' que cuenta con vasta experiencia en la síntesis y caracterización de materiales, contando con laboratorios propios y colaborando actualmente con centros de investigación a nivel nacional.	0.064	4	0.256
4	Profesores de alto nivel (grado académico) capaces de desarrollar algunas líneas de investigación que el programa ofrece.	0.048	4	0.192
5	Habilitación de la mayoría de los profesores: perfil deseable y/o SNI.	0.048	3	0.144
6	Laboratorio con máquinas de control numérico y equipo sofisticado de automatización, electrónica, mecánica, materiales, etc.	0.04	4	0.16
7	Técnicos de tiempo completo como apoyo en los talleres y laboratorios	0.04	3	0.12
8	Existen CA relacionados a la maestría.	0.032	4	0.128
9	Aulas que cuentan con internet, cañón, y equipo suficiente y necesario	0.016	3	0.048
10	Sala de cómputo específica para la maestría.	0.024	4	0.096
11	Profesionistas honestos y con conocimientos suficientes para laborar en el sector público o privado.	0.04	3	0.12
12	Los criterios de evaluación son conocidos previamente por los estudiantes.	0.016	4	0.064
13	Se cuenta con maquinaria, herramientas, talleres y laboratorios suficientes	0.04	3	0.12
14	Horarios accesibles para el desarrollo de prácticas e investigación.	0.048	4	0.192
15	Existen líneas de terminación bien definidas del posgrado, que se han cultivado y generado productos académicos relacionados a estas.	0.024	3	0.072
Subtotal fortalezas				2.0
DEBILIDADES				
1	Institución y comunidad universitaria concienciada con la problemática actual y sin disposición para colaborar.	0.056	2	0.112
2	Acreditación y certificación de titulaciones, servicios y recursos humanos.	0.024	1	0.024
3	Cargas de trabajo de los profesores: muchas comisiones de gestión y docencia, que repercute en baja producción académica.)	0.056	2	0.112
4	No está en el padrón del PNPC.	0.064	1	0.064
5	Virtualización de la educación.	0.024	2	0.048
6	rocesos no documentados y sin control (indicadores, rubrica, cursos de actualización)	0.048	2	0.096
7	Existe difusión del posgrado.	0.032	1	0.032
8	Se cuenta con una administración soportada por un sistema de información para el posgrado y su gestión de indicadores.	0.024	1	0.024
9	Carencia de una biblioteca especializada en el área de manufactura.	0.024	1	0.024
10	Plan de estudios sin actualizar o reestructurar.	0.032	2	0.064
11	Se cuenta con metodología, estrategia y plan quinquenal para la actualización del plan	0.016	1	0.016

#	Factores claves de éxito	Peso	Eva.	Pond.
DEBILIDADES				
12	No existe un plan de mantenimiento de maquinaria y equipo de talleres y laboratorios, donde se toman en cuenta las necesidades reportadas por los involucrados.	0.024	2	0.048
13	El PE se ha diseñado para garantizar que los objetivos del programa se alcanzan en dos años y facilitan la obtención del grado en este plazo.	0.016	1	0.016
Subtotal debilidades				0.68
TOTAL		1.0		2.68

En resumen, después de desarrollar la matriz MEFI, se tiene lo siguiente:

Inicialmente se debe comparar el peso ponderado total de las fortalezas contra el de las debilidades, en este caso es de 2.0 de ponderación de las fortalezas contra 0.68 de las debilidades, significa que las fuerzas o los medios internos es favorable en el posgrado.

El total ponderado es de 2.68, entonces se caracteriza en este análisis y caso de estudio que el posgrado al tener ponderación por encima de 2.5 indica que tiene una posición interna de fuerza relativamente buena, pues esta poco arriba del punto de equilibrio. Sin embargo, se debe mejorar obviamente, seguramente hay muchas áreas de oportunidad.

- b. *Matriz MEFE*: en esta se clasificaron las amenazas y oportunidades de la MTAM. El objetivo es indicar si las estrategias presentes de la empresa están respondiendo con eficacia al factor crítico de éxito, es decir, qué está haciendo la empresa sobre ese factor.

