

Análisis descriptivo de las dificultades que afrontan estudiantes de Ingeniería en el aprendizaje de Física de una Universidad ecuatoriana.



Carlos Alfredo Malavé Carrera¹, Bolívar Cirilo Flores Nicolalde², Francisca Flores Nicolalde²

¹Universidad Estatal Península de Santa Elena, UPSE, Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Km. 1.5 Vía La Libertad – Santa Elena, P.O. Box 09-01-7047; La Libertad – Ecuador.

²Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Campus Gustavo Galindo, km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863; Guayaquil, Ecuador.

E-mail: cmalave@upse.edu.ec

(Received 28 May 2016, accepted 2 October 2016)

Abstract

This paper analyzes the difficulties faced by many aspiring students to enter an institution of higher education as freshmen in the subject of physics in engineering careers; where many of them encounter difficulties in their various careers. Engineering students find great difficulty in the study of the subject of physics, whose factors come into consideration in this analysis. It also seeks to obtain information to meet the needs of students to improve understanding of this subject.

Keywords: Physic, Preparatory, Engineering, difficulties.

Resumen

El presente trabajo analiza las dificultades que afrontan tantos estudiantes aspirantes a ingresar a una Institución de Educación Superior como estudiantes del primer año en la asignatura de física en carreras de ingeniería; donde mucho de ellos, encuentran dificultades en sus distintas carreras. Los estudiantes de ingeniería encuentran gran dificultad en el estudio de la asignatura de física, cuyos factores se ponen en consideración en el presente análisis. También se busca obtener información que permita conocer las necesidades de los estudiantes para mejorar la comprensión de esta asignatura.

Palabras clave: Física, Nivel Propedéutico, Ingeniería, dificultades.

PACS: 01.40.Fk, 01.50.ht, 01.40.Ha

ISSN 1870-9095

I. INTRODUCCION

El rendimiento académico de los estudiantes, es un factor que debe interesar a las universidades en general. En la actualidad, según el Sistema Nacional de Nivelación y Admisión (SNNA) son muchos los estudiantes que eligen la carrera de Ingeniería en Petróleo, cuyas asignaturas básicas son matemáticas y física. La fuente indica que la tasa de reprobación en los estudiantes en el primer año de la misma carrera, es elevada.

La física, es la base fundamental de las ciencias misma, que integra y estudia todos los aspectos de la naturaleza en que vivimos. En la actualidad los estudiantes tienen una visión equivocada sobre los fundamentos de la física, considerando que para entenderla se debe aprender varias fórmulas y luego aplicarlas en la calculadora.

Las tendencias indican que el actual Sistema Nacional de Nivelación y Admisión (SNNA) promueve la movilidad de los estudiantes, desde varios puntos geográficos distantes a

la institución superior que oferta la carrera elegida por el postulante. Este es un aspecto que involucra cierto grado de dificultad en los estudiantes en el aprendizaje de la física.

El actual sistema de admisión ecuatoriano incluye asignaturas tales como Universidad del Buen Vivir, Introducción al Conocimiento científico, las cuales tienen la misma ponderación que las de ciencias (física, química y matemáticas), de aquí surgen algunos inconvenientes, que se ven reflejados en el primer año de las carreras de ingeniería, en donde los estudiantes para avanzar en su malla curricular deben aprobar sólo materias de ciencias y unas cuantas optativas.

El presente documento, busca detectar cuáles son las dificultades que afrontan los estudiantes para adaptarse al nuevo sistema académico universitario e indagar las necesidades del estudiante que permitan mejorar su rendimiento en física.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Según Garbanzo [1], en materia de rendimiento académico en la educación superior, la mayoría de los estudios son cuantitativos, con un marcado interés en el campo económico y son pocas las investigaciones que hacen un abordaje cualitativo del problema.^[1]

Por otro lado, Vélez & Roa [2], mencionan que el rendimiento académico es la suma de diferentes y complejos factores que actúan en la persona que aprende, y ha sido definido con un valor atribuido al logro del estudiante en las tareas académicas. Se mide mediante las calificaciones obtenidas, con una valoración cuantitativa, cuyos resultados muestran las materias aprobadas o reprobadas, la deserción y el grado de éxito académico.

La movilidad es otro de los aspectos que incide en el rendimiento académico de los estudiantes. El actual sistema de admisión universitario en el Ecuador, permite a muchos estudiantes desplazarse grandes distancias para seguir sus estudios universitarios, donde el sustento económico repercute en dicho rendimiento.

En la enseñanza de la física, la práctica docente es fundamental en el aprendizaje del estudiante. En el análisis de las causas que provocan la reprobación de un curso de física biológica, González [3] asocia factores de índole personal, institucional y pedagógica, así como también factores socioeconómicos y laborales. En dicho trabajo, se menciona otro factor relacionado a las dificultades que afrontan los estudiantes en los cursos de física, responsabilizando a la enseñanza de física en la Educación media, ya que muchos profesores no cuentan con suficiente preparación o en el peor de los casos, la institución no cuenta con profesores de física.

Insunza y Brincones [4], indican que la adquisición de conocimientos científicos, esto es, comprender fenómenos físicos, hechos, conceptos, leyes, principios, etc. que rigen la física, juegan un papel fundamental en el desarrollo de las habilidades del estudiante de física, ya que éstas solo puede producirse mediante la interacción con la realidad física. Lo que afirma este concepto del aprendizaje es que no es posible la adquisición de conocimientos sin la existencia de la estructura cognitiva de operaciones intelectuales, y que cuanto más completa es esta estructura, mayor es la posibilidad de interpretar y conocer la naturaleza. En este apartado, es perceptible que los estudiantes se concentran en la memorización de muchas fórmulas físicas, dejando a un lado el razonamiento abstracto y la interpretación de fenómenos, conceptos, leyes y principios.

Otro aspecto que influye en el rendimiento de los estudiantes es la pertinencia hacia sus estudios. La realidad ecuatoriana demuestra que en la actualidad, los estudiantes dedican pocas horas de trabajo autónomo, ya que no leen, ni buscan información para superarse intelectualmente.

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), según la Unesco, pueden contribuir al acceso universal a la educación, a la igualdad en la instrucción, al ejercicio de la enseñanza, al aprendizaje de calidad y al desarrollo profesional de los docentes, así como a la gestión, dirección y administración más eficiente del sistema

educativo [5]. Este recurso puede facilitar el aprendizaje, ya que el internet es un recurso global que posee mucha información que puede beneficiar al estudiante. Para estudiar la asignatura de física, existen herramientas valiosas como videos en youtube, Wikipedia, redes sociales, aulas virtuales, complementos como diapositivas en Slideshare, Scrib, documentos en Word, en Pdf que contribuyen al aprendizaje de cualquier asignatura. Es importante indicar que el uso de internet en el proceso educativo debe ser guiado por un docente que busque mejorar el rendimiento de los estudiantes.

La percepción de los estudiantes a través de sus opiniones, buscan reconocer el problema en el aprendizaje de la física. Este documento abre un espacio con sugerencias en beneficio de su rendimiento académico.

Del Valle [6] señala que hay que buscar que el estudiante reconozca la importancia de la física y se interese por estudiarla; desarrollando su capacidad de comprensión buscando promover actitudes positivas derivadas del quehacer científico.

III. ESTUDIO DE CASOS

En referencia a esta metodología, según Stake [7], tienen como característica básica el abordaje intensivo de una unidad, ésta puede referirse a una persona, una familia, un grupo, una organización o una institución.

En un estudio de casos se puede plantear los siguientes propósitos:

- a) Describir y analizar situaciones únicas, por ejemplo, un niño superdotado.
- b) Generar hipótesis para contrastar con otros estudios más rigurosos.
- c) Adquirir conocimientos.
- d) Diagnosticar una situación para orientar o llevar a cabo un asesoramiento, recuperación, acción terapéutica, reducción, entre otras.

El estudio de caso analiza temas actuales, fenómenos contemporáneos, que representan algún tipo de problemática de la vida real, en la cual el investigador no tiene control [8].

IV. METODOLOGIA

En el presente trabajo, se aplicó la metodología de estudio de casos. La estrategia de muestreo utilizada fue la de *muestreo intencional*, la misma que buscó factores que determinen cuáles son las dificultades que poseen los estudiantes a la hora de cursar la asignatura de física, tomando una escala de medida de tipo ordinal dicotómico a través de consultas informativas, sobre sus estudios universitarios, el tipo de colegio del cual provienen, práctica docente y pertinencia del estudiante para con la materia, y sobre todo para conocer la opinión de ellos, detalle importante en el momento de realizar un análisis de datos y de resultados.

V. SUJETOS

En este estudio de casos participaron 107 estudiantes de los cuales 38 pertenecían al nivel propedéutico, aspirantes a ingresar a esta Institución de Educación Superior, y los restantes son estudiantes del primer año de estudios de la carrera de Ingeniería en Petróleos de dicha institución. El investigador consideró unir los grupos ya que las dificultades que tienen los aspirantes y los estudiantes del primer año, poseen características similares.

VI. RECURSOS

Se utilizó 22 preguntas de encuestas propuestas en la tesina de González [3] y del cuestionario de estudiantes propuesto por la Universidad de Alcalá – España, obtenidas del Modelo de Evaluación de la Actividad Docente del Profesorado de dicha universidad [9]. La tesina de González [3], tiene una encuesta con 30 ítems, y en el documento de la Universidad de Alcalá se formulan 29 preguntas, de las cuales el autor de ésta investigación consideró 8 ítems (resumidas en una pregunta) y 16 preguntas respectivamente, las mismas que fueron seleccionadas debido a que están estrechamente relacionadas con el objetivo de la investigación, más 5 preguntas que el autor considera relevante hacerlas; así como también el uso de la herramienta informática de Google Drive (a través de los formularios de Google) que permite realizar una encuesta o crear rápidamente una lista de integrantes con un sencillo formulario en línea. Esta aplicación luego visualiza los resultados perfectamente organizados en una hoja de cálculo.

En este estudio de caso, el formulario fue enviado a los correos de los 107 participantes, siendo una estrategia amigable con el medio ambiente, pues nos permite el ahorro de papel y otros artículos de oficina. El formulario puede ser visualizado en el siguiente link:

https://docs.google.com/forms/d/1Z2xauXNaSFSuQ5On4q9l3g5yGAz8vID2L_ucFpxnBM/edit#.

VII. ANALISIS DE DATOS

La herramienta Google Drive, facilita el análisis de datos, pues muestra los resultados en el “Resumen de Respuestas”. Sin embargo, el autor consideró pertinente elaborar los gráficos desde la herramienta Excel.

Basados en los resultados obtenidos en la encuesta, el autor consideró pertinente realizar el análisis en los siguientes aspectos:

- Aspectos generales del estudiante,
- Dificultades que afrontan los estudiantes,
- Práctica docente,
- Interacción entre docentes y estudiantes,
- Pertinencia del estudiante y,
- Opinión global.

A continuación se observan los resultados mostrados por cada aspecto formulado.

VIII. ASPECTOS GENERALES DEL ESTUDIANTE

En este aspecto se formulan las siguientes preguntas:

¿Cuál es la provincia de donde proviene?

Mencione el tipo de institución donde realizó sus estudios de bachillerato.

¿Qué recursos utilizas para estudiar física?

¿Cuántas horas a la semana estudias física?

Frecuencia con que visita sitios de internet referentes a la asignatura de física.

Intenta conocer cuáles son las características de los estudiantes de dicha Institución de Educación Superior, procedencia geográfica, tipo de institución de bachillerato del cual procede, cuántas horas semanales dedica a la asignatura, cuáles son los recursos didácticos más utilizados, que sitios de internet son los más visitados por los estudiantes a la hora de estudiar física.

La primera pregunta hace mención a la procedencia geográfica del estudiante. Como muestra la figura 1 el 57% son estudiantes locales, el 39% procede de las otras provincias de la Costa; y el 24% restante proviene de provincias de la sierra ecuatoriana. Esto refleja claramente la movilidad de los estudiantes ecuatorianos. La ubicación geográfica de sus lugares de residencia puede influir en su rendimiento académico, en especial aquellos estudiantes que cursan física y eligen una carrera de ingeniería.

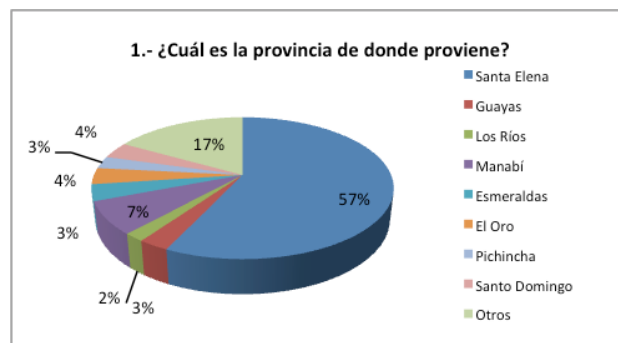


FIGURA 1. Lugar de procedencia del estudiante.

En la figura. 2, referente a las instituciones de procedencia de los bachilleres que ingresan a la universidad en estudio, no se puede observar que existan diferencias considerables relacionadas con el tipo de institución educativa del que proceden los estudiantes, ya sea de nivel medio público o privado.

La figura 3 muestra los recursos didácticos utilizados para estudiar física. Se observa que el material más usado es el proporcionado por el profesor, considerando muy poco otras alternativas como documentos de internet y videos tutoriales. Es importante mencionar que en la pregunta

Carlos García Torres, Jorge Rafael Barojas Weber y Carlos Aguirre Vélez relacionada a este aspecto, podían ser seleccionadas una o más alternativas.

En la figura 4 resulta evidente la poca dedicación del estudiante a la asignatura. El 94% por ciento de los estudiantes, o no estudia física o lo hace por debajo del tiempo mínimo requerido en aprendizaje autónomo (6 horas). En este aspecto, se requiere trabajar, no sólo con el envío de actividades en casa, si no también motivar al estudiante con prácticas caseras para que puedan incrementar su conocimiento por las ciencias.

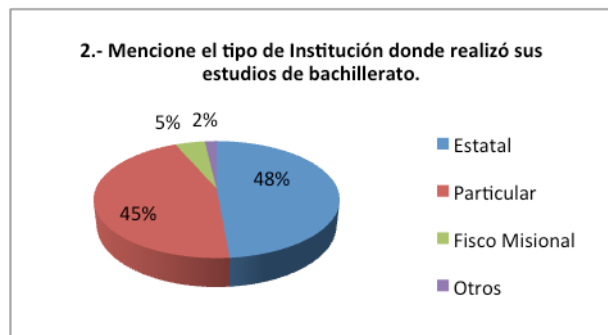


FIGURA 2. Tipo de institución de procedencia del estudiante.

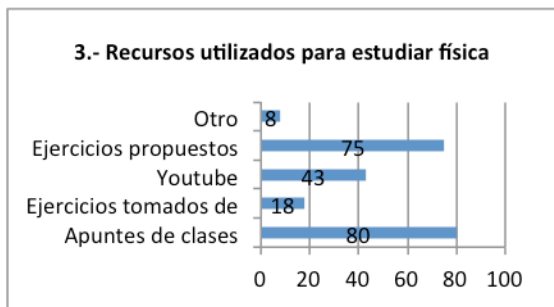


FIGURA 3. Recursos utilizados por el estudiante para estudiar física.

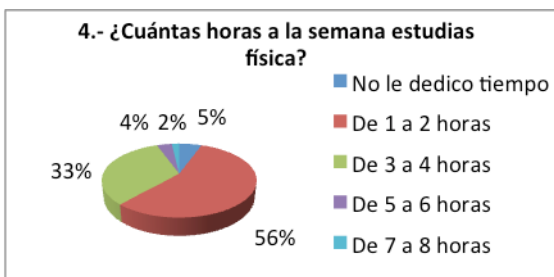


FIGURA 4. Horas de trabajo autónomo.

La figura 5 muestra la frecuencia de visitas a sitios de internet por parte de los estudiantes, que buscan mejorar su aprendizaje de física.

La universidad en estudio, cuenta con un aula virtual de libre acceso para los estudiantes registrados en la asignatura de física. Este recurso es utilizado cuando el docente interactúa o envía actividades por este medio, por eso su frecuencia de uso es del 38%.

La herramienta Wikipedia es utilizada por los internautas para tareas de búsqueda de información. En esta universidad, el estudiante muy poco hace referencia al uso de este recurso informático, (el 22% de los encuestados).

El 59% de los estudiantes hacen uso de videos de youtube para aprender física. En la actualidad, existen varias páginas dedicadas al estudio de la física, una de las más destacadas es el canal del profesor, Cesar Antonio Izquierdo Merlo [10], Maestro de Ciencias Físicas, profesor titular de la Universidad de San Carlos de Guatemala, donde tiene clases prácticas y teóricas y muy didácticas que ayudarían a cualquier estudiante a sobresalir en física.

El blog es otro recurso en el que pueden interactuar estudiantes y docentes. En ésta universidad, se hace mayor énfasis en el uso del aula virtual, razón por la cual sólo el 16% de los estudiantes usan el blog.

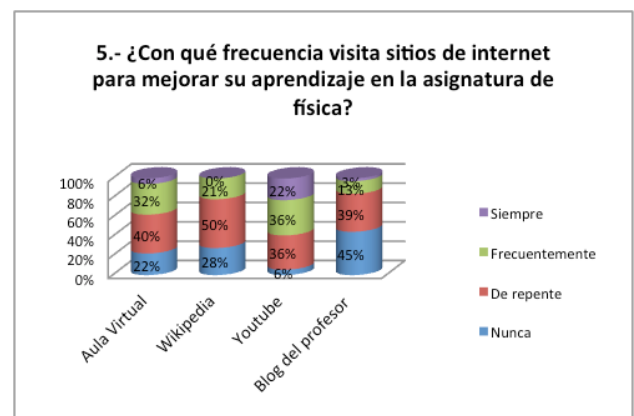


FIGURA 5. Porcentaje de frecuencia de visitas a sitios de internet.

IX. DIFICULTADES QUE AFRONTAN LOS ESTUDIANTES

En la figura 6, se detalla cualitativamente las dificultades que afrontan los estudiantes cuando llegan a los primeros años dentro de una universidad, inclusive a los estudiantes del nivel propedéutico.

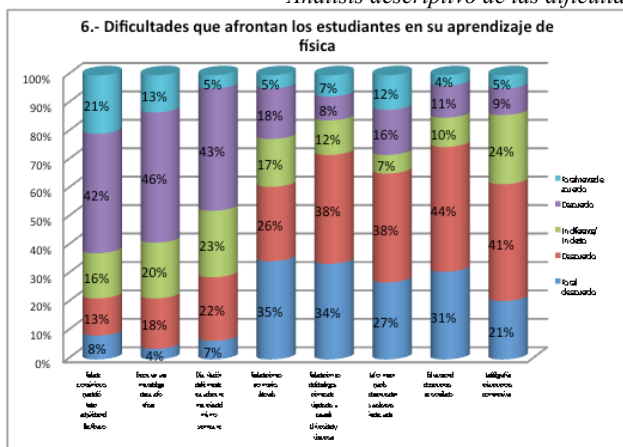


FIGURA 6. Dificultades que afrontan los estudiantes en su aprendizaje de física.

En este aspecto resulta interesante observar, que los estudiantes traen poca información de sus colegios, referente al aprendizaje de física. El 62% de ellos atribuye su mal rendimiento académico a los pocos conocimientos recibidos en el bachillerato, que según ellos están relacionados a la falta de profesionales idóneos en los colegios para suplir esta deficiencia de aprendizaje.

Otro aspecto que se analiza es que el 59% de los encuestados no encuentran una metodología de estudio eficaz para lograr un mayor y mejor aprendizaje. Es menester usar estrategias que los estudiantes puedan aplicar, en la resolución de problemas, que los ayude a involucrarse en el correcto aprendizaje de la asignatura.

El 48% de los encuestados considera que no distribuye el tiempo adecuadamente para dedicarle a la asignatura. Hay estudiantes que en el primer semestre de la carrera tienen hasta siete asignaturas, lo que es considerado exigente, cuando se tienen asignaturas como matemáticas, física y química que requieren una mayor atención, en especial en los niveles iniciales de preparación académica.

El siguiente parámetro permite conocer si por factores laborales, el estudiante presenta dificultades en el aprendizaje de la asignatura. Por cuestiones económicas, algunos estudiantes de provincia, buscan trabajar a medio tiempo para su sustento. El 22% de los encuestados refieren que por motivos laborales, presentan dificultades en su aprendizaje.

El 16% de los encuestados opinan que el tiempo dedicado a largas jornadas de viaje para llegar a la Institución de Educación Superior, dificulta el aprendizaje de Física. Es importante recalcar que de todos los encuestados, el 43% viajan de diferentes provincias.

El 28% de los encuestados refiere que las dificultades que afrontan en su aprendizaje no dependen de la forma en que el docente dicta sus clases. Un 65% refiere que la forma que el profesor dicta la asignatura, es la adecuada.

En la práctica docente actual, es fundamental llevar una relación personalizada con los estudiantes. Incluso se deben abrir espacios de comunicación, que influyan positivamente

en su rendimiento académico. La gráfica muestra que el 15% considera que el trato con el docente no es personalizado.

El 14% de estudiantes opina que la bibliografía que utilizan no es comprensiva. Sin embargo de la gráfica No. 3 se puede inferir que los estudiantes no utilizan los libros de la biblioteca, ya que en su mayoría para estudiar física utilizan los recursos entregados por el profesor. En este aspecto, se debe inculcar en ellos, la lectura de la bibliografía adecuada.

X. PRÁCTICA DOCENTE

En relación a la opinión de los estudiantes acerca de la práctica docente, se muestra la figura 7. En los parámetros de medición *Totalmente de acuerdo* y *De acuerdo*, los porcentajes indicados, se suman, por representar la misma tendencia.

El actual sistema educativo de nivel superior exige la preparación de sílabos y planes de clase de todas las asignaturas, mismos que deben ser presentados al inicio de cada periodo académico. El 74% de los encuestados indica que el profesor cumple con estas exigencias, esto significa que se indican las políticas y condiciones de evaluación al inicio de cada semestre, por lo que el estudiante ya conoce la forma en que será evaluado.

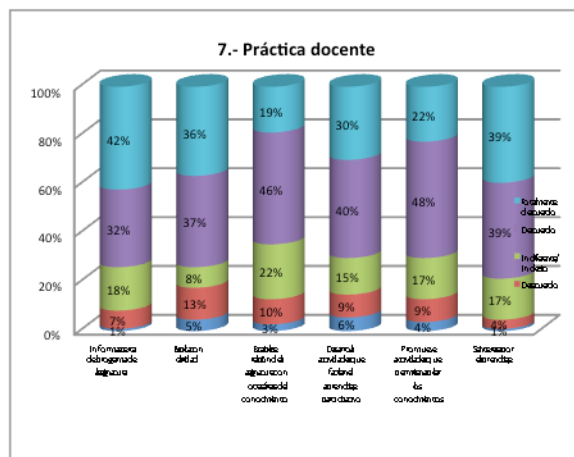


FIGURA 7. Opinión de los estudiantes acerca de la práctica docente.

El 73% señala que el docente explica su clase con claridad, un resultado que señala que la práctica docente cumple con su rol de orientar a los estudiantes en el aprendizaje de la asignatura.

El 64% de los encuestados señala que el profesor enlaza el contenido de su clase de física con la realidad que nos rodea. Es interesante, que el docente procure vincular los acontecimientos de la vida cotidiana con la parte teórica.

El 70% de los estudiantes encuestados, indica que el profesor realiza actividades de aprendizaje participativo en el aula tales como talleres, proyectos en equipos; esto significa

Carlos García Torres, Jorge Rafael Barojas Weber y Carlos Aguirre Vélez que la práctica docente se desarrolla con los parámetros normales.

El 70% de los estudiantes considera que el profesor promueve actividades que relacionan la parte teórica con la práctica, lo que permite la creatividad del estudiante en la resolución de problemas prácticos.

Los encuestados consideran en un 78% que el docente tiene afinidad con ellos, ya que se interesa por su aprendizaje y le hace el seguimiento respectivo.

XI. INTERACCIÓN ENTRE DOCENTES Y ESTUDIANTES

En atención a la interacción existente entre docentes y estudiantes se realizó el siguiente análisis, que se muestra en la figura 8.

Una vez más, se destaca la buena interacción de los estudiantes con el profesor, siendo la comunicación y la apertura que brinda el docente muy importante para el desenvolvimiento académico, según el 78% de los encuestados.

La figura 8 muestra que el 74% de los encuestados indica que el profesor fomenta la participación estudiantil durante el proceso de aprendizaje de la física.

El 79% de los estudiantes señala que el ambiente de clases es el apropiado para establecer un vínculo entre docente y estudiantes. El estudiante tiene las condiciones necesarias para mejorar su aprendizaje.

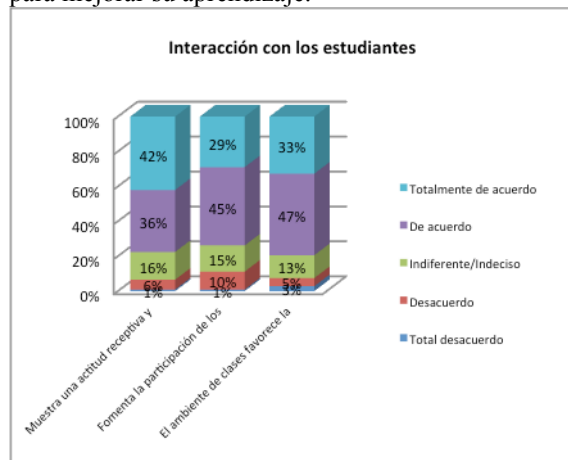


FIGURA 8. Interacción con los estudiantes.

XII. PERTINENCIA DE LOS ESTUDIANTES

Un parámetro importante es la pertinencia de los estudiantes, que permite conocer el grado de responsabilidad en el alumno frente a sus asignaturas, en especial con la física. Los detalles se muestran la figura 9.

La primera columna del gráfico, muestra que el 91% de los estudiantes acude normalmente a sus clases de forma regular.

Al realizar tareas y otras actividades académicas, se determina que un 75% de estudiantes prepara sus informes y

proyectos acorde al programa académico de su asignatura en el tiempo estipulado.

Si el estudiante acude normalmente a clases, entonces resulta evidente que el 76% participe de las actividades que recomienda el docente en su asignatura, es decir que el estudiante demuestra pertinencia con la carrera, (con la asignatura) y quiere desarrollarse personal y académicamente.

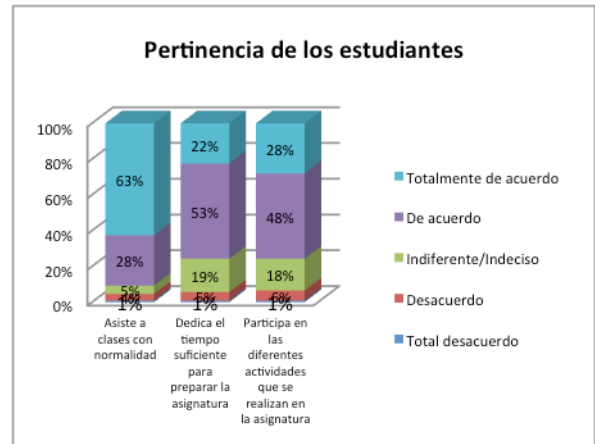


FIGURA 9. Pertinencia de los estudiantes.

XIII. OPINIÓN GLOBAL

En este aspecto se incluyen las siguientes preguntas:

19. Grado de satisfacción con el desempeño de la actividad del profesor.
20. Evaluación de la experiencia de aprendizaje en esta asignatura.
21. ¿Qué aspectos considera usted que son los más positivos de la asignatura?
22. ¿Qué aspectos considera usted que se deben aplicar en la metodología de la enseñanza para mejorar el rendimiento en la asignatura?

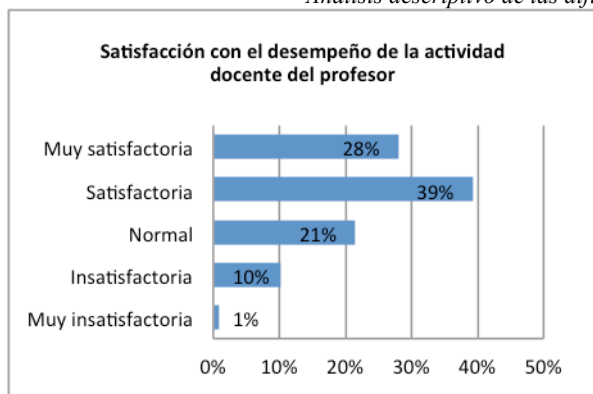


FIGURA 10. Grado de satisfacción con el desempeño docente.

En la figura 10 (pregunta 19) el estudiante indica que su grado de *Muy satisfactorio* y *Satisfactorio* en relación con la actividad docente es de un 67%. Este resultado reitera el pensamiento del estudiante acerca de su profesor de física. Considera que su profesor cumple con las expectativas del proceso de enseñanza aprendizaje.

En la figura 11, (pregunta 20) se observa que el 62% de los estudiantes declara su aprendizaje como *Muy satisfactorio* y *Satisfactorio*.

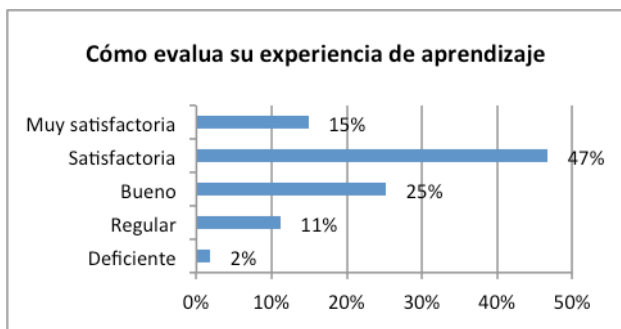


FIGURA 11. Experiencia de aprendizaje.

Las preguntas 21 y 22 son de carácter narrativo, para conocer las necesidades más importantes de los estudiantes.

En la pregunta abierta (No. 21), *¿Qué aspectos considera usted que son los más positivos de la asignatura?* Los estudiantes consideran como aspectos positivos que la asignatura de física es fundamental en el desarrollo académico de su carrera de ingeniería, Así como también se sienten identificados con los procesos que lleva a cabo el profesor. Por ejemplo un estudiante considera como positivos el ... *profesor y su metodología, ya que son comprensivos pero como estudiantes a conciencia creo que falta un poco más de empeño para que lo aprendido en clases sea reforzado en casa. Además expresan: para mí los aspectos positivos de la asignatura es que nos ayuda a comprender mejor el mundo que nos rodea, el porqué de las cosas, que todo tiene un sentido de ser, ya que nada es porque sí, además la podemos aplicar en cualquier aspecto de nuestra vida diaria.*

Con respecto a la relación docente – estudiante, un estudiante expresa que: *“comunicación entre alumno-maestro es positiva y satisfactoria. La asignatura es entendible, el proceso de enseñanza es muy bueno,”* y que el docente proporciona *“ejemplos relacionados con la vida diaria para una mejor comprensión”*.

En la última pregunta (No. 22), sobre *¿Qué aspectos consideras que se deben aplicar en la metodología de enseñanza para mejorar el rendimiento en la asignatura de física?* se busca relacionar las necesidades del estudiante para favorecer su aprendizaje en la física. En este aspecto un estudiante menciona *“Estoy satisfecho con los aprendizajes obtenidos pero se puede mejorar. 1.- Desarrollar la clase fuera del aula. 2.- Hacer trabajos prácticos.*

Otros manifiestan que:

“Quien debe mejorar soy yo”

“...- El docente debería tener una actitud más receptiva y mostrar más disposición al diálogo con los estudiantes. “El docente debería fomentar la interacción y participación en clases de los estudiantes”.

El estudiante debe *“Primero tener conocimiento de la teoría luego la práctica”.*

Deben *“Tener más horas de clase, tutorías y principalmente analizar ejercicios más complejos con el fin de que más adelante se nos hagan más fáciles los otros y así poder responder con facilidad las pruebas y el examen final”.*

Mostrar *“... videos y Prácticas de Laboratorio”.*

XIV. CONCLUSIONES

La movilidad estudiantil en las universidades del Ecuador, es objeto de análisis, por cuanto tenemos una gran cantidad de jóvenes que definen su futuro en otros lugares diferentes a su tierra natal. Esto influye en el aprendizaje de física, pues constituye un cambio radical en las costumbres propias de su región, y que afecta la economía familiar.

Este estudio muestra que los estudiantes usan sólo los apuntes entregados por el profesor, evidenciando poca revisión bibliográfica y uso escaso de otras fuentes de información, que puedan incidir positivamente en su proceso de aprendizaje.

El número de horas de aprendizaje autónomo que le dedica el estudiante a la asignatura de física de esta universidad son pocas. Tan sólo la décima parte admite estudiar cinco horas o más.

Una de las deficiencias de la enseñanza de la física tiene su origen en la educación media. Según los resultados de la encuesta a los estudiantes, la mayoría de ellos considera que las deficiencias de su aprendizaje proviene de la falta de conocimientos adquiridos en la secundaria, resultando difícil encontrar una metodología eficaz que le facilite la comprensión de la asignatura.

La investigación muestra que existe una buena relación entre estudiantes y docentes. Además, que los docentes declaran objetivos, explican con claridad, establecen vínculos con otras áreas del conocimiento, promueven el

Carlos García Torres, Jorge Rafael Barojas Weber y Carlos Aguirre Vélez aprendizaje participativo, factores que influyen en el aprendizaje de los estudiantes.

Con respecto a la pertinencia, se concluye que el estudiante es consciente de su rol en el aprendizaje; y que no es suficiente con asistir a clases sino que debe mostrar mayor interés en su formación.

XV. RECOMENDACIONES

Las Instituciones de Educación Superior deben implementar un plan académico de capacitación y actualización para los docentes de física en el bachillerato, que incluya prácticas sencillas de laboratorio, con el fin de reducir ese déficit de conocimientos que arrastran los estudiantes desde su formación en la secundaria, y que les facilite la aprobación no sólo de física, sino de otras asignaturas vinculadas a la praxis profesional.

Se debe implementar en esta institución, el servicio de tutorías académicas fuera de las horas regulares de clases, donde estudiantes de nivel superior ayuden a los de nivel inferior, incentivando la cultura de aprendizaje tanto en los estudiantes con bajo rendimiento como en los tutores.

Elaborar un manual de gestión para el uso del laboratorio de física que permita una práctica procedimental específica con un modelo ya definido, que facilite la participación del estudiante en todas las prácticas de laboratorio.

La práctica docente puede mejorar con la presentación de experiencias por parte de los estudiantes, que fomenten la búsqueda de información mediante la bibliografía apropiada y otras fuentes para sustentar dicha presentación.

Los estudiantes señalan que no tienen una metodología eficaz que deban aplicar y que los motive a aprender física. Una alternativa es la aplicación de estrategias interactivas, mediante visitas a parques de ciencias que motiven en el estudiante la observación de algunos hechos físicos, con el fin de aplicarlos en su universidad y replicar esta experiencia en otros compañeros.

REFERENCIAS

[1] Garbanzo, G., *Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública*, (Portal de Revistas Académicas de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica, 2007).

[2] Vélez, V. & Roa, N., *Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes de medicina*, Educación Médica **8**, 74-82 (2005), <<http://scielo.isciii.es/pdf/edu/v8n2/original1.pdf>>, consultado el 10 de mayo de 2016.

[3] González, L. O., *Análisis de las causales de repetición del curso de Física Biológica y su relación con las dificultades de adaptación al primer año de vida universitaria*. Tesina Final para la Especialidad en Docencia Universitaria con Orientación en Ciencias Veterinarias y Biológicas, (Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina, 2009).

[4] Inzunza, J., Brincones, I., *Aprendizaje de la Física por resolución de problemas: Caso de estudio en Alcalá de Henares*. (Madrid, España, 2010).

[5] UNESCO, *Las Tics en la Educación*, <<http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts/>>, consultado el 26 de julio del 2015.

[6] Del Valle, M., Rioseco, M. & Calderón, M. (sf), *Los intereses de los alumnos en Física y Tecnología en una perspectiva curricular*, <<http://www.campus-oei.org/equidad/rioseco2.PDF>>, consultado el 26 de julio del 2015.

[7] Stake, R. E., *Investigación con estudio de casos*, 2^{da} Ed. (Morata, Madrid, 1995).

[8] UDLAP, Centro de Escritura Académica y Pensamiento Crítico, CAEAPC, *Estudio de caso*, <<http://www.udlap.mx/intranetWeb/centrodeescritura/files/natascompletas/estudiodeCaso.pdf>>, consultado el 26 de julio de 2015.

[9] Universidad de Alcalá de Henares, *Modelo de Evaluación de la Actividad Docente del Profesorado*, (Madrid, España, 2011).

[10] Izquierdo Melo, C. A., *Universidad de San Carlos de Guatemala. Departamento de Física. Clases Virtuales*, <<https://www.youtube.com/channel/UCvThY8eyKOnPxxJquurcW1Q>>, consultado el 10 de mayo de 2016.