

ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE APLICADA EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN INGENIERÍA

J. Silvestre Zavala¹
N. D. Palatto Merino²
E. Manjarrez Estrada³

RESUMEN

La enseñanza de las materias duras a nivel de ingeniería, tales como la Física, se enfrenta a un serio problema de reprobación por parte de los estudiantes, producto de la falta de interés, mala actitud, bases deficientes, deficientes técnicas de enseñanza, entre otros factores. Para atacarlo, se implementó una estrategia de enseñanza-aprendizaje que evalúa la asimilación de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales de la materia. Los estudiantes se evalúan con base en dos componentes: individual y colaborativo. En lo colaborativo conforman equipos de trabajo cuyos productos son investigaciones, exposiciones, solución de ejercicios y desarrollo de proyectos. Respecto a lo individual se les evalúa por medio de exámenes escritos, participación, actitud y desempeño a lo largo de la unidad. La estrategia fue implementada en la materia de Física General impartida en el Instituto Tecnológico Superior de Irapuato (ITESI). La estrategia mejoró los índices de aprobación, que pasaron de un 36% en el semestre agosto-diciembre de 2016, a un 80% en el semestre agosto-diciembre de 2018. Se concluyó que para que un estudiante obtenga un aprendizaje significativo de la Física es necesario que vea su aplicación en la vida diaria, implementando actividades que evalúen diferentes competencias a lo largo de una unidad y no cargar el mayor peso de la evaluación a un examen escrito, que solo evalúe los contenidos conceptuales.

ANTECEDENTES

Planteamiento del problema

Actualmente, la enseñanza de la Física a nivel ingeniería se enfrenta a diferentes factores que inciden directamente en altos índices de reprobación. Los estudiantes llegan a este nivel con serias deficiencias en sus bases matemáticas, fundamentalmente en el Álgebra y la Trigonometría. Carecen de buenos hábitos de estudio que les impiden distribuir eficientemente sus tiempos para atender cada materia que cursan. Por otro lado, muestran un marcado desinterés, producto muchas veces de estilos y/o técnicas de enseñanza que encuentran aburridos, desmotivantes. Técnicas que los llevan a hacer lo mínimo necesario para acreditar la materia, sin importarles realmente si aprendieron o no. No encuentran sentido en el aprendizaje de la Física si no pueden ver su aplicación en la vida diaria.

Incluso, si logran acreditar la materia con estas deficiencias, se enfrentan con el problema de cursar materias subsecuentes que necesitan de lo aprendido en Física, lo cual puede traducirse en más reprobación y una probable deserción de la institución.

Preguntas de investigación

- ¿Cómo pueden los estudiantes aprender Física significativamente?
- ¿Qué criterios de evaluación aseguran que el aprendizaje de los estudiantes es realmente significativo?

¹ Profesor de Tiempo Completo. Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. jasilvestre@itesi.edu.mx

² Profesor de Tiempo Completo. Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. depalatto@itesi.edu.mx

³ Profesor de Tiempo Completo. Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. ermanjarrez@itesi.edu.mx

Objetivo general

Diseñar e implementar una estrategia de enseñanza aprendizaje para propiciar el aprendizaje significativo de la Física.

Justificación

La Física tiene una importancia innegable en nuestra vida diaria, ya que ha contribuido a dar explicación a los fenómenos que nos rodean, lo cual se ha traducido en el desarrollo de una infinidad de dispositivos e inventos que facilitan nuestra vida y posibilitan el entendimiento de nuestro universo. En el contexto universitario, permite a los estudiantes adquirir conocimientos que podrá aplicar en otras asignaturas, tales como Principios Eléctricos y Aplicaciones Digitales y Arquitectura de Computadoras, hablando de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

Por otro lado, la investigación se justifica, ya que la estrategia de enseñanza aprendizaje abate los índices de reprobación, ofreciendo una alternativa a la enseñanza tradicionalista que fomenta un aprendizaje mecánico. Además, fomenta el interés del estudiante al encontrar sentido y aplicación de la Física en su vida diaria y lo hace partícipe directo de su aprendizaje al requerírsele un compromiso consigo mismo y con su equipo. Lo anterior, le permite desarrollar competencias tales como liderazgo, capacidad de análisis, ser crítico y creativo, las cuales coadyuvan a su perfil como Ingeniero en Sistemas Computacionales.

Variables de investigación**Estrategia de enseñanza aprendizaje aplicada en la enseñanza de la Física en Ingeniería (variable independiente)**

Estrategia de enseñanza aprendizaje que permite que los estudiantes aumenten su aprendizaje significativo en la Física.

Incremento del aprendizaje significativo (variable dependiente)

Esta variable nos permite cuantificar el aprendizaje de la Física por parte de los estudiantes.

Contexto de la investigación

La investigación se llevó a cabo en el Instituto Tecnológico Superior de Irapuato (ITESI), en la materia de Física General, perteneciente al plan de estudios de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales. Para su desarrollo, se compararon los índices de reprobación de la materia a partir del semestre agosto-diciembre de 2014 hasta el semestre agosto-diciembre de 2018. Cabe hacer mención que, la estrategia de enseñanza-aprendizaje se aplicó a lo largo de dos semestres, el de agosto-diciembre de 2017 y el de agosto-diciembre de 2018, para dar mayor validez a las evidencias.

Delimitaciones de la investigación**Delimitación espacial**

El trabajo de investigación se desarrolló en la materia de Física General de tercer semestre de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato (ITESI).

Delimitación Temporal

El trabajo de investigación se desarrolló durante los semestres de agosto-diciembre de 2017 y agosto-diciembre de 2018.

METODOLOGÍA**Hipótesis**

La implementación de una estrategia de enseñanza aprendizaje aplicada en la enseñanza de la Física en Ingeniería, derivará en el incremento del aprendizaje del estudiante en la materia de Física General del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato (ITESI).

Diseño de la investigación

Debido a que en la presente investigación no se pudo seleccionar a los estudiantes que conformaron los grupos de estudio, sino que fueron creados por la institución, se optó por un diseño cuasi experimental. No obstante, tal y como lo sostienen Buendía, Colás y Fuensanta (1998, p.101) en este tipo de estudios “se puede controlar alguna de las siguientes cuestiones: cuándo llevar a cabo las observaciones, cuándo aplicar la variable independiente o tratamiento y cuál de los grupos recibirá el tratamiento”.

Universo

Estudiantes de la carrera de Ingeniería en sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato (ITESI).

Población

Estudiantes de tercer semestre de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato (ITESI).

Muestra

Grupos de la materia de Física General del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato (ITESI). Los grupos estuvieron integrados por estudiantes de ambos sexos con un promedio de edad de 19 años, habiendo acreditado los requisitos previos de Cálculo Diferencial y Cálculo Integral. Los grupos de los semestres agosto-diciembre de 2017 y 2018 se consideraron como los grupos experimentales, mientras que los grupos del mismo período de los años 2014, 2015 y 2016, se tomaron como los grupos de control.

Unidad de análisis

Estudiantes de la materia de Física General de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato (ITESI).

Instrumentos de recolección de información

Los instrumentos utilizados durante la investigación se describen a continuación:

Cuestionario de preguntas cerradas

Con la utilización de este instrumento se obtuvo información valiosa acerca de la percepción de los estudiantes sobre la importancia de la Física a lo largo de su carrera. Si consideraban contar con las bases para cursar la materia, que técnicas de estudio utilizaban y sobre su disposición en participar activamente en la implementación de una estrategia que mejorara su aprendizaje, entre otras cosas.

Entrevista semiestructurada

Esta entrevista se aplicó al final del curso, con la finalidad de conocer las impresiones sobre la estrategia de enseñanza aprendizaje implementada.

Estrategia de enseñanza aprendizaje

Montealegre (2016, p. 21) propone que las estrategias didácticas son “aquellos conjuntos de procedimientos, acciones o instrucciones ordenadas para regular el desarrollo de experiencias de aprendizaje de los estudiantes”. En este orden de ideas, la estrategia de enseñanza aprendizaje aplicada se basó en dos dimensiones: personal y colaborativa. De tal manera que, el estudiante al final de cada unidad vio reflejado su desempeño individual en los rubros de actitud y de exámenes escritos, en su calificación. Respecto al desempeño colaborativo se le evaluó la participación en la elaboración de productos tales como investigaciones, exposiciones, actividades extraclase y proyectos.

Es importante recalcar que, el trabajo colaborativo consistió esencialmente en que el equipo diera apoyo a cada integrante para desarrollar todas las actividades, no significó la generación de productos únicos por actividad. Es decir, aun y cuando se trabaja en equipo, se produce individualmente, con esto se evita la tentación de que algún integrante se “cuelgue” del trabajo de sus compañeros. A continuación, se hace una descripción detallada de cada actividad o producto.

Desempeño en equipo

Se conforman equipos de máximo 5 integrantes para trabajar de manera colaborativa. Trabajo colaborativo entendido como lo definen Johnson D, Johnson R. y Holubec (1999, p. 5) “en una situación cooperativa, los individuos procuran obtener resultados que son beneficiosos para ellos mismos y para todos los demás miembros del grupo”. La responsabilidad del equipo consiste en procurar un aprendizaje homogéneo de los integrantes, ya que el desempeño de cada uno afecta además de su calificación, la del equipo. Todos los integrantes están obligados a tener evidencia de que realizaron individualmente las actividades y/o participaron en su desarrollo.

Proyectos

Al final de cada unidad se pide la entrega de un proyecto por equipo, que puede consistir en una práctica de laboratorio, experimento, maqueta, demostración física o programa de computadora de uno de los temas. El objetivo es que el proyecto demuestre la asimilación del tema, permitiendo resolver ejercicios y/o demostrar las leyes o principios físicos relacionados.

Para evaluar el proyecto, se pide al equipo que muestre su funcionamiento al grupo. Deben explicar el tema que aborda, su proceso de desarrollo, tipo de materiales que usaron, lenguaje de programación en que se basaron y/o algoritmos empleados, entre otras cosas. Todo acorde al tipo de proyecto que presentan. Esta actividad arroja la misma calificación para todos los integrantes del equipo.

Investigaciones

En el afán de buscar que los estudiantes se hagan responsables de su propio aprendizaje, en cada unidad se asignan temas de investigación para que los desarrollen y presenten para su

evaluación al docente. El docente elige a un integrante del equipo para que presente su propia investigación realizada con el apoyo del equipo. En la investigación se evalúan aspectos tales como profundidad de los temas tocados y la presentación de ejemplos donde se apliquen los conceptos teóricos. Además, se realizan preguntas que sondan la asimilación de los temas. La calificación obtenida por el integrante seleccionado es la que se asigna a todos los integrantes del equipo.

Actividades extraclase

Las actividades extraclase consisten esencialmente en la solución de ejercicios correspondientes a un tema y la realización de mapas mentales y conceptuales. Una vez más, el docente elige al integrante que entregará su actividad en representación del equipo. La evaluación consiste en asegurarse de que se entreguen todos los ejercicios correctamente resueltos, y en elegir estratégicamente algunos de ellos para que el integrante seleccionado explique el proceso de solución. Respecto a los mapas, además de evaluar el contenido, el estudiante deberá ser capaz de realizar una descripción breve del tema, basándose en el mapa. La calificación obtenida por el integrante seleccionado es la que se asigna a todos los integrantes del equipo.

Exposiciones

Con el propósito de fomentar competencias tales como el autoaprendizaje, comunicación oral y gestión de información, se eligen temas específicos para que sean expuestos al grupo por parte de los equipos. La estrategia consiste en asignar el mismo tema a cada equipo, de tal manera que el día de la exposición, el docente elige al azar al equipo expositor y el orden en que los integrantes exponen los temas. Esta manera de trabajar las exposiciones ofrece la ventaja de que todos los estudiantes conocen el tema que se está exponiendo, todos pueden participar en su discusión y todos pueden ayudar a disipar dudas. Por otro lado, elegir al azar el orden de exposición de los integrantes del equipo asegura que no se repartan arbitrariamente los temas, y que al final a quien le tocó el subtema 3, no sabe nada del subtema 1, por ejemplo.

Respecto a la evaluación, cada estudiante obtiene dos calificaciones: una individual y una por equipo. En el apartado individual se evalúa su desempeño durante la exposición, su dominio del tema, el que pueda expresar con sus propias palabras los conceptos expuestos y que ofrezca ejemplos. Mientras que, en el apartado de equipo se evalúan aspectos tales como la organización, la calidad del material de exposición y la capacidad de contestar las preguntas o dudas por parte del resto de los equipos.

Desempeño individual

Exámenes escritos

El examen escrito permite evaluar los conocimientos conceptuales y procedimentales adquiridos por el alumno en cada tema. Cabe destacar que como parte de la estrategia de enseñanza-aprendizaje, se aplicó un examen escrito que abarcaba como máximo dos temas. Lo anterior, permite que el estudiante tenga los conocimientos más frescos cuando se le evalúa.

Actitud

Dentro del rubro de actitud se evalúa que el estudiante asista puntualmente a las sesiones de clase, que su equipo haya entregado los productos solicitados, así como su desempeño durante el período evaluado, tanto individualmente como en equipo.

Cálculo de la calificación de cada estudiante

La calificación final por unidad para cada estudiante tiene dos componentes: uno individual y uno colaborativo. Johnson *et al.* (1999, p. 53) expresa que “no todos los resultados del aprendizaje pueden evaluarse por medio de las tareas domiciliarias o las pruebas escritas. Estos importantes resultados sólo se evalúan observando a los alumnos “pensar en voz alta””. En este orden de ideas, se tuvo especial cuidado en aplicar una ponderación adecuada que no cargara el mayor peso al examen escrito, sino que valorara todo el proceso, todas las actividades desarrolladas durante la unidad. De tal manera que, un buen o mal resultado en un examen escrito no demuestra necesariamente si el estudiante es competente o no.

Los porcentajes asignados a los indicadores son los siguientes: actividades extraclase (ejercicios resueltos, mapas, exposiciones e investigaciones) 30%, proyecto 30%, actitud 10% y examen escrito 30%. La finalidad es saber si el estudiante adquirió las competencias específicas propias de la materia, competencias que Cepeda (2014, p. 14) define como “las capacidades para actuar con eficiencia, eficacia y satisfacción sobre algún aspecto de la realidad personal, social, natural o simbólica”. El sistema de evaluación permite, además, evaluar competencias genéricas como la búsqueda y análisis de información en fuentes diversas, capacidad de organizar y planificar, capacidad de análisis y síntesis, solución de problemas y toma de decisiones y capacidad de aplicar sus conocimientos en la práctica.

Labor del docente en la aplicación de la estrategia

El docente que se encarga de la implementación de la estrategia juega un papel preponderante, ya que como menciona Cepeda (2014, p. 15) “el maestro asume el rol de mediador entre el conocimiento y el aprendizaje de sus alumnos, al compartir experiencias y conocimientos en un proceso de construcción conjunta del conocimiento escolar”. Entonces, asume el papel de facilitador, de mediador, de motivador. Resuelve dudas, destaca las participaciones que enriquecen los temas, complementa y amplía los conceptos que se desarrollan. Cuida también que la calidad y profundidad de los productos entregados se apegue a los objetivos de aprendizaje de los alumnos. Tiene la responsabilidad de evaluar constantemente los resultados de la estrategia de enseñanza-aprendizaje, con la finalidad de complementarla o corregirla cuando así sea necesario.

RESULTADOS**Cuestionario**

La aplicación de un cuestionario al principio del curso tuvo como finalidad conocer las impresiones generales de los estudiantes sobre la Física. Información que permite identificar, entre otras cosas, si consideran contar o no con las bases matemáticas necesarias para cursar la materia (este rubro se complementó con la aplicación de un examen diagnóstico), y sobre el estilo de aprendizaje con el que más se identifican. Lo anterior, permite adecuar la estrategia de acuerdo con las características de cada grupo. A continuación, se muestran los resultados de algunas de las preguntas del cuestionario.

Ante el cuestionamiento acerca del interés que despierta la Física en los estudiantes, se puede observar en la Figura 1, que la mayoría mostraron interés en la materia. Esto refleja que muchas ocasiones lo que falla en la consecución del aprendizaje de los estudiantes es la poca o nula motivación que encuentran en el aula, motivación que puede lograrse al emplear las estrategias de enseñanza aprendizaje adecuadas a las condiciones y características del grupo.

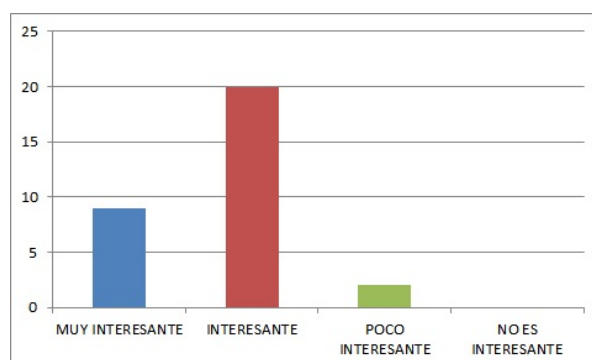


Figura 1. Resultados de la pregunta referente al interés en la Física por parte de los estudiantes. Elaboración propia

En la Figura 2 se muestran los resultados del cuestionamiento, referente al rol que consideran los estudiantes que un profesor debe asumir frente al grupo para aprender mejor la Física. Los resultados de esta pregunta son interesantes en la medida que muestran el estilo de enseñanza que los estudiantes se han encontrado a lo largo de su formación. Están habituados a un estilo meramente conductista, donde asumen un papel pasivo y delegan toda la responsabilidad de su aprendizaje al profesor. Uno de los objetivos de la implementación de la estrategia es hacerlos partícipes de su aprendizaje, que experimenten por ellos mismos la validez de las leyes y principios que aplican a los fenómenos físicos, despertando su capacidad de análisis y creando su propio criterio.

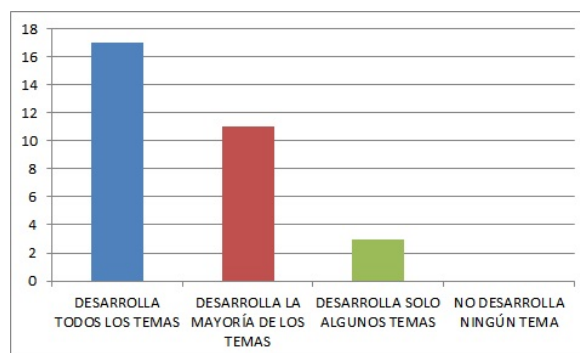


Figura 2. Resultados de la pregunta: consideras que la manera en que tu aprenderías de mejor manera en la materia de Física General es cuando el profesor. Elaboración propia

Entrevista

Al culminar el curso se aplicaron dos entrevistas por grupo, seleccionando a una persona que aprobó el curso de forma sobresaliente, y a otra que no lo aprobó. El primero de los

estudiantes entrevistados obtuvo una calificación sobresaliente al término del curso. Ante la pregunta de ¿Qué sistema te parece mejor, el que asigna el mayor porcentaje de la calificación al examen escrito o el que distribuye la calificación en los indicadores? su respuesta fue: “en esta ocasión el que distribuye la calificación entre los indicadores, porque hay muchas veces que hay situaciones que influyen, que a veces te equivocas en el examen, pero en realidad si lo sepas. Y más que nada demostrarías que estás aprendiendo, pero en el día con día, no nada más en el examen”.

La respuesta anterior refleja la importancia de no cargar todo el peso a un examen escrito, dada por un estudiante con un nivel de compromiso y de dedicación que le permiten obtener buenas calificaciones, aun si el mayor peso lo tiene el examen. Entonces, un examen si puede reflejar la asimilación de los contenidos conceptuales y procedimentales, pero también un proyecto en el que se tengan que llevar a la práctica, por ejemplo.

Otro de los estudiantes entrevistados, el cual obtuvo una calificación no aprobatoria al final del curso, ante las preguntas: ¿aprobaste el curso? y ¿a qué crees que se debió?, contestó: “obtuve una calificación no aprobatoria, más que nada (debido a que) como lo dije, no le dediqué el suficiente tiempo al estudio, puede que falta de práctica de los ejercicios, falta de leer la teoría, podía haber sido cualquiera de las dos”. Esta respuesta nos muestra que la disposición y el compromiso de los estudiantes para con su aprendizaje es fundamental. Al respecto, Romero (2014, p.6) nos dice que “el aprendizaje es un proceso constructivo, pero también es un proceso intencional, ya que supone el planteamiento de metas o propósitos por parte de los estudiantes”.

No basta aplicar la mejor estrategia de enseñanza-aprendizaje, ni tratar de motivar al estudiante de varias maneras, si no se aplica y se compromete, no lo logrará el aprendizaje que le permita, entre otras cosas, aprobar las materias.

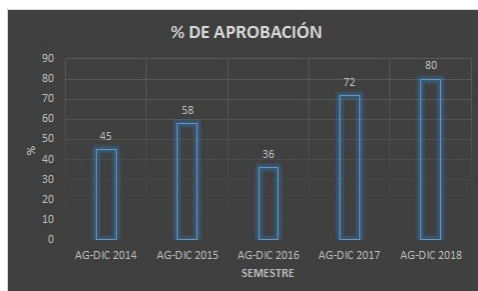
Este mismo estudiante, ante la pregunta de: ¿cómo influyó el equipo en tu desempeño particular dentro del mismo?, respondió: “pues, este, acostumbraba a aprender a veces técnicas de estudio que ellos tenían, o técnicas que utilizaban para tomar mejor sus tiempos”. Esta respuesta refleja la importancia del trabajo colaborativo, no obstante que no obtuvo una calificación aprobatoria, reconoce la aportación del equipo a sus técnicas de estudio.

Elevación del porcentaje de aprobación y promedio

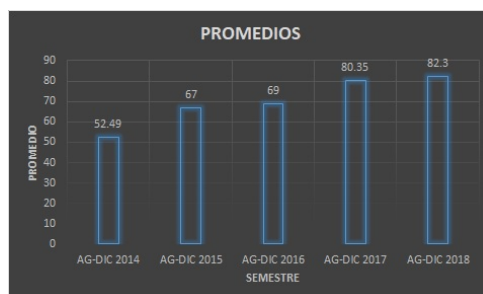
Los resultados cuantitativos de la implementación de la estrategia de enseñanza-aprendizaje arrojaron una mejora significativa en los índices de aprobación y el promedio en los grupos experimentales. Respecto a los índices de aprobación, se pasó de un 45% del grupo de control en el semestre agosto-diciembre de 2016, a un 72% y un 80% de los grupos experimentales, correspondientes a los períodos de agosto-diciembre de 2017 y 2018, respectivamente. Cabe resaltar, que para la obtención de los índices de aprobación y los promedios no se tomaron en cuenta los estudiantes que desertaron de los grupos por diferentes razones. En el grupo de 2016, el índice de deserción fue de 50%, en 2017 fue de 0%, y en 2018 fue de 32%.

Respecto al promedio, pasó de 69 en 2017, a 80 y 82 en 2017 y 2018 respectivamente. En las figuras 3 y 4 se presentan los porcentajes de aprobación y los promedios del grupo de

control y los experimentales respectivamente. Se destaca que, además, como referencia, se presentan los resultados obtenidos desde 2014 hasta 2018.



*Figura 3. Porcentajes de aprobación de la materia de Física General desde 2014 a 2018.
Elaboración propia*



*Figura 4. Promedios de la materia de Física General desde 2014 a 2018.
Elaboración propia*

CONCLUSIONES

Las respuestas dadas por los estudiantes en el cuestionario y la entrevista final permiten responder la pregunta de investigación ¿cómo pueden los estudiantes aprender Física significativamente? La mayoría de los estudiantes contestaron en el cuestionario que la Física les resulta interesante (pregunta 1), consideraron contar con las bases matemáticas necesarias para cursar la materia (pregunta 3), expresaron que su participación en el desarrollo de los temas debería ser activo (pregunta 7) y que el desarrollo de actividades y/o proyectos es muy importante para afianzar los conocimientos teóricos (pregunta 8).

Por su parte, uno de los estudiantes entrevistados, expresó que la manera ideal en que debería impartirse la materia es: “en base al temario, que es lo que más se puede hacer práctico y no tanto teoría. Yo siento que es más la práctica lo que va a hacer que recordemos y, además, usando la práctica también vamos a utilizar los términos que se verían en la teoría. Entonces para mí es más práctico que teórico”. La respuesta de otro estudiante entrevistado fue: “con teoría, ejercicios y ejemplos de la vida real”.

De tal manera que, la Física se aprende significativamente cuando hay un interés real del estudiante, cuando tiene disposición, cuando cuenta con un bagaje sólido de conocimientos previos que puede relacionar con los nuevos. Además, debe motivársele a encontrar la aplicación de los conceptos, leyes y principios físicos en el mundo real, aplicarlos en el

desarrollo de ejercicios, experimentos y proyectos. Deben buscarse diferentes alternativas de enseñanza que abarquen diferentes estilos de aprendizaje y mantengan y fomenten su interés en la materia.

La respuesta a la pregunta de investigación ¿qué criterios de evaluación son los más adecuados para asegurarse que el aprendizaje de los estudiantes es realmente significativo?, es que deben usarse criterios que permitan evaluar diferentes aspectos del aprendizaje de los estudiantes. Díaz-Barriga y Hernández (2002, p. 361) destacan “la necesidad de que el profesor cuente con la mayor cantidad y diversidad posible de criterios, indicadores e instrumentos para estimar con mayor objetividad un objeto o proceso determinado, sigue siendo válida para el caso de los aprendizajes significativos”.

En este orden de ideas, debe evaluarse la capacidad de comprensión y asimilación de los conceptos teóricos, su aplicación en el desarrollo de prácticas, experimentos, proyectos o alguna otra actividad que le permita relacionar la Física con el mundo real. Lo anterior mediante la utilización de indicadores e instrumentos que abarquen todas las esferas del conocimiento evaluado: actitud, desempeño en el trabajo colaborativo, capacidad de llevar los conocimientos teóricos a la práctica y la capacidad de resolver ejercicios sobre los temas en los exámenes escritos y actividades extraclase.

En cuanto a la hipótesis del trabajo de investigación, quedó plenamente demostrada, dado que la implementación de la estrategia de enseñanza aprendizaje hizo que se pasara de un índice de aprobación del 36% en el año 2016, a un 72% y un 80% en los años 2017 y 2018, respectivamente. Lo anterior, en la materia de Física General impartida en la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato.

BIBLIOGRAFÍA

- Buendía M., Colás P. y Fuensanta P. (1998). *Métodos de Investigación en Psicopedagogía*. España: Mc Graw Hill.
- Cepeda, J. (2014). *Estrategias de enseñanza para el aprendizaje por competencias*. Recuperado de: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bidigecestsp/detail.action?docID=5307922>
- Díaz-Barriga, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo (Una Interpretación Constructivista)*. México: McGraw Hill.
- Johnson D., Johnson R. y Holubec E. (1999). *El aprendizaje colaborativo en el aula*. Buenos Aires: Paidós.
- Montealegre, C. (2016). *Estrategias para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias*. Recuperado de: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bidigecestsp/detail.action?docID=4626965>
- Romero, C. (2014). *Catálogo de estrategias docentes con tecnología*. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com>.