Como primer paso se hace una tabla con la lista de los factores externos (tabla 9), empezando con las oportunidades; a continuación, se asigna un peso a cada una de ellas, no siendo mayor a 1.0 en ambas; en el caso de las oportunidades se evalúan con 3 y 4, y en el caso de las amenazas con 1 y 2; por último, se encuentra el subtotal y total ponderado.

Tabla 9. Matriz de Evaluación de los Factores Externos (MEFE)

#	Factores claves de éxito	Peso	Cal.	Pond.
OPORTUNIDADES				
1	Infraestructura tecnológica al servicio de la sociedad.	0.091	4	0.364
2	Actualización constante del profesorado y personal de apoyo de la maestría.	0.052	3	0.156
3	Transferencia tecnológica.	0.065	4	0.260
4	Desvinculación del programa de posgrado con los sectores de la sociedad.	0.065	3	0.195
5	Prestigio conseguido por la universidad por su liderazgo regional y estatal, y su compromiso social y cultural.	0.091	3	0.273
6	La MTAM tiene la posibilidad de incorporar más CA de otras áreas a fines.	0.078	3	0.234
7	El programa incluye materias que les permiten a los estudiantes desarrollar investigación en otras áreas del conocimiento.	0.052	3	0.156
8	Ofertar seminarios que complementen la formación del estudiante.	0.039	3	0.117
Subtotal oportunidades				1.753
AMENAZAS				
1	Liderazgo académico y cultural en la región.	0.065	1	0.065
2	Falta de convenios con universidades internacionales.	0.078	2	0.156
3	Presupuesto federal y estatal, cubre gastos básicos.	0.052	1	0.052
4	La región mixteca no visualiza a su población estudiando un posgrado.	0.091	2	0.182
5	Reducción del presupuesto a la educación de posgrados.	0.078	2	0.156

#	Factores claves de éxito	Peso	Cal.	Pond.
AMENAZAS				
6	El estado de Oaxaca no cuenta con la infraestructura industrial para aprovechamiento y/o retención de los recursos humanos formados altamente especializados.	0.078	8	0.156
7	La contabilidad del programa tiene un balance general con números positivos.	0.026	1	0.026
Subtotal Amenazas				0.792
TOTAL		1.0		2.545

En resumen, después de desarrollar la matriz MEFE, se tiene lo siguiente:

La clave de la MEFE, consiste en que el valor del peso ponderado total de las oportunidades sea mayor al peso ponderado total de las amenazas. En este caso el peso ponderado total de las oportunidades es de 1.75 y el de las amenazas es 0.79, lo cual establece que el ambiente externo es favorable a la organización

Por otro lado, es importante aclarar que las cifras resultantes de aplicación de las matrices anteriores no son mágicas, sino más bien permiten asimilar y evaluar la información de manera significativa con la finalidad de apoyar la toma de decisiones.

Gráficas de Pareto para reducir definir criterios clave. Con esta técnica se definió los criterios clave más importantes, ya que seguían siendo muchos. Esta herramienta es útil para asignar un orden de prioridades y tomar decisiones con ello, afirmando que en todo grupo de elementos o factores que contribuyen a un mismo efecto, unos pocos son responsables de la mayor parte de dicho efecto. El 20% de esfuerzo supone el 80% de los resultados o el 80% del esfuerzo solo supone el 20% de los resultados. Entonces lo que procede es de todas esas fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades, seleccionar los más importantes y relevantes para llevarlos a la matriz FODA y generar acciones y estrategias de mejora.

- En la Fig. 1, los factores 3,1,4,14,6,5,8,7,11 y 13 en total 10 de los 15 que existen, son los que representan el 80%, los otros cinco criterios clave se eliminan.
- En la Fig. 2, los factores 1,3,6,4,10,5 y 12 se quedan, y el resto se omiten.
- En la Fig. 3, se tiene a las Oportunidades, las cuales como se puede observar, los factores 1,5,3,6 y 4 se quedan ya que representan el 76%, los demás se dejan fuera.
- En la Fig. 4, se tiene los criterios de las Amenazas, en esta se quedan los factores 4,6,5 y 2 en total 4 de los 7 que se tenían.

El siguiente paso fue definir un FODA reducido que se tiene en la figura 5, el cual es la ordenación según el orden de importancia de cada uno de los criterios en cada una de los componentes del FODA. Como se puede observar hay más fortalezas del posgrado, lo cual definitivamente se tiene que definir estrategias adecuadas para aprovechar esta situación.

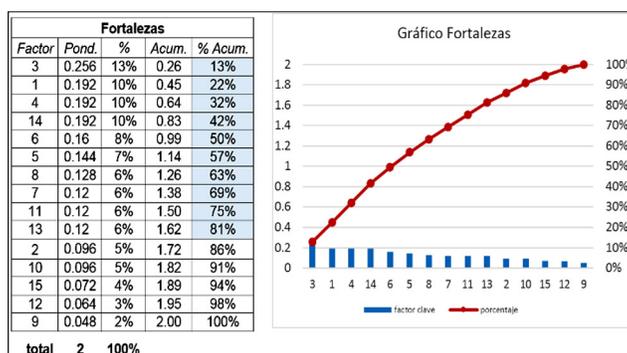


Fig. 1. Pareto: Fortalezas

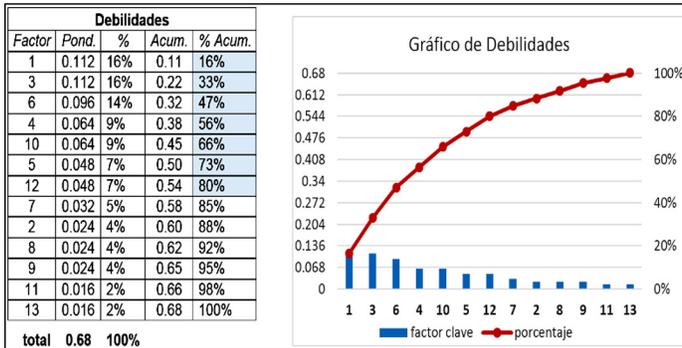


Fig. 2. Pareto: Debilidades

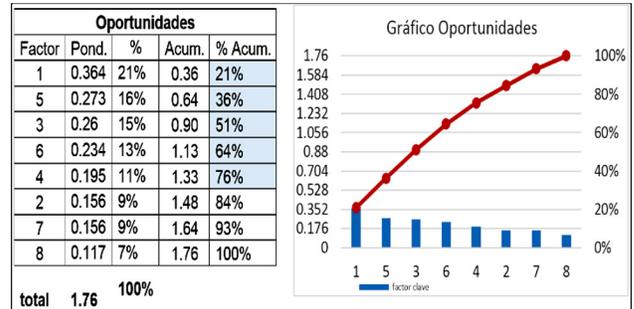


Fig. 3. Pareto: Oportunidades

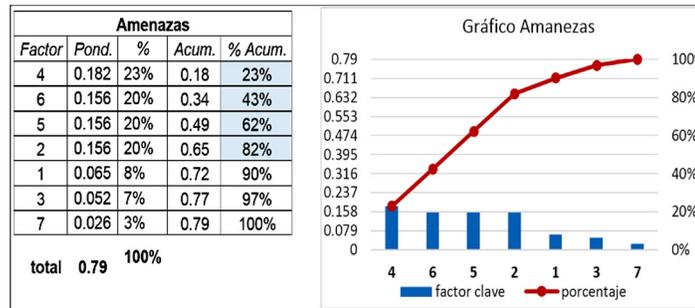


Fig. 4. Pareto: Amenazas

Una vez que se clasificó lo anterior, entonces se procede a generar la matriz FODA, la cual consiste en entrecruzar cada uno de los factores clave en las distintas fuerzas, asignándoles un peso, para identificar las relaciones entre ellas.

3. Desarrollo de la Matriz FODA

Para evaluar el impacto se dan valores numéricos como se muestra a continuación: Impacto muy fuerte se evalúa con 3 puntos; impacto fuerte se evalúa con 2 puntos; impacto moderado se evalúa con 1 punto; si se considera no significativo entonces no se otorga punto alguno. Y como resultado se tiene la Fig. 6.

	POSITIVOS	NEGATIVOS
POSITIVOS	<p>FORTALEZAS</p> <p>F1 - CA relacionado con el posgrado en el área de 'Ingeniería de Materiales funcionales' que cuenta con vasta experiencia en la síntesis y caracterización de materiales, contando con laboratorios propios y colaborando actualmente con centros de investigación a nivel nacional.</p> <p>F2 - Situación y clima atractivo para la captación de estudiantes a nivel nacional.</p> <p>F3 - PTCs de alto nivel (grado académico) capaces de desarrollar algunas líneas de investigación que el programa ofrece.</p> <p>F4 - Horarios accesibles para el desarrollo de prácticas e investigac.</p> <p>F5 - Laboratorio con máquinas de control numérico y equipo sofisticado de automatización, electrónica, mecánica, materiales, etc</p> <p>F6 - Habilitación de la mayoría de los profesores: perfil PROMEP y otros pertenecientes al SNI.</p> <p>F7 - Existen CAs relacionados a la maestría.</p> <p>F8 - Técnicos de tiempo completo con experiencia como apoyo en los talleres y laboratorios.</p> <p>F9 - Profesionistas honestos y con conocimientos suficientes para laborar en el sector público o privado.</p> <p>F10 - Se cuenta con maquinaria, herramientas, talleres y laboratorios suficientes.</p>	<p>DEBILIDADES</p> <p>D1 - Institución y Comunidad universitaria concienciada con la problemática actual y sin disposición para colaborar.</p> <p>D2 - Cargas de trabajo de los PTCs: muchas comisiones de gestión y docencia, que repercute en baja producción académica.)</p> <p>D3 - No está en el padrón del PNP.</p> <p>D4 - Procesos no documentados y sin control (indicadores, rubrica, cursos de actualización, etc.).</p> <p>D5 - Plan de estudios sin actualizar o reestructurar.</p> <p>D6 - Virtualización de la educación (cursos en línea).</p> <p>D7 - No existe un plan de mantenimiento de maquinaria y equipo de talleres y laboratorios, donde se toman en cuenta las necesidades reportadas por los involucrados.</p>
NEGATIVOS	<p>OPORTUNIDADES</p> <p>O1 - Infraestructura tecnológica al servicio de la sociedad.</p> <p>O2 - Prestigio conseguido por la universidad por su liderazgo regional y estatal, y su compromiso social y cultural.</p> <p>O3 - Transferencia tecnológica.</p> <p>O4 - La maestría de MTAM tiene la posibilidad de incorporar más CA de otras áreas a fines.</p> <p>O5 - Desvinculación del programa de posgrado con los sectores de la sociedad.</p>	<p>AMENAZAS</p> <p>A1 - La región mixteca no visualiza a su población estudiando un posgrado.</p> <p>A2 - El estado de Oaxaca no cuenta con la infraestructura industrial para aprovechamiento y/o retención de los RH formados altamente especializados.</p> <p>A3 - Reducción del presupuesto a la educación de posgrados.</p> <p>A4 - Falta de convenios con universidades internacionales.</p>

Fig. 6. Matriz FODA

Por esta razón, aquellos factores que mayor puntuación total alcanzaron se consideraron los más importantes para la MTAM y, en tal sentido, requieren una atención priorizada para los directivos.

Entre los resultados más significativos luego de la interpretación de la matriz FODA son:

- Existencia de impactos muy fuertes, es decir, número 3 (11 en total), e impactos fuertes número 2 (22 en total), significa, por un lado, que las fortalezas y oportunidades son decisorias al relacionarlas con las oportunidades y amenazas.
- La amenaza de mayor importancia son la reducción de presupuesto a la educación de posgrados (A4). Las otras 3 están muy parejas. A pesar de que el presidente dijo que en el 2019 iba a aumentar el presupuesto a las IES, hubo reducción en realidad, levemente dependiendo de la IES, pero al final no hubo aumento.
- La oportunidad que se pueden aprovechar en menor medida es O5 ya que es la que tiene muy poco impacto comparado con todas las demás, la cual es 'Desvinculación del programa de Posgrado con los sectores de la sociedad'. Sin embargo, esto no se debe menospreciar dicha oportunidad, ya que a través de esta podría aumentar la matrícula y mejorar la vinculación con la industria regional y estatal, generando convenios, posiblemente de empleos seguros y satisfactorios y bien remunerados a los egresados del posgrado.

