



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

INSTITUTO DE POSGRADO

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGÍSTER EN
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, APRENDIZAJE DE LA FÍSICA**

TEMA:

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS APLICADAS A LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE EN LA FÍSICA EXPERIMENTAL EN EL TERCER NIVEL DE LA CARRERA DE BIOFÍSICA EN LA ESCUELA DE FÍSICA Y MATEMÁTICA DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO, EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA EN EL PERÍODO 2012 – 2013.

AUTOR:

Dra. MYRIAN CECILIA BORJA SAAVEDRA

TUTOR:

Dr. Mg. Sc. Luis Rosas

RIOBAMBA – ECUADOR

2015

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del grado de Magíster en Ciencias de la Educación, Aprendizaje de la Física con el tema “Estrategias Metodológicas aplicadas a los resultados de aprendizaje en la Física Experimental en el tercer nivel de la carrera de Biofísica en la Escuela de Física y Matemática de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en la ciudad de Riobamba, en el período 2012 – 2013”, ha sido elaborado en su totalidad por la señora doctora Myrian Cecilia Borja Saavedra, el mismo que ha sido revisado y analizado en un cien por ciento con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor, por lo cual se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.



DIRECTOR DE TESIS.

AUTORÍA

Yo, Borja Saavedra Myrian Cecilia con Cédula de Identidad N° 060208672-0 soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados y propuesta realizada en la presente investigación y el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Borja Saavedra Myrian Cecilia

AGRADECIMIENTO

Agradezco:

A Dios, que sin su sabiduría infinita, no podría culminar este proyecto,

A mi madre (+) que desde el cielo me ha guiado por el camino del bien; a mi esposo, mis hijos Freddy, Nataly y Lisbeth que me han dado fuerzas para seguir adelante.

Al máster Luis Rosas por su apoyo incondicional en el desarrollo de este trabajo investigativo.

A los miembros del tribunal de tesis, que supieron brindarme sus sabias sugerencias para el mejor desarrollo de este trabajo.

A mis compañeros, ya que hemos compartido sueños y anhelos, los cuales se han cristalizado en este trabajo.

A mis maestros por su invaluable ayuda y su guía tan preciada.

A la Doctora Angélica Urquizo, Directora del Instituto de Posgrado de la

Borja Saavedra Myrian Cecilia

DEDICATORIA

Dedico:

A Dios, que con su misericordia y amor ha guiado mi vida.

A mi madre, por su trabajo incansable durante toda su vida hasta convertirme en la mujer que deseaba, siendo padre y madre me educo llevándome por senderos de amor y grandeza.

Gracias Mamá.

MYRIAN CECILIA BORJA SAAVEDRA

ÍNDICE GENERAL

Pág.

PORTADA	ii
CERTIFICACIÓN	ii
AUTORÍA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
ÍNDICE GENERAL	vi
ÍNDICE DE CUADROS	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	xiv
CAPÍTULO I	1
MARCO TEÓRICO	1
1.1 ANTECEDENTES GEOGRÁFICOS HISTÓRICOS	1
1.2. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA	1
1.2.1. Fundamentación Filosófica	1
1.2.2. Fundamentación Epistemológica	2
1.2.3. Fundamentación Psicológica	3
1.2.4. Fundamentación Pedagógica	3
1.2.5. Fundamentación Legal	3

1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	5
1.3.1. Modelo Educativo.....	5
1.3.2. Pedagogía.....	6
1.3.3. Didáctica de la Física.....	7
1.3.4. Estrategias Metodológicas	8
CAPÍTULO II	13
METODOLOGÍA	13
2.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	13
2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	13
2.3. MÉTODOS DE LA INVESTIGACIÓN	13
2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	13
2.5. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	14
2.6. PROCEDIMIENTOS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS ESPERADOS.....	15
2.7. HIPÓTESIS	16
2.7.1. Hipótesis de Investigación	16
2.7.2. Hipótesis Específica.....	16
2.7.3. Hipótesis Estadísticas	16
CAPÍTULO III	19
PROPUESTA	19
3.1. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS APLICADAS A LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE.....	19
3.2. PRESENTACIÓN	19
3.3 OBJETIVOS	20
3.3.1 Objetivo General.....	20
3.3.2 Objetivo Específico.....	21

