

Análisis FODA para determinar estrategias de mejoras en el rendimiento académico en la formación básica científica de la Carrera de Ingeniería Automotriz de la UPS

Mary Josefina Vergara Paredes¹
Nayive Jaramillo Santana²
Robinson Fernando Portilla Flores³
Cristian Leonardo Garcia Garcia⁴
Juan Pablo Montero Salgado⁵

Autor para correspondencia: vmary@ula.ve

¹Investigadora Prometeo asignada a la Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador.

²Coordinadora del área de Mecánica Racional, Facultad de Ingeniería, Universidad de los Andes. Mérida – Venezuela.

³Docente investigador. Universidad Politécnica Salesiana

⁴Director de la carrera de Ingeniería Mecánica Automotriz. Universidad Politécnica Salesiana

⁵Docente investigador. Universidad Politécnica Salesiana

Manuscrito recibido el 03 de Junio de 2015
Aprobado tras revisión el 30 de junio de 2015

RESUMEN

Esta investigación se basa en el estudio del alto nivel de estudiantes reprobados en las asignaturas del área de formación básica científica de la Carrera Ingeniería Mecánica Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana (CIMA_UPS), según las estadísticas valoradas por la Secretaría Técnica de Estadística de dicha universidad. Para la investigación se realizaron encuestas a profesores y estudiantes de la CIMA_UPS durante el periodo 2014-2015. La problemática se presenta principalmente en las asignaturas de Cálculo (vectorial, diferencial e integral) y Estática. En las encuestas realizadas se encontró que una parte responsable del bajo rendimiento está direccionada a la didáctica que se emplea en la enseñanza, por lo que se realiza un análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) que lleva a definir estrategias dirigidas a cambiar las orientaciones metodológicas, actualizar la capacitación docente y realizar reconocimiento a los estudiantes a través de acumulación de créditos en las asignaturas de formación básica. Dichas estrategias, serán implementadas en el siguiente ciclo, considerando como base, los proyectos guiados con Innovación Tecnológica a través de la reproducción de un ambiente industrial en el salón de clases.

Palabras clave: Rendimiento académico, análisis FODA, didáctica de las ciencias.

ABSTRACT

This research is based on the high level study of students who have failed in subjects in the area of basic scientific training of the major Automotive Mechanical Engineering of the Salesian Polytechnic University (CIMA_UPS), according to statistics accounted by the Technical Secretariat of Statistics at the university. For research, surveys were conducted to teachers and students of CIMA_UPS during the 2014-2015 periods. The problem takes place mainly in the subjects of calculus (vector, differential and integral) and Static. The surveys carried out show that one part responsible for the underperformance is the didactic used in the

teaching process, so an analysis of Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats (SWOT) is carried out, which leads to define strategies aimed at changing methodological guidelines, updating the teacher training and the recognition of student performance through accumulation of credits in the subjects of basic training. These strategies will be implemented in the next cycle, taking as a basis, projects with technological innovation guided through the reproduction of an industrial environment in the classroom. These strategies will be implemented in the next cycle, taking as a basis, projects guided with technological innovation through the reproduction of an industrial atmosphere in the classroom.

Key words: Academic performance, SWOT analysis, science education.

INTRODUCCIÓN

El recurso humano es el activo más importante de cualquier organización, más aun si se trata de la formación integral de Ingenieros en una Universidad, donde estos recursos representan la médula fundamental; no obstante, como se expresa en Safari (Safari et al., 2015) el intercambio de los conocimientos, habilidades e interrelación en general no se ha estudiado en detalle en muchas organizaciones y, con base en esto, proponen introducir expertos en la nube para conseguir mejoras importantes del recurso humano. Sin embargo, si bien es cierto que la gestión intrínseca entre estudiantes y profesores es muy importante, también los planes de estudios y las evaluaciones se afectan entre sí en un proceso de interacción compleja y tienen un impacto en los resultados del aprendizaje. Así, los resultados presentados (Jungert, 2008) indican que las condiciones del ambiente de estudio y las percepciones de los estudiantes en éste, pueden mejorar o dificultar sus oportunidades para influir en su ambiente de estudio. Otras experiencias indican que un alto contenido en la resolución de problemas en los cursos es el principal motivador en la obtención de un buen rendimiento, sin embargo, existen otros agentes de motivación para el estudiante, como los asociados a la obtención de créditos adicionales. Así Feldhaus (Feldhaus, 2006) propone crear un instrumento único para mostrar competencias adquiridas a través de cursos en cuanto a la ética y responsabilidad social en Ingeniería.

La formación de un ingeniero debe contemplar capacidades para desarrollar y establecer soluciones a problemas basados en argumentos matemáticos, los cuales se adquieren mediante el desarrollo del pensamiento matemático (Morales y García, 2013) de allí la importancia de asegurar el rendimiento en los primeros ciclos de Ingeniería, el cual puede generarse, entre otros, aplicando una metodología basada en Proyectos, estrategias donde en un salón de clases se reproduce un ambiente industrial o realizando trabajos guiados. Algunos autores como Benítez y García (Benítez y García, 2013) proponen un modelo educativo centrado en el aprendizaje del estudiante. Sus resultados muestran que hay un desarrollo de habilidades cognitivas, cognitivo-lingüísticas, comunicativas y técnicas a pesar de la resistencia al cambio, en Sandía et. al (Sandía et. Al, 2011) describen una estrategia donde se reproduce un ambiente industrial en un salón de clases y se concluye que ésta ha mejorado la actividad académica al percibir el aumento del grado motivacional de los estudiantes y aumentos en el porcentaje de estudiantes aprobados en diferentes asignaturas, también en (Valderrama y Valderrama, 2014) se describe el desarrollo de un trabajo semestral guiado y se concluye que representa un buen complemento al estudio y aprendizaje en cursos de ciencia y de ingeniería. De igual importancia representa el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) de entornos virtuales educativos y recursos educativos abiertos, ya que es posible incrementar la eficiencia de un curso, aumentar niveles

de rendimiento y estimular la innovación, la calidad y perfeccionamiento de los recursos docentes utilizados por los profesores, como se detalla en (Hernández et. al, 2014) y (Lechuga et. al, 2014)

De lo anterior se desprende la importancia de establecer y desarrollar nuevas estrategias que pongan de manifiesto la posibilidad de mejorar el rendimiento en los estudiantes de ingeniería. Para esto, se analizaron los resultados del rendimiento en las asignaturas de la formación básica científica de la carrera Ingeniería Mecánica Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana y se desarrolló e implemento un instrumento tipo encuesta para obtener las bases que sirven para elaborar una matriz de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que llevan a definir que la estrategias a implementar en el siguiente ciclo de los cursos encuestados, están direccionadas a realizar proyectos guiados con Innovación Tecnología, como en un ambiente Industrial y motivar a los estudiantes con actividades de razonamiento lógico.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para establecer la visión que posee el núcleo delimitado por estudiantes y profesores en la problemática que se ha presentado debido a un índice alto y recurrente de reprobados en algunas de las asignaturas del área de formación básica científica de la Carrera de Ingeniería Mecánica Automotriz (CIMA) de la Universidad Politécnica Salesiana (UPS) en Ecuador, se aplicó un procedimiento tipo encuesta. En el cual se estudió la visión del alumno para con las asignaturas del área de formación básica a través de 16 preguntas y la visión de los profesores con 9 preguntas (las tres últimas asociadas a información específica de las asignatura impartida) tal y como se muestran en la tabla 1.

Los cuestionarios desarrollados, se organizan de acuerdo se aplique al profesor o al estudiante, con ítems de diversas opciones de respuesta, las cuales están definidas según el tipo de preguntas en:

Preguntas de opción múltiple, este tipo de preguntas permite al encuestado seleccionar una o más opciones de una lista de respuestas de un número fijo de opciones definidas.

Preguntas de escalas de calificación, este tipo de preguntas permiten al encuestado seleccionar una única calificación para la pregunta en un continuo espaciado equivalente de posibles opciones, y en esta investigación se empleó una escala de Likert de cinco puntos.

Preguntas cerradas, este tipo de preguntas requieren un “sí”, un “no” o un simple dato por respuesta, por ejemplo: ¿Es la primera vez que cursa la materia? Las preguntas cerradas son útiles para estrechar el círculo de opciones con rapidez.

Preguntas directivas, este tipo de preguntas permiten al encuestado exponer una idea, clarificar un pensamiento o ayudan a comprender una ventaja.

De los dos cuestionarios propuestos, desarrollados y aplicados en esta investigación, uno es contestado por los profesores de las cuatro asignaturas seleccionadas, donde las cinco primeras opciones de respuesta para cada pregunta se identifican, mediante un número entero: 20 (óptimo); 16 (bueno); 12 (suficiente); 8 (insuficiente) y 4 (pésimo). El segundo cuestionario, es contestado por los estudiantes correspondientes.

El Área de Formación Básica científica de la CIMA de la UPS en Ecuador (“AFB_CIMA_UPS”), se conforma por 13 asignaturas, las cuales se deben cursar y aprobar en los 3 primeros años de los 5 años que dura la carrera. Cada año se divide

curricularmente en dos ciclos. Las asignaturas del área en estudio por año y ciclo consideradas son: Cálculo Diferencial, Álgebra lineal, Química, Dibujo Mecánico, para el año uno y primer ciclo (Ciclo 1, N1); Cálculo Integral y Estática, para el año uno y segundo ciclo (Ciclo 2, N2); Cálculo Vectorial y Dinámica I, para el año dos y tercer ciclo (Ciclo 3, N3). Las asignaturas del AFB_CIMA_UPS representan el 23,4% del total de créditos en materias que debe cursar un estudiante de la carrera ingeniería mecánica automotriz de la UPS, según la malla unificada de la carrera, 58 de 248.

Visión de los profesores	Visión de los estudiantes
<p>P1) ¿Considera que los alumnos tienen la motivación mínima necesaria para cursar la materia?</p> <p>P2) ¿Considera que los alumnos gozaron de buena formación y que poseen los conocimientos necesarios para cursar la materia?</p> <p>P3) ¿Cree Ud. que la materia debe ser orientada hacia cada carrera?</p> <p>P4) ¿Se ajusta el programa de la asignatura a las necesidades y criterios de evaluación de la materia?</p> <p>P5) ¿Cree Ud. que la aplicación de otro método de evaluación contribuiría a mejorar las notas de los estudiantes?</p> <p>P6) ¿La implementación de tutores pagados por la Universidad ayudaría y motivaría al estudiante en la asignatura?</p> <p>P7) ¿Qué otras soluciones podría aportar para que los alumnos de la asignatura obtengan mejores notas?</p> <p>P8) ¿Marque con una "X" la opción que corresponda a la cantidad de años que ha impartido la asignatura en mención?</p> <p>P9) De su experiencia como profesor en la asignatura, indique con una X el porcentaje promedio de alumnos aprobados que han estado a su cargo.</p>	<p>1) ¿Es la primera vez que cursa la materia?</p> <p>2) ¿Cuál cree usted que es la mejor manera en que se debe impartir la asignatura?</p> <p>3) ¿Cómo le gustaría ser evaluado?</p> <p>4) ¿Qué método de apoyo le gustaría que implementasen los profesores de la asignatura fuera del horario de clases establecido?</p> <p>5) Según su experiencia, ¿cuál es la causa por la cual los estudiantes reprueban la asignatura?</p> <p>6) Según su experiencia, ¿Cuál es el porcentaje aproximado de aplazados en la asignatura?</p> <p>7) A parte de las clases, le gustaría que por cada grupo se implementara un foro en la web, donde todos los alumnos de dicha curso compartan información y el profesor tendría acceso a ella para aclarar dudas.</p> <p>8) ¿Considera usted que todos los profesores de la asignatura tienen la misma manera de realizar los ejercicios propuestos en clase?</p> <p>8.1 Si su respuesta fue negativa, ¿Cree usted necesario estandarizar la forma en que se realizan los ejercicios?</p> <p>9) Cómo calificaría su formación previa a cursar la asignatura</p> <p>10) ¿Cree usted que la bibliografía recomendada por el profesor facilita la comprensión de los temas?</p> <p>11) ¿A parte del horario de clases ¿Cuántas horas semanales dedica usted para estudiar la asignatura?</p> <p>12) ¿Considera usted que maneja a cabalidad el contenido impartido en la materia?</p> <p>12.1) Si su respuesta fue negativa, podía decir si una de las siguientes opciones son la causa.</p> <p>13) ¿Cómo calificaría la asignatura?</p> <p>14) Según su punto de vista ¿Cuál es el grado de complejidad de la asignatura?</p> <p>15) Considera que los profesores que dictan la asignatura motivan al estudiante para el aprendizaje</p> <p>16) Al comprender este breve resumen de lo que es RAIS ¿le gustaría que ese método fuese implementado en la cátedra?</p>

Tabla 1.
Encuesta aplicada para la Visión de Estudiantes y Profesores.

Fuente:
Mary Vergara, Nayive Jaramillo, Robinson Portilla, Cristian Garcia, Juan Pablo Montero (2015).

Para este estudio se seleccionaron cuatro asignaturas: Cálculo Diferencial (ciclo 1 o N1), Cálculo Integral (N2), Estática (N2) y Cálculo Vectorial (N3), porque en

dichas asignaturas se cumplía una o dos de las condiciones siguientes: a) mayor cantidad de alumnos inscritos, b) mayor porcentaje de alumnos reprobados. La población total de alumnos inscritos en el periodo lectivo 2014-2015 en las 4 asignaturas seleccionadas es 470 alumnos, como se muestra en la Tabla 2.

Asignatura	Ciclo	Cantidad de alumnos
Cálculo diferencial	N1	190
Estática	N2	150
Cálculo integral	N2	80
Cálculo vectorial	N3	50
Total		470

Tabla 2. Población de estudiantes por asignatura en el periodo lectivo 2014-2015 en la Carrera de Ingeniería Mecánica Automotriz de la UPS.

Fuente: Mary Vergara, Nayive Jaramillo, Robinson Portilla, Cristian Garcia, Juan Pablo Montero (2015)

Para la población de 470 alumnos el tamaño mínimo de la muestra es 217 alumnos, sin embargo, la masiva colaboración de los alumnos permitió trabajar con un tamaño de muestra de 338. La cual se estratifica como se indica en la Tabla 3.

Asignatura	Alumnos encuestados	Curso encuestados
Cálculo diferencial	150	5
Estática	95	3
Cálculo integral	59	2
Cálculo vectorial	34	1
Total	338	11

Tabla 3. Composición de la muestra por asignatura.

Fuente: Mary Vergara, Nayive Jaramillo, Robinson Portilla, Cristian Garcia, Juan Pablo Montero (2015)

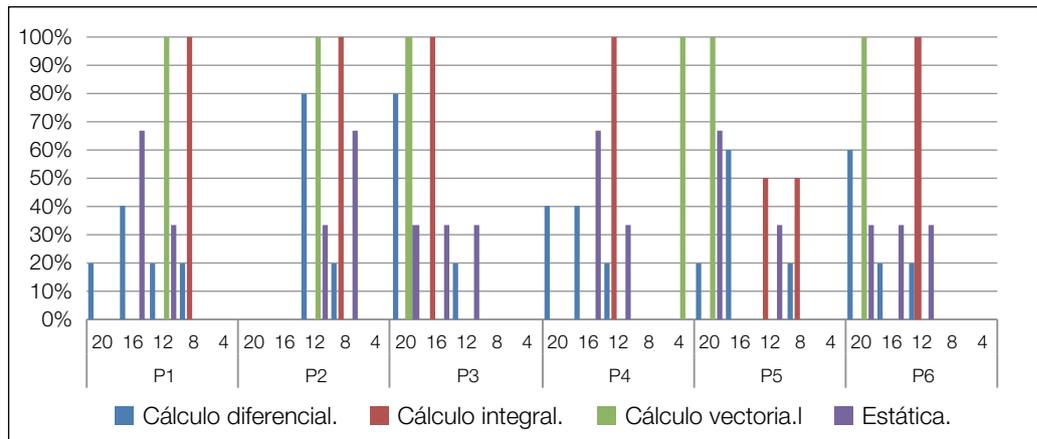
Resultados y discusión

La Figura 1 muestra los resultados porcentuales de la visión de los profesores encuestados, de las cuatro asignaturas del AFB_CIMA_UPS. Cada asignatura es representada con un color particular y en el eje de las abscisas se distinguen las opciones de respuesta para las seis primeras preguntas.

Con base al procesamiento de las encuestas, en la Figura 1 se observa de manera general que los profesores de las asignaturas Cálculo Integral y Cálculo Vectorial respondieron de manera unánime a la mayoría de preguntas; es decir, la opción de respuesta seleccionada presenta un porcentaje de cien (100%). Por ejemplo, en la pregunta P1 los profesores de cálculo integral consideran que los alumnos tienen una motivación mínima necesaria, insuficiente para cursar la materia; mientras que, los profesores de cálculo vectorial consideran que los alumnos tienen una motivación mínima necesaria, suficiente para cursar la materia.

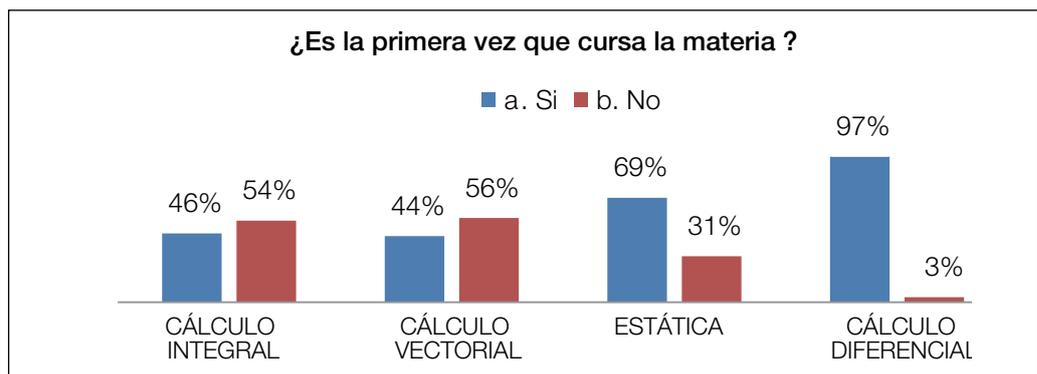
Por otra parte, los profesores de las asignaturas de Estática y Cálculo Diferencial respondieron de forma heterogénea, en la mayoría de preguntas. Por ejemplo: los profesores de la asignatura Estática manifestaron diferentes opciones de respuesta y con diferentes porcentajes (67% para una opción y 33% para otra opción, en las primeras 5 preguntas- desde P1 hasta P5-, mientras que en la pregunta 6 se presentaron tres opciones de respuesta con igual ponderación).

Figura 1.
Visión de los profesores, expresada en porcentaje de profesores encuestados por asignatura.
Fuente:
Mary Vergara, Nayive Jaramillo, Robinson Portilla, Cristian Garcia, Juan Pablo Montero (2015).



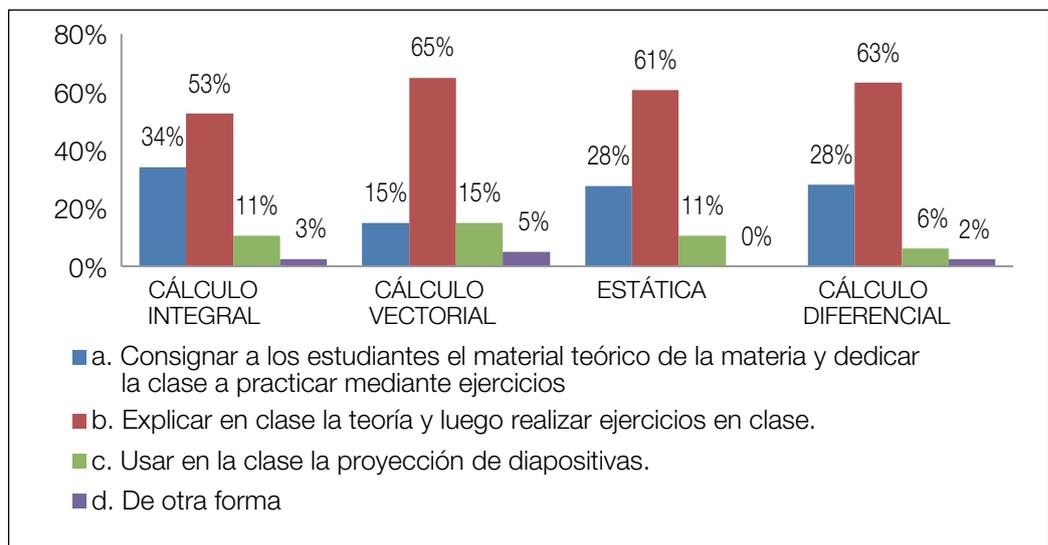
En la Figura 2, se observa que el mayor porcentaje de estudiantes que cursan de nuevo una asignatura básica de formación, en el periodo lectivo 2014-2015, se encuentra densificado hacia el Cálculo Vectorial con un 56%. Seguido, en orden de mayor a menor, por Cálculo Integral con un 54%, Estática con un 31% y Cálculo diferencial con un 3%.

Figura 2.
Densidad de cada asignatura según las veces de repetición. Fuente: Elaboración Propia.
Fuente:
Mary Vergara, Nayive Jaramillo, Robinson Portilla, Cristian Garcia, Juan Pablo Montero (2015).



La Figura 3 muestra la distribución porcentual de las cuatro opciones de respuesta a la pregunta: ¿Cuál cree usted que es la mejor manera en que se debe impartir la asignatura? Donde se destaca que más del 50% de los alumnos encuestados, por asignatura, consideran que la mejor manera es, la opción b, Explicar en clase la teoría y luego realizar ejercicios en clase.

Figura 3.
Distribución porcentual de cada asignatura según la mejor manera en que se debe impartir la asignatura.
Fuente:
Mary Vergara, Nayive Jaramillo, Robinson Portilla, Cristian Garcia, Juan Pablo Montero (2015).



La Figura 4, muestra la distribución porcentual de la percepción de formación previa del alumno. Y se resalta que en tres asignaturas (cálculo vectorial, estática y cálculo diferencial) los alumnos consideran tener una formación previa aceptable; mientras que los alumnos de cálculo integral consideran que en un 49% su formación previa es buena.

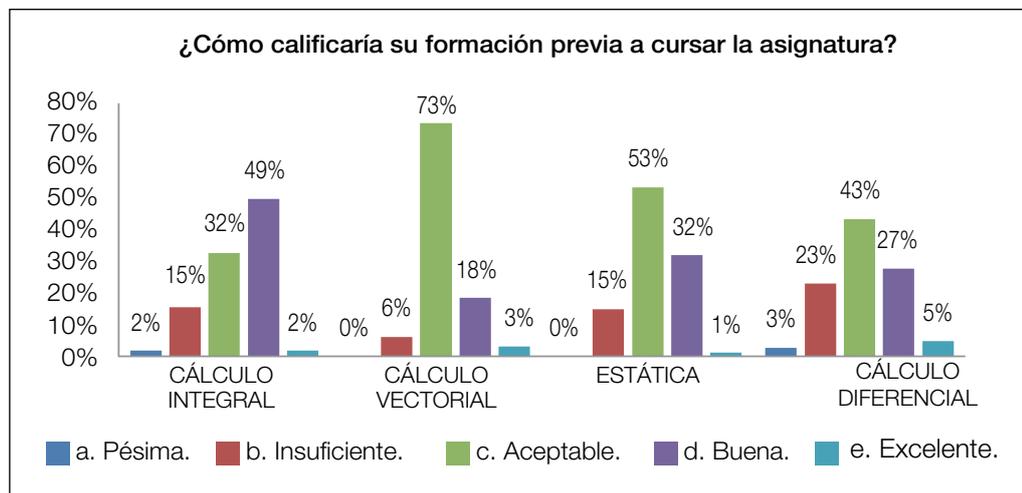


Figura 4. Distribución porcentual de la percepción de formación previa del alumno.

Fuente: Mary Vergara, Nayive Jaramillo, Robinson Portilla, Cristian Garcia, Juan Pablo Montero (2015)

La exploración realizada inicialmente no revela las posibles causas que a juicio de los estudiantes pueden llevar a los resultados obtenidos previamente; por esto, es necesario especificar de mejor forma este hecho y por tanto en las Figuras 5 y 6 se presenta la distribución resultante en las encuestas dirigidas a orientar las causas de un posible manejo inadecuado del contenido de las asignaturas.

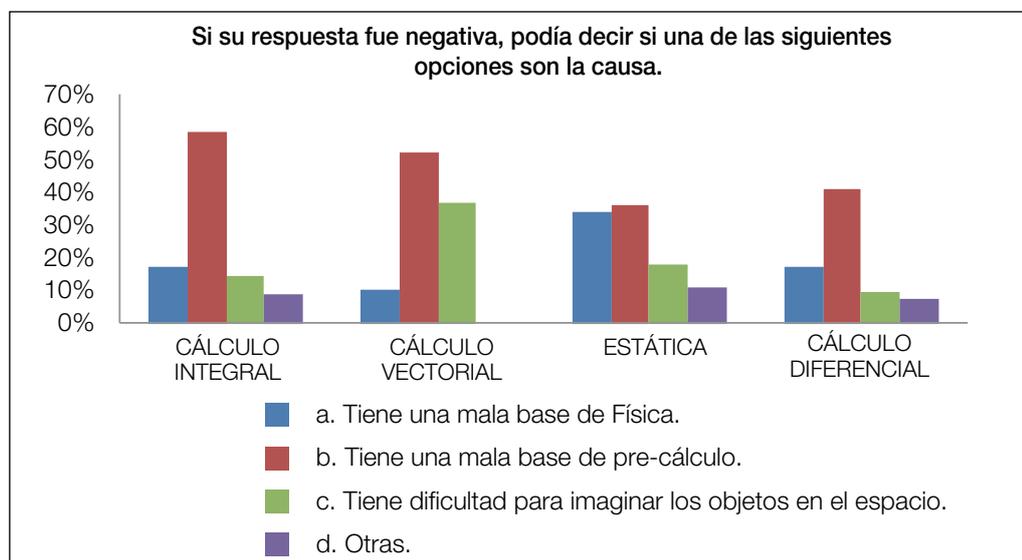


Figura 5. Distribución porcentual de las causas del manejo de las asignaturas.

Fuente: Mary Vergara, Nayive Jaramillo, Robinson Portilla, Cristian Garcia, Juan Pablo Montero (2015)

Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA)

Empíricamente puede mostrarse que las actitudes de los estudiantes hacia los cálculos en cualquier nivel, no han sido siempre las más favorables, de hecho, una gran mayoría comienza la carrera con fuertes paradigmas negativos respecto a estas asignaturas que condicionan una actitud de rechazo y apatía hacia ellas.

El problema asociado al fracaso en los cálculos y en la estática se detalla en la Figura 6, resaltando el desconocimiento básico o insuficiente en el ámbito del razonamiento matemático, sin embargo, es posible con base a las encuestas y

estadísticas desarrolladas, presentar estrategias dirigidas a aprovechar las fortalezas y oportunidades y, al mismo tiempo, orientarlas a superar las debilidades identificadas o, al menos, neutralizar las amenazas que limitan el rendimiento en las áreas de formación básicas científicas. Así, las preguntas: 3, 4, 7, 11 y 16 de la visión de los estudiantes, orientan el interés para implementar otros procedimientos en la formación de las asignaturas aquí analizadas (ver figura 7).

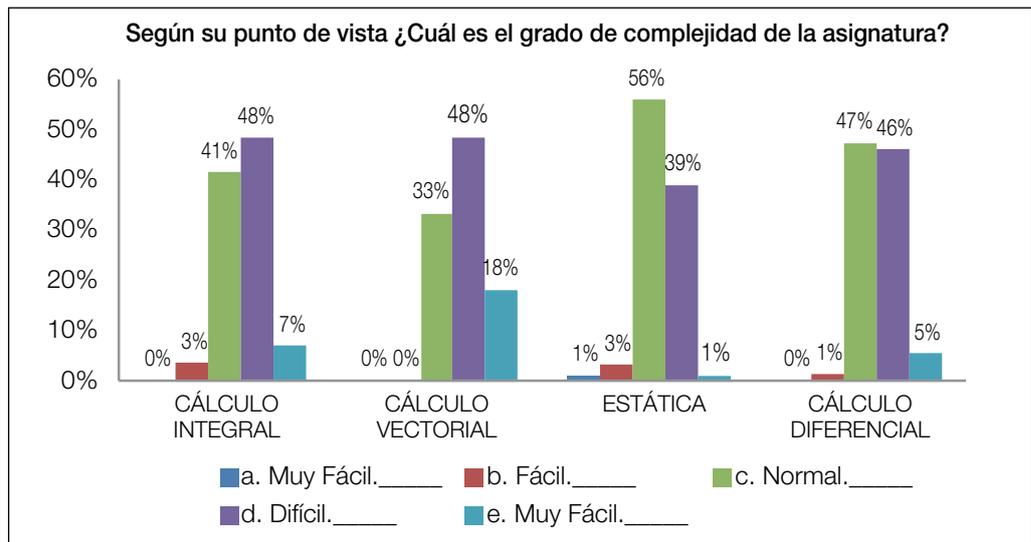


Figura 6.
Distribución porcentual del grado de complejidad de la asignatura.
Fuente:
Mary Vergara, Nayive Jaramillo, Robinson Portilla, Cristian Garcia, Juan Pablo Montero (2015).

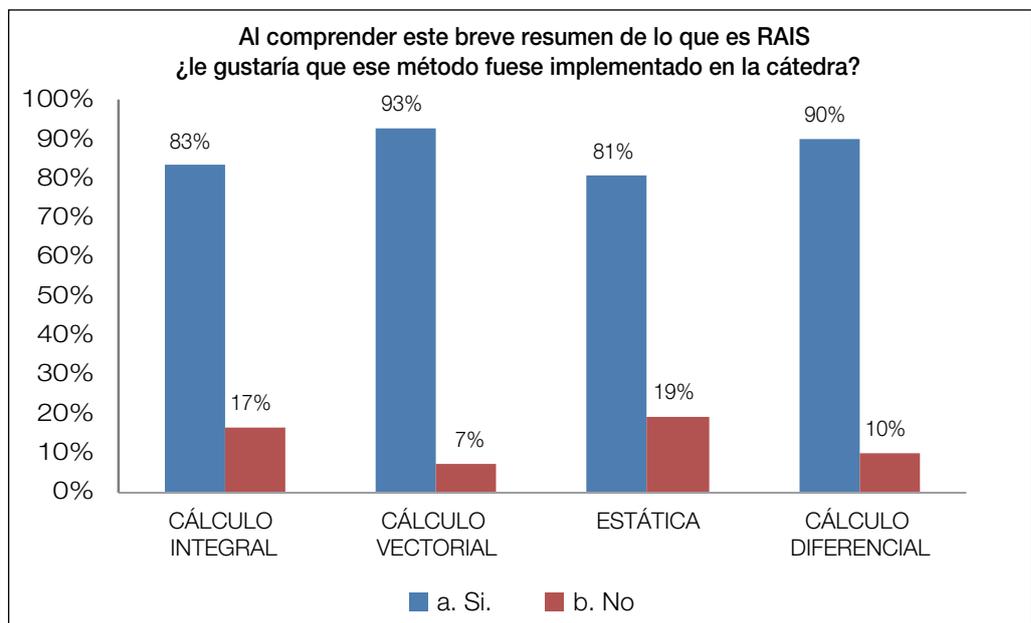


Figura 7.
Distribución porcentual del interés en nuevas estrategias para la Formación.
Fuente:
Mary Vergara, Nayive Jaramillo, Robinson Portilla, Cristian Garcia, Juan Pablo Montero (2015).

En la Tabla 4, se presenta un resumen de las características y el entorno que definen la matriz FODA y en la Tabla 5 se presentan las diferentes estrategias asociadas a ella, las cuales han sido el resultado de aplicar un procedimiento metodológico según:

Se desarrolla, establece y analiza un marco situacional presentado a través de:

- Estudio del rendimiento de los estudiantes de Ingeniería Mecánica Automotriz.
- Análisis estadístico que sustenta la problemática.

Se presenta el marco problemático a través de los resultados estadísticos.

Se hace una revisión de la situación actual del bajo rendimiento de estudiantes en Ingeniería e Ingeniería Mecánica en general, debido a que Ingeniería Automotriz está desarrollada como estudios de cuarto nivel en Ingeniería Mecánica.

Se aplican técnicas de grupo nominal para mejora continua dentro del marco de Calidad en Educación Universitaria.

Se realizan reuniones con otras Universidades de Ecuador que dictan Ingeniería Mecánica Automotriz para estudiar el caso particular de la problemática presentada, manifestándose que hasta ahora no se han realizado avances significativos documentados para aumentar el rendimiento, aunque si se ha observado un bajo rendimiento en asignaturas similares.

Se realizan reuniones con expertos en aplicación de diversas estrategias para mejorar el rendimiento como: "RAIS: reproducción del ambiente de trabajo industrial de carácter universal en el salón de clase. Un manejo integral de conocimientos en Ingeniería, aplicado en la Universidad de Los Andes en Venezuela, con el objetivo de verificar su posible implementación en UPS-Cuenca.

Con lo anterior, se realiza un diagnóstico situacional, con el cual se desarrolla la matriz FODA que lleva a definir las estrategias generales de estudio realizado. Finalmente se implementaran aquellas estrategias de mejora a mediano plazo y cuyo costo de recurso humano y económico se encuentre dentro de las posibilidades de la UPS.

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
F1. Profesores de la Carrera de Ingeniería Automotriz calificado a nivel de Maestría.	O1. Compromiso apremiante para aumentar el rendimiento académico en los estudiantes en CIMA.
F2. Ambiente de estudio agradable, edificaciones nuevas y biblioteca con libros y revistas actualizadas en el área de la formación básica científica.	O2. Disponibilidad en la práctica de procedimientos, métodos y estrategias para mejorar el aprendizaje en áreas básicas de Ingeniería Automotriz.
F3. Cursos del área de la formación básica científica con cantidad adecuada de estudiantes.	O3. Recursos físicos y humanos disponibles para materializar cambios en la formación clásica de las asignaturas de la formación básica científica.
F4. Estudiantes con buena predisposición en cuanto a la dedicación de horas al estudio.	O4. Amplias posibilidades de adquirir prototipos educativos para la enseñanza.
DEBILIDADES	AMENAZAS
D1. Número limitado de expertos en el área Automotriz dedicados a la formación básica científica	A1. La falta de motivación para entender las asignaturas rompiendo paradigmas, por parte de los estudiantes.
D2. Inexistencia de Planes dirigidos a aumentar el rendimiento a través de diversas técnicas de aprendizaje.	A2. La predisposición de algunos profesores a no utilizar continuamente herramientas de información y comunicación.
D3. Talleres sin disponibilidad de prototipos especiales para la práctica en las asignaturas del área de formación básica científica.	A3. La resistencia al cambio por parte de los estudiantes.
D4. Asignaturas dictadas de forma independiente por cada profesor.	A4. La resistencia al cambio por parte de los profesores.

Tabla 4. Características y entorno que define la Matriz FODA.

Fuente: Mary Vergara, Nayive Jaramillo, Robinson Portilla, Cristian Garcia, Juan Pablo Montero (2015)

Estrategias propuestas

Una vez desarrollado el análisis FODA, se formulan estrategias dirigidas a minimizar las debilidades y evitar las amenazas, usando las fortalezas y aprovechando las oportunidades del medio, como se observa en la Tabla 5 y se describen según:

E1. Desarrollar procedimientos y metodologías que permitan utilizar la experiencia de los diferentes profesores direccionados a aumentar el rendimiento en las asignaturas de la formación básica científica, como los asociados a desarrollar proyectos guiados en el salón de clase. Esta estrategia considera a: F1, O2, D2, A2, A4.

E2. Dotar de un taller práctico con prototipos educativos que ayuden a motivar y despertar interés en las asignaturas de la formación básica científica. Esta estrategia considera a: F1, O3, O4, D3, A1.

E3. Realizar en los cursos de actualización docente, énfasis en el manejo innovador y creativo de las Tecnologías de la información y la comunicación. Esta estrategia considera a: F1, O1, D1, D4, A2, A4.

E4. Desarrollar proyectos en los cuales se use la nube para empezar a gestionar el recurso humano, asociados a la interacción de profesores y estudiantes. Esta estrategia considera a: F3, O3, D2, D3, A1, A2, A3.

E5. Realizar autoevaluaciones y coevaluaciones para motivar a la mejora continua de las herramientas utilizadas en la enseñanza de las asignaturas de la formación básica científica. Esta estrategia considera a: F1, F2, O2, A3.

E6. Motivar a los estudiantes presentando actividades de interés, donde se utilice la matemática entre otras, para obtener créditos adicionales que sirven para complementar la formación en la carrera de ingeniería automotriz. Esta estrategia considera a: F4, O1, A2.

E7. Organizar los diferentes niveles de rendimiento en cada una de las asignaturas, a fin de ubicar las causas asociadas a la falta de conocimiento o poco desarrollo del pensamiento en las asignaturas de la formación básica científica. Esta estrategia considera a: O2, D1, D2, A3.

E8. Establecer un proyecto modelo inicial que aplique metodologías en la enseñanza educativa, con el objetivo de romper los paradigmas asociados a la dificultad de las asignaturas de la formación básica científica. Esta estrategia considera a: F3, F4, O2, D3, A1, A2, A3.

E9. Gestionar ante una asignación adecuada para cubrir los gastos asociados a la implementación de técnicas novedosas para impartir conocimiento con expertos en nube. Esta estrategia considera a: O3, D4.

E10. Introducir técnicas asociadas al aprendizaje basado en problemas como la estrategia para el desarrollo de competencias específicas, en estudiantes de Ingeniería que se presenta en Fernández y Duarte (Fernández y Duarte, 2013). Esta estrategia considera a: F2, F3, F4, O3, D1, A1, A3, A4.

E11. Diseñar e Implementar tareas para apoyar el aprendizaje de las asignaturas de la formación básica científica siguiendo ejemplos como los desarrollados por García y Benítez (García y Benítez, 2013). Esta estrategia considera a: F1, F2, O3, O4, A1.

E12. Crear una plataforma multidisciplinar que disponga de un conjunto de funcionalidades como: generación automática de ejercicios de respuesta abierta a partir de un ejercicio base, cuadernos personalizados de actividades, corrección y

retorno de retroalimentación automatizados y en línea con puntuación automática de cada ejercicio, como el desarrollado en la Universidad de Girona (Soler et. al, 2012). Esta estrategia considera a: F2, O2, D1, D2, D3, D4, A1, A2, A3, A4.

E13. Introducir proyectos guiados, simulando dentro del salón de clases un ambiente industrial, con ayuda de expertos y posibilidades tanto de diseño como construcción de prototipos. Esta estrategia considera a: F3, O4, D3, A3.

FODA		FORTALEZAS				DEBILIDADES			
		F1	F2	F3	F4	D1	D2	D3	D4
OPORTUNIDADES	O1	E3			E6	E3			
	O2	E1		E5	E8	E7	E12		
	O3	E2	E10	E4	E11	E10			E9
	O4	E13	E11	E2				E13	
AMENAZAS	A1	E8	E2	E10	E11	E12	E4	E2	E12
	A2	E1	E12	E4	E6	E3		E8	
	A3	E5	E10	E13	E8	E12	E7	E4	
	A4	E4			E10	E3	E1	E12	E3

Tabla 5. Matriz de estrategias a partir del Análisis FODA.

Fuente: Mary Vergara, Nayive Jaramillo, Robinson Portilla, Cristian García, Juan Pablo Montero (2015)

Las estrategias propuestas, se han desarrollado considerando un conjunto de tres capas que están alimentadas por las estrategias E3, E4, E6, E8, E10, E11 y E12, las cuales, a su vez, están inmersas en la consideración de que se puede aumentar la motivación a través del Reconocimiento y una inversión en prototipos por parte de la UPS.

Así, en la Figura 8, se detalla un núcleo fundamental donde se debe definir un cambio en las orientaciones metodológicas sustentadas por las estrategias E1, E4, E8, E10, E11, E12 y E13, y una capacitación docente que alimenta el núcleo y está apoyada con las E1, E2, E3, E4, E8 y E12. Este esquema debe ser revisado y actualizado con la identificación del cambio en el rendimiento de los estudiantes en las asignaturas del AFB_CIMA_UPS continuamente.

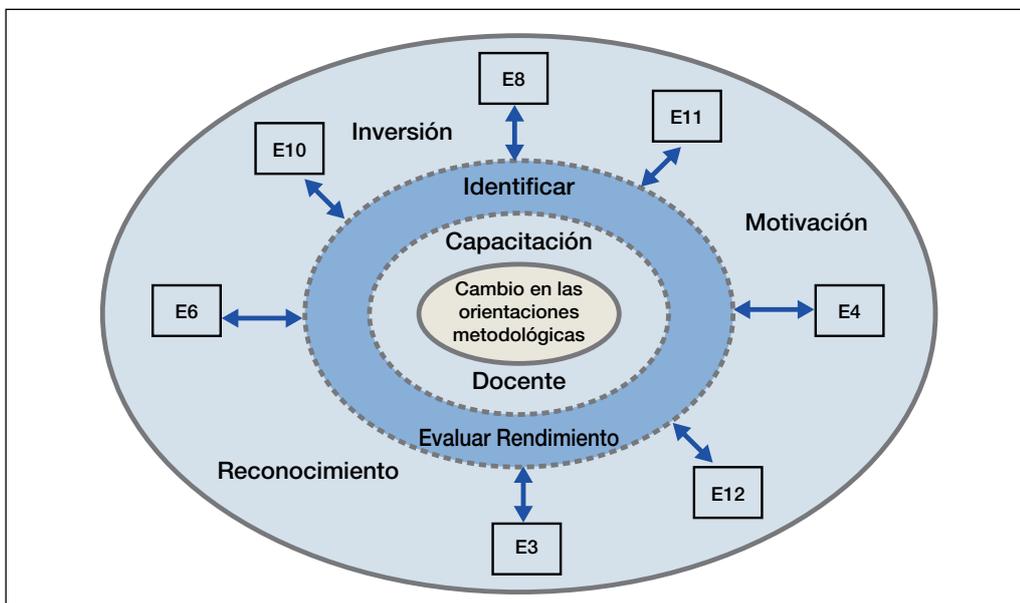


Figura 8. Estructura de las Estrategias propuestas.

Fuente: Mary Vergara, Nayive Jaramillo, Robinson Portilla, Cristian García, Juan Pablo Montero (2015)

CONCLUSIONES

Con las encuestas desarrolladas se determinó la visión que presentan los alumnos y profesores de la CIMA de la UPS en el periodo lectivo 2014-2015, en cuanto al alto nivel de reprobados. Donde se destacan como causas: la escasa formación previa de los alumnos y la privación de evaluaciones grupales.

Se presentó un diagnóstico de la situación en la CIMA de la UPS, en el periodo lectivo 2014-2015, asociada al rendimiento de la formación básica científica, desde una perspectiva de los estudiantes y de los profesores, que conllevó a direccionar diferentes estrategias apoyadas por el cambio de orientaciones metodológicas.

El análisis FODA permitió establecer las estrategias necesarias, que al implementarlas a mediano y corto plazo contribuirán a aumentar el rendimiento estudiantil en las asignaturas del Área de Formación Básica Científica de la Carrera de Ingeniería Mecánica Automotriz de la UPS (AFB_CIMA_UPS).

Agradecimiento

La presente investigación agradece a la Secretaria Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación SENESCYT de Ecuador y a su programa Prometeo por su aporte al desarrollo de la misma.

REFERENCIAS

- Benítez Alma A. y García Martha L. (2013). Un Primer Acercamiento al Docente frente a una Metodología Basada en Proyectos. *Formación Universitaria*. Vol. 6(1), pp. 21-28.
- Feldhaus Charles R., Wolter Robert M., Hundley Stephen P. and Diemer Tim. (2006). A Single Instrument: Engineering and Engineering Technology Students Demonstrating Competence in Ethics and Professional Standards. *Science and Engineering Ethics* vol.12, pp. 291-311.
- Fernández Flavio H. y Duarte Julio E. (2013). El Aprendizaje basado en Problemas como Estrategia para el Desarrollo de Competencias Específicas en Estudiantes de Ingeniería. *Formación Universitaria*. Vol. 6(5), pp.29-38.
- García Martha L. y Benítez Alma A.. (2013). Diseño e Implementación de Tareas para Apoyar el Aprendizaje de las Matemáticas. *Formación Universitaria*. Vol. 6(1), pp.13-20.
- Hernández María R., Rodríguez Verónica M., Parra Francisco J. y Velázquez Pedro. (2014). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en la Enseñanza-Aprendizaje de la Química Orgánica a través de Imágenes, Juegos y Videos. *Formación tecnológica*. Vol. 7(1), pp. 31-40.
- Jafari Navimipour Nima, Masoud Rahmani Amir, Habibizad Navin Ahmad, Hosseinzadeh Mehdi. (2015). Expert Cloud: A Cloud-based framework to share the knowledge and skills of human resources. *Computers in Human Behavior* vol. 46, pp. 57-74.
- Jungert Tomas. (2008). Opportunities of student influence as a context for the development of engineering students' study motivation. *Soc Psychol Educ* vol. 11, pp. 79-94.
- Lechuga Manuela, Fernández Arteaga Alejandro, Ríos Francisco y Fernández Serrano Mercedes. (2014). Utilización de Entornos Virtuales Educativos y Recursos Educativos Abiertos (OpenCourseWare) en cursos de Ingeniería

Química de la Universidad de Granada, España. *Formación tecnológica*. Vol. 7(4), pp. 3-14.

Morales Luisa M. y García Orlando E. (2013). La Afectividad de la Inteligencia. *Formación Universitaria*. Vol. 6(5), pp 3-12.

Sandia, Beatriz; Gutiérrez, Demian; Hernández, Domingo; Alvarado, José; Parada, Jorge; Vergara, Mary y Páez Gerard. (2011). RAIS: una estrategia para el manejo integral de conocimiento. Experiencias en ingeniería. *Revista Ciencia e Ingeniería. Edición Especial: "Enseñanza de la Ingeniería"* pp. 115-122.

Soler Josep, Prados Ferran, Poch Jordi y Boada Imma. (2012). ACME: Plataforma de Aprendizaje Electrónico (e-learning) con Funcionalidades Deseables en el Ámbito de la Ingeniería. *Ingeniería Industrial. Formación Universitaria* Vol. 5(3). pp 3-16.

Valderrama Alvaro J. y Valderrama José O. (2014). Trabajo Semestral Guiado: un Buen Complemento al Estudio y Aprendizaje en Cursos de Ciencia y de Ingeniería. *Formación Universitaria*. Vol. 7(3), pp. 3-10.w