Del FODA reducido, se desarrolló y planteo las acciones para afianzar las fortalezas y las acciones para superar las debilidades, las cuales se presentan en la tabla 10. La clasificación de todos los criterios clave más altos en ponderación fue considerando las categorías del CONACyT, para identificar áreas de oportunidad, con base en la evaluación que hace este organismo.

Tabla 10. Clasificación de factores clave en categorías CONACyT

Categoría	Fortalezas	Acciones para afianzarlas	Debilidades (principales problemas detectados)	Acciones para superarlas
Estructura del programa	F1- CA relacionado con el posgrado en el área de 'Ingeniería de Materiales funcionales' que cuenta con vasta experiencia en la síntesis y caracterización de materiales, contando con laboratorios propios y colaborando actualmente con centros de investigación a nivel nacional. F7 - Existen CA relacionados a la maestría.	F1- Aprovechar al máximo esta oportunidad para generar proyectos vinculados con la industria o con otras universidades nacional e internacionales a través de convenios. F7- Motivar a los profesores a reforzar las líneas de investigación de la maestría generando productos académicos con común colaboración con los alumnos.	D3 - No está en el padrón del PNPC. D4 - Procesos no documentados y sin control (indicadores, rubrica, cursos de actualización, etc.). D5 - Plan de estudios sin actualizar o reestructurar.	D3 – Generar los documentos y requisitos necesarios en mutua colaboración entre el NAB y institución. D4 – Generar minutas de acuerdo, reglamentos definidos para lograr obtener toda esta documentación y llevar un checklist continuo y oportuno. D5 – Reunir al NAB para definir las actividades a realizar a partir de las líneas de investigación de los CA involucrados y P-I que imparten clases en esta maestría
Estudiantes	F4 - Horarios accesibles para el desarrollo de prácticas e investigaciones.	F4- Motivar a los estudiantes para que aprovechen al máximo el tiempo libre que tienen y avanzar en su tesis o productos académicos en común colaboración con sus directores o profesores.	D1 - Institución y Comunidad universitaria concienciada con la problemática actual y sin disposición para colaborar.	D1 – se necesita mejorar indicadores a través del trabajo en equipo por parte del área administrativa y operativa de la universidad, como es aumentar matrícula y evaluar ante el PNPC

Categoría	Fortalezas	Acciones para afianzarlas	Debilidades (principales problemas detectados)	Acciones para superarlas
Personal académico	<p>F3 - PTCs de alto nivel (grado académico) capaces de desarrollar algunas líneas de investigación que el programa ofrece.</p> <p>F6 - Habilitación de la mayoría de los profesores: perfil deseable y otros pertenecientes al SNI.</p>	<p>F3 – Motivar a los profesores que se involucren más en las LGAC o crear alguna nueva relacionada con el perfil y objetivo de la maestría para reforzar y mejorar este indicador.</p> <p>F6 – Mejorar el No. de SNI relacionados al posgrado (es bajo) y se promuevan los que ya tienen el grado.</p>	<p>D2 - Cargas de trabajo de los PTCs: muchas comisiones de gestión y docencia, que repercute en baja producción académica.)</p>	<p>D2 – Fomentar que la planta docente y los CAs involucrados exista cooperación entre ellos para incrementar la producción científica</p>
Infra-estructura y servicios	<p>F2 - Situación y clima atractivo para la captación de estudiantes a nivel nacional.</p> <p>F5 - Laboratorio con máquinas de control numérico y equipo sofisticado de automatización, electrónica, mecánica, materiales, etc.</p> <p>F8 - Técnicos de tiempo completo con experiencia como apoyo en los talleres y laboratorios.</p> <p>F10 - Se cuenta con maquinaria, herramientas, talleres y laboratorios suficientes.</p>	<p>F2 – Aumentar promoción a nivel regional, estatal y nacional, a través de videos, experientas, etc.</p> <p>F5 – Generar proyectos para la compra de más maquinaria actualizada o para mtto. de la actual.</p> <p>F8 – Capacitar constantemente a los técnicos de apoyo, y motivar con estímulos.</p> <p>F10 - Utilizar y aprovechar al máximo el equipo que se tiene, generando prototipos, patentes y otros productos académicos.</p>	<p>D6 - Virtualización de la educación (no hay cursos en línea).</p> <p>D7 – No existe un plan de mantenimiento de maquinaria y equipo de talleres y laboratorios, donde se toman en cuenta las necesidades reportadas por los involucrados.</p>	<p>D6 – Complementar con cursos en línea los conocimientos teóricos de determinadas materias.</p> <p>D7 – Definir con el personal técnico planes de mantenimiento para todas las maquinas del LabTAM de forma alternada según su uso y costo.</p>
Resultados	<p>F9 - Profesionistas honestos y con conocimientos suficientes para laborar en el sector público o privado.</p>	<p>F9 – Mejorar el contacto con los egresados, para identificar áreas de oportunidad y mejoras al programa con base en su experiencia. Invitarlos a compartir sus experiencias con los estudiantes.</p>		

Es importante que tanto el coordinador como el jefe de posgrado conozcan los aspectos que se debe prestar más atención y, si es posible corregir los aspectos negativos y conservar o mejorar aún más los aspectos positivos, con base en las matrices desarrolladas, y las ponderaciones que hicieron el NAB. Para lograr lo anterior se planteó en esta primera etapa de investigación un plan de acciones de mejora con base en lo desarrollado (tabla 15), si bien aún falta mucho por definir, se identificaron áreas de oportunidades interesantes e importantes por empezar a tomar decisiones y generar estrategias.

Tabla 12. Acciones de mejora

Acciones de mejora	
1.	Plantear a corto plazo la evaluación del programa ante el CONACyT y/o la acreditación y certificación del programa ante las instituciones correspondientes. Ya que con esto demuestra la homogeneidad de criterios y factores al programa, fomentando una congruencia de cultura de calidad y evolución del modelo educativo.
2.	Mejorar e implementar estrategias de promoción más efectivas de la maestría. Esto es un punto clave para aumentar la matrícula, lo cual puede ser a través de un marketing universitario diferente, innovador, en gran medida a través de propaganda online y directa, es decir, promocionar directamente a los IES más cercanas.
3.	Actualizar oportunamente la pertinencia del programa educativo, considerando las necesidades sociales, congruencia e impacto del programa; proponer la reestructura curricular del programa, considerando la orientación del programa, perfil de ingreso/egreso, CA ligados y LGAC definidas, seguimiento de egresados y estudios de mercado atendiendo las demandas del entorno.
4.	La tasa de titulación en tiempo y forma durante la trazabilidad del profesor. Considerando en cada una de las tesis desarrolladas excelencia y calidad, intentando generar un impacto social en los proyectos trabajados y propuestas orientadas a la solución de problemas estratégicos de la región, generando indicadores importantes y publicaciones de calidad.
5.	Fortalecimiento de la planta docente en las áreas de investigación de la MTAM. Planear actividades de capacitación, educación continua y mejora de indicadores útiles para la evaluación ante organismos certificadores, evaluación del desempeño 360, sostenimiento e incremento de niveles SNI.
6.	Mejorar la Productividad. Tanto de NAB como de los P-I relacionados al posgrado de manufactura en generar productos de investigación de calidad; además se debe promover y/o motivar a los estudiantes a generar también productos académicos, inclusive invitando a investigadores externos al programa o profesionales del área de la industria del estado o del país.
7.	Seguimiento del desempeño académico de los estudiantes. Esto puede ser a través de tutorías, asesorías, asignación de proyectos académicos y/o de investigación, con planeación de estancias de movilidad académica con los diferentes sectores de la sociedad, para enfrentarse al mercado laboral con las herramientas necesarias para un adecuado desarrollo profesional y que además brinden la oportunidad de conseguir mejores oportunidades de empleo en comparación con las que se tienen hasta antes de cursar una maestría.
8.	Infraestructura: selección y adquisición de equipos indispensables y vitales para la investigación; acceso e inscripción de BD de prestigio; software reciente e indispensable; todo esto con el firme objetivo de generar productos académicos de alto impacto, patentes y diseños industriales en el área de manufactura.
9.	Vinculación y/o colaboración con redes de investigación en el sector productivo público y privado, intercambio y movilidad en materia de estancias y proyectos de investigación.

Conclusiones

Este proyecto de investigación se centró en identificar, analizar, clasificar y ponderar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de un programa de estudios de posgrado, a través de una investigación de campo, haciendo uso de encuestas aplicadas al grupo de expertos asociados al caso de estudio. El objetivo fue generar y definir un plan de mejora, para afianzar las fortalezas y superar las debilidades que se detectaron en este análisis realizado.

Parte de los resultados que se obtuvieron fue la relación entre las fortalezas vs oportunidades, fortalezas vs amenazas y lo mismo se hizo en el caso de las debilidades, generando una tabla robusta llamada FODA reducida para identificar y ponderar las más importantes, y a partir de ahí, proponer acciones para afianzar las fortalezas más importantes y acciones para superar las debilidades principales y finalmente definir acciones de mejora para la actualización del plan de estudios analizado, todo con el objetivo de solventar las necesidades y requerimientos más importantes de los clientes involucrados.®

Salvador Montesinos González. Es Licenciado en Ingeniería Industrial por la Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM), Maestro en ciencias con especialidad en sistemas de producción por el Instituto Politécnico Nacional, y doctorante de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (UABJO). Se desempeña como profesor-investigador en la Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM). Adscrito al Instituto de Ingeniería Industrial y Mecánica Automotriz (IIIyMA). Es integrante del Cuerpo Académico UTMIX-CA 37 “Ingeniería industrial y entorno”. Su línea de investigación es: Sistemas de producción y Administración.

Carlos Vázquez Cid de León. Es ingeniero industrial y maestro en ingeniería administrativa por el Instituto Tecnológico de Orizaba (ITO), Veracruz. Actualmente es doctorante de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (UABJO). Se desempeña como profesor-investigador en la Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM). Adscrito al Instituto de Ingeniería Industrial y Mecánica Automotriz (IIIyMA). Es integrante del Cuerpo Académico UTMIX-CA 37 “Ingeniería industrial y entorno”. Su línea de investigación es: Administración integral de sistemas productivos.

Abraham Espejo Martínez. Es Licenciado en informática, maestro en administración y doctor en ciencias de la administración por la Universidad Autónoma Benito Juárez del Estado de Oaxaca (UABJO). Su línea de investigación es innovación mercadológica. Actualmente es profesor-investigador adscrito a la Facultad de Contaduría y Administración de la UABJO. Cuenta con perfil PRODEP y es Candidato al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) (2019-2021).

Eric Amín Ramírez Castillo. Es Licenciado en informática, maestro en administración y doctor en ciencias de la administración por la Universidad Autónoma Benito Juárez del Estado de Oaxaca (UABJO). Su línea de investigación es sistemas de información. Actualmente es profesor-investigador adscrito a la Facultad de Contaduría y Administración de la UABJO. Cuenta con perfil PRODEP.

Referencias bibliográficas

- ANUIES (2010-2018). Revista de la educación superior. UNAM. México D.F. <http://resu.anuias.mx/ojs/index.php/resu/issue/archive>
- Brunner, José Joaquín & Miranda, Daniel Andrés (2016). Educación Superior en Iberoamérica Informe 2016. Universia (1ra ed.). Chile: Santiago. CINDA. <https://cinda.cl/wp-content/uploads/2018/09/educacion-superior-en-iberoamerica-informe-2016.pdf>
- Chapman, Alan (2004). Análisis DOFA y análisis PEST. Disponible en www.degerencia.com
- Codina Jiménez, Alexis (2011). Deficiencias en el uso del FODA: causas y sugerencias. Revista Ciencias Estratégicas. 19(25), pp. 89–100. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=151322413006>
- CONACYT (2015). Marco de referencia 2015. <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-pnpc/marcos-de-referencia-pnpc>
- Consejo Mexicano de Estudios de Posgrado A.C - COMEPO (2013). Diagnóstico del Posgrado en México. <http://www.comepo.org.mx/images/publicaciones/diagnostico-del-posgrado-en-mexico.pdf>
- Cruz Cardona, Víctor (2014). Tendencias del posgrado en Iberoamérica. Ciencia y Sociedad; 39(4), 641-66. https://www.auiop.org/images/stories/DATOS/PublicacionesOnLine/archivos/gestion_calid_post.pdf
- Cuesta Santos, Armando (2010). Tecnología de gestión de recursos humanos (3ra ed.). La Habana: “Félix Varela” y Academia.

- David, Fred (2003). Conceptos de administración estratégica (9na. ed.). México: Pearson Educación.
- Gil Antón, Manuel; Mendoza Rojas, Javier; Rodríguez Gómez, Roberto, & Pérez García, María Jesús (2009). Cobertura de la educación superior en México: Tendencias, retos y perspectivas, México: ANUIES. https://www.ses.unam.mx/publicaciones/libros/L30_cobertura/Cobertura.pdf
- Kelada, Joseph (2011). La calidad total y la gestión desde los agentes externos. Cuadernos de Administración.
- Koontz, Harold & Weirich, Heinz (2004). Administración. Una perspectiva global. México: Mc Graw Hill.
- Ortiz Villanueva, Carmen Nicté (2013). Calidad y posgrado en México. Tecnociencia, Chihuahua. Vol. VII, No. 3. http://tecnociencia.uach.mx/numeros/v7n3/Data/Calidad_y_posgrado_en_Mexico.pdf
- Ponce Talancon, Humberto (2006). La matriz FODA: una alternativa para realizar diagnósticos y determinar estrategias de intervención en las organizaciones productivas y sociales”. Revista académica: Contribuciones a la Economía, ISSN 16968360
- Quilian, Wang (2010). Program design for industrial engineering education in china based on QFD. Education Technology and Computer Science (ETCS), 2010 Second International Workshop on, 3, 333-336
- Rivero Hernández, Magda (2018). Matriz FODA herramienta para la estrategia. https://www.researchgate.net/publication/324991460_Matriz_FODA_herramienta_para_la_estrategia_Dra_Magda_Rivero_mayo_2018
- Sánchez Gutiérrez, José; Vázquez Sandoval, Manuel; Gándara Mota, Raquel & González Uribe, Elsa Georgina (2005). Criterios e indicadores para la evaluación de la calidad en las instituciones de educación superior (IES). Revista: Mercado y Negocios, Vol. 12, Año 6. www.revistascientificas.udg.mx/index.php
- Seara Vázquez, Modesto (2019). Un nuevo modelo de universidad. Universidades para el desarrollo (3ra ed.). México: universidad tecnológica de la mixteca.
- Secretaría de Gobernación, Diario Oficial de la Federación. (2013). Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (Primera ed.) D.F., México: Secretaría de Gobernación. DOF: 20/05/2013.
- SEP (2017). Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicanos: Principales Cifras 2016-2017. México City.
- Singh, Vikram; Grover, Sandeep & Kumar, Vikas (2008). Evaluation of quality in an educational institute: A quality function deployment approach. Educational Research and Review, 3(4), 162-168.
- Tarí Guilló, Juan José (2000). Calidad Total: Fuente de ventaja competitiva. Alicante: Publicaciones Universidad de Alicante. <https://www.biblioteca.org.ar/libros/133000.pdf>
- Villalón Barreiro, Julio Antonio; Hidalgo Reyes, Pedro; Castellanos López, Ismelis & García Arias, Pedro Manuel (2017). La utilización de matrices estratégicas en la dirección de equipos de baloncesto. OLIMPIA. Revista de la Facultad de Cultura Física de la Universidad de Granma. Vol. 14, No. 43. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6210817>