3.4 FUNDAMENTACIÓN.....	21
3.4.1 El Aprendizaje por Resultados	21
3.4.2 Estrategias enseñanza – aprendizaje.....	22
3.4.3 Técnicas de enseñanza – aprendizaje.....	23
3.4.4 La Mecánica Clásica y sus enfoques.	24
3.5 CONTENIDOS	25
3.5.1 El aprendizaje por resultados.....	25
3.6 OPERATIVIDAD DEL PROCESO DE APRENDIZAJE.....	27
CAPÍTULO IV	29
EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	29
4.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	29
4.1.1. Análisis e Interpretación de resultados obtenidos en el Rendimiento Académico	29
4.2. COMPROBACIÓN DE LA HIPOTESIS.....	32
4.2.1. Verificación de la Hipótesis de Investigación	32
CAPÍTULO V	41
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	41
5.1. CONCLUSIONES	41
5.2 RECOMENDACIONES.....	42
BIBLIOGRAFÍA	43
ANEXOS	47
Anexo 1.....	47
Proyecto de Tesis Aprobado.	47
Anexo 2.....	71
Instrumento utilizado para la recolección de datos.....	71
Anexo 3.....	72

Sílabo de la asignatura	72
Anexo 4.....	78
Evidencia de la aplicación de las Estrategias Metodológicas.....	78

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N.1. 1 Contenidos Académicos del Sílabo.....	12
Cuadro N 2. 1.Técnicas e instrumentos aplicados para la recolección de datos.....	14
Cuadro N 3. 1 Logros de Aprendizaje.....	22
Cuadro N 3. 2 Técnicas de Enseñanza – Aprendizaje.	24
Cuadro N 3. 3 Diferencias entre los aprendizajes tradicionales y por resultados.....	26
Cuadro N 3. 4 Operatividad del proceso de aprendiza	27
Cuadro N.4. 1 Metodología versus estudiantes.....	29
Cuadro N.4. 2 Matriz de rendimiento académico.	30
Cuadro N.4. 3 Calificaciones de los estudiantes al primer mes.....	31
Cuadro N.4. 4 Calificaciones de los estudiantes del segundo mes.	32
Cuadro N.4. 5 Calificaciones de los estudiantes al tercer mes.	33
Cuadro N.4. 6 Calificaciones de los estudiantes al cuarto mes.	35
Cuadro N.4. 7 Rendimiento Académico.....	37
Cuadro N.4. 8 Valores prueba t-Student para datos emparejados	38

ÍNDICE DE GRÁFICOS

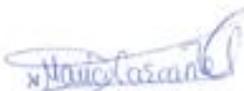
	Pág.
Gráfico N.4. 1 Rendimiento académico del primer mes.....	31
Gráfico N.4. 2 Rendimiento académico del segundo mes.....	33
Gráfico N.4. 3 Rendimiento académico del tercer mes.....	34
Gráfico N.4. 4 Rendimiento académico del cuarto mes.....	35
Gráfico N.4. 5 Distribución Normal.....	39
Gráfico N.4. 6 Relación de las calificaciones obtenidas con las estrategias metodológicas tradicional y por resultados de aprendizaje.....	40

RESUMEN

En las últimas décadas se ha observado un creciente interés por la profesionalidad docente, la cual ha dotado de competencias específicas a quienes se desempeñan en el ámbito académico. Una de estas herramientas pedagógicas son las estrategias metodológicas por resultados de aprendizaje, cuya aplicación en este trabajo propende a disminuir el número de estudiantes de bajo rendimiento académico en Física, especialmente en la Mecánica Clásica. En esta investigación se propone aplicar esta nueva metodología con estudiantes de Física Experimental del tercer nivel de la Carrera de Biofísica en la Escuela de Física y Matemática de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. En la propuesta planteada, la operatividad del proceso enseñanza-aprendizaje se basa en: el docente trabaja conjuntamente con los estudiantes responsabilizándose de los conocimientos adquiridos; los estudiantes saben hacer aplicando las estrategias metodológicas y conociendo a sus compañeros, saben estar transmitiendo sus conocimientos al trabajar grupalmente y finalmente saben ser, la cual es una competencia de aplicación de conocimientos. La aplicación de la metodología de estrategias por resultados de aprendizaje ha permitido obtener, a medida que se avanza en el proceso, mejores resultados cualitativos y cuantitativos. Dichos resultados han sido corroborados a través de la realización de la prueba de hipótesis aplicando el estadístico t-Student, la cual condujo a rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, misma que indica que los resultados académicos que se obtienen con la aplicación de esta nueva metodología de enseñanza - aprendizaje son mejores que aquellos que se obtienen aplicando la metodología tradicional.

ABSTRACT

In the last decades it was observed an increasing interest for the teaching professionalisation, which has given the specific competences to whom perform in the academic environment. One of the educational tools are the methodological strategies for results in learning, whose application in this investigation tend to download the number of students of low academic performance in Physics, specially in Clasis Mechanic. This investigation tends to apply this new methodology with students of Experimental Physics of third level of the career of Biophysics in the School of Physics and Mathematics in the Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. In the outlined proposal the effectiveness of the teaching-learning process is based on: the teaching work with the students being responsable of the acquired knowledge, the studentss know to make applying the methodological strategies and knowing their classmates, know to be is a competence of an application of knowledges. The aplicacion of the methodology of strategies for learning results has permitted to obtain, in proportion to advance in the process, better quantitative and qualitative results. Those results have been corroborated through making the test of hipotesis applying the stadistic t-student, which took us to avoid the nule hipotesis and accept the alternative hipotesis which indicates that the academic results have been obtained with the aplicacion of this new methodology of learning-teaching they are better than those obtained applying the traditional methodology.



Dra. Myriam Trujillo B. Mgs.

COORDINADORA DEL CENTRO DE IDIOMAS



INTRODUCCIÓN

La universidad ecuatoriana requiere de un nuevo enfoque educativo, dejando atrás las viejas estructuras metodológicas tradicionales en donde el docente es el centro del conocimiento y el estudiante es el receptor del conocimiento. El bajo rendimiento académico observado, basado en la aplicación de la metodología tradicional, ha ameritado buscar nuevas alternativas de enseñanza que permita mejorar el desempeño docente – estudiante

Bajo esta perspectiva se ha aplicado las Estrategias Metodológicas por Resultados de Aprendizaje, donde el estudiante se transforma en un ente activo, participando en la construcción de sus saberes y experiencias a través de investigaciones y de la transmisión de conocimientos entre compañeros, los cual les permitirá obtener soluciones a un problema planteado.

En el PRIMER CAPÍTULO se aborda el marco teórico sobre el cual se basa la investigación, dándole un enfoque pedagógico desde un punto de vista constructivista para el estudio de la Mecánica Clásica, basado en la Teoría del Aprendizaje Significativo, en la cual se establece que: “partiendo de sus necesidades e intereses, en interacción con el medio externo, el estudiante se autoconstruye y se convierte en el eje del proceso educativo”.

En el SEGUNDO CAPÍTULO se establece la metodología seguida en el trabajo de investigación, especificando que la investigación es cuasi experimental de corte correlacionado, debido a que en la educación y en el aprendizaje no es posible experimentar, ya que al tratar con personas los resultados obtenidos van a variar uno con respecto al otro.

En el TERCER CAPÍTULO se presenta la propuesta de aplicación de las nuevas estrategias metodológicas en el proceso enseñanza – aprendizaje, describe los lineamientos que se establecen en las Estrategias Metodológicas aplicadas a los resultados de aprendizaje.

En el CUARTO CAPÍTULO se analiza los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, además de la verificación de las hipótesis que nos permite conocer la validez de la aplicación de las Estrategia Metodológicas por Resultados de Aprendizaje.

En el QUINTO CAPÍTULO se presentan las conclusiones a las que se ha llegado con la investigación realizada, producto de la cuasi experimentación desarrollada, verificándose la correlación entre las estrategias metodológicas aplicadas y el rendimiento académico logrado, además de plantear algunas recomendaciones que permitirían ahondar más en este tipo de trabajos investigativos. En el anexo1 se encuentra el proyecto de tesis aprobado, en el anexo2 los instrumentos de investigación, en el anexo3 el sílabo de la materia en la cual se aplicó la investigación y en el anexo4 las evidencias del trabajo de los estudiantes.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 ANTECEDENTES GEOGRÁFICOS HISTÓRICOS

La Carrera de Biofísica forma parte de la Escuela de Física y Matemática, la misma que pertenece a la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), institución que se ubica en la Panamericana Sur km 1 1/2, en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo.

Fue creada el 15 de agosto del año 2000, en vez de la carrera de Doctorado en Física, de la Escuela de Física y Matemática. La principal estrategia de desarrollo consistió en el diseño curricular de la carrera de Biofísica, basada en la carrera de Doctorado en Física, tomando un nuevo perfil aplicativo del físico, bajo una nueva perspectiva, y un nuevo rol donde la Biología y la Química recibiría el aporte de la Física brindando soluciones a diferentes problemas reales que involucren a la biofísica, siendo de gran ayuda en el sector de la salud, particularmente en los Departamentos de Física Médica de los hospitales públicos y privados.

1.2. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA

1.2.1. Fundamentación Filosófica.

El desarrollo de este trabajo de investigación se fundamentará filosóficamente en los principios de Medardo Vitier filósofo humanista cubano (1940), que aunque fue escrito en el siglo pasado sus pensamientos se mantienen vigentes en la educación, mostrando la importancia que tiene la formación integral del ser humano, cultivando

la bondad del mismo y su pensamiento crítico frente a la ciencia.

Vitier manifiesta que ninguna de las ramas del conocimiento ilumina tanto como la educación, sustentada de manera integradora en la relación del docente existente entre enseñar y educar. (Weinberg, 2006). Por eso es muy importante para la comunidad educativa la definición de los fines y objetivos de la educación, los cuales le permiten cumplir los más elementales deberes sociales en la producción de ciencia y tecnología, bienes materiales y servicios, pero sobre todo en la formación humanística que la misma requiere. La educación está compuesta de un complejo sistema de “influencias” en las que participa la comunidad entera, que se ejercen con el objetivo de comprobar la incorporación de nuevos conocimientos, en los que las personas desempeñan el papel de sujetos activos, motivadores y creadores.

1.2.2. Fundamentación Epistemológica.

Qué estudia la Física? ¿Cómo se estudia la Física?; estas preguntas son muy importante si consideramos que es una ciencia natural y fenomenológica. La física es una ciencia que nace del afán del hombre por interpretar los fenómenos, describirlos matemáticamente, predecirlos y reproducirlos.

La posición adoptada para esta investigación es el Constructivismo basado en la Teoría del Conocimiento Constructivista, siendo sus principales representantes Jean Piaget y Lev Vigotski, el cual permite establecer la estructura del conocimiento y sus conexiones para la construcción de ideas y destrezas básicas, estableciendo normas y principios metodológicos que lo sustenten, tomando en consideración la actitud y formación del

docente, el contexto escolar y el hecho educativo como elementos que condicionan su efectividad. (Parra, 2000).

1.2.3. Fundamentación Psicológica

La investigación se basa en el enfoque histórico-cultural, el cual dice que el proceso cognitivo inicia al interactuar el hombre con la cultura y la sociedad. Las funciones psicológicas se dan en el plano social y después en el plano individual, generándose un proceso interno que le permite apropiarse del conocimiento. (Cole, 2003).

1.2.4. Fundamentación Pedagógica.

La fundamentación pedagógica tiene un enfoque constructivista propuesto por Jean Piaget. Se centra en el estudiante, siendo el referente principal del trabajo pedagógico en la construcción de conocimientos, tomando en cuenta que cada estudiante tiene características propias e individuales. (Tourñan, 2010).

1.2.5. Fundamentación Legal

La presente investigación se sustenta en la siguiente normativa legal, la cual promueve a una educación de excelencia:

- Artículo 350 de la Constitución de la República del Ecuador del año 2008 (Asamblea Nacional, 2008).
- Artículo 3 de la Ley Orgánica de la Educación Superior del año 2010 (LOES 2010) (Registro Oficial Organo del Gobierno del Ecuador, 2014).
- Reglamento de la LOES del año 2011 (Reglamento de la Loes, 2011).
- Reglamento de Régimen Académico de la Educación Superior Ecuatoriana del año 2009. (Reglamento del Régimen Académico, 2009).

Según el artículo 3 de la Ley Orgánica de la Educación Superior, el fin de la Educación Superior es de carácter humanista, cultural y científica y constituye un derecho de las

personas y un bien público social, que de conformidad con la Constitución de la República responderá al interés público y no estará al servicio de intereses individuales y corporativos. (Loes, 2010).

La misión de la ESPOCH es formar profesionales competitivos, emprendedores, conscientes de su identidad nacional, justicia social, democracia y preservación del ambiente sano, a través de la generación, trasmisión, adaptación y aplicación del conocimiento científico y tecnológico, para contribuir al desarrollo sustentable de nuestro país. (Espoch, 2012).

Según el Reglamento del Instituto de Investigación Científica y Desarrollo (IICYD), artículo 2, algunos de sus objetivos son:

- Contribuir a la implementación del modelo pedagógico “Aprender Investigando para el desarrollo Humano Sostenible”.
- Orientar, asesorar técnicamente y evaluar los procesos de investigación científica y tecnológica. (Unach, 2012).

En el Reglamento del Instituto de Posgrado de la UNACH (IP), en el artículo 46 reza que “el trabajo específico de investigación debe ser una respuesta en condiciones de aplicarse inmediatamente para la solución de problemas prácticos y actuales que afecten a las instituciones, organizaciones, empresas, grupos sociales de la provincia o del país en relación con las líneas de investigación establecidas en el programa de cuarto nivel”

Ámbito: Teorías psicológicas, pedagógicas y sociales de la Educación. (Unach, 2012).

1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.3.1. Modelo Educativo

Un modelo educativo es un plan estructurado con un conjunto de lineamientos generales, el cual consiste en la recopilación de distintas teorías y enfoques pedagógicos usados para la configuración de un programa de estudios y todos los demás componentes curriculares de un proceso formativo, teniendo presente la realidad en que se desenvuelve la educación.

1.3.1.1. Tipos de modelos Educativos.

1.3.1.1.1. Modelo Tradicional.

Este modelo considera que la adquisición de conocimientos se realiza principalmente en el aula de clases, siendo la educación un medio de transformación cuyo fin es transmitir – adquirir conocimientos. Es el docente el centro del proceso de enseñanza y el aula de clases el lugar donde se transmite la información al estudiante. Aquí el docente es el que piensa y transmite conocimientos, los objetivos están dirigidos a su tarea y no persigue el fin de desarrollar habilidades en el estudiante; es decir, el maestro es la parte activa mientras el estudiante la parte pasiva, un receptor de ideas que asimila solo una enseñanza empírica y memorística, la relación profesor - estudiante es autoritaria por superioridad, ya que el docente es el individuo con conocimientos acertados, dejando de lado la adquisición de conocimientos significativos por el educando. Esta tendencia enfoca un proceso de enseñanza cien por ciento mecanizada. (Gonzales, 1988).

1.3.1.1.2. Modelo Conductista

El Proceso enseñanza – aprendizaje está basado en la enseñanza programada, la creación del conocimiento se debe a una secuencia de estímulos pedagógicos que darán como resultado respuestas que permitirán verificar las conductas esperadas. El papel del docente es identificar las capacidades de los estudiantes y trazar objetivos que permitan conocer hasta donde puede desarrollar sus conocimientos, convirtiéndose en un evaluador que controla y refuerza este proceso. (Cano, 2007).

1.3.1.1.3. Modelo Constructivista

El constructivismo es un proceso dinámico de aprendizaje, que permite que el estudiante sea el gestor de sus propios conocimientos, entregando métodos de apoyo, herramientas que le guiarán a construir sus propios procedimientos para resolver una situación problemática, donde los errores cometidos se considerarán momentos creativos, los cuales se transformarán en producción de la ciencia.

1.3.2. Pedagogía

Es la ciencia que estudia el arte de educar al ser humano en todos los ámbitos, haciendo énfasis en los ámbitos psicosocial, cultural y especialmente humano; brindándole un conjunto de bases y parámetros para analizar y estructurar la formación y los procesos de enseñanza-aprendizaje que intervienen en ella.

1.3.2.1. Tipos de Pedagogía

a) Pedagogía Descriptiva.

Es aquella donde el aprendizaje lo realizaremos en base de nuestras vivencias, capturando el conocimiento de nuestro entorno, en la que intervienen factores biológicos, psicológicos y sociales.

b) Pedagogía Normativa.

La Pedagogía Normativa está relacionada con las normas y leyes que regulan el proceso enseñanza – aprendizaje. (Ruiz, 2005).

1.3.2.2. Principales representantes de las Escuelas de Pedagogía

1.3.2.2.1. Jean Piaget.

Los estudiantes tienen maneras individuales y distintas de asimilar conocimientos, inicialmente este conocimiento se lo crea por comportamientos reflejos, posteriormente incluyen movimientos voluntarios llegando a convertirse en operaciones mentales, existiendo un conjunto de respuestas adquiridas de elementos estructurados del exterior. El conocimiento debe ser organizado, llevando a conductas diferentes en

situaciones específicas, que permitan asimilar y acomodar esa nueva información. El desarrollo cognoscitivo comienza cuando el sujeto va realizando un equilibrio interno entre la acomodación, el medio que lo rodea y la asimilación de esta realidad. (Foix, 2009).

1.3.2.2.2. Lev Semionovich Vygotsky.

El conocimiento es el conjunto de experiencias que ha tenido la humanidad, tales significados van construyendo y constituyendo la conciencia del hombre. El conocimiento empieza desde las primeras experiencias con la sociedad describiendo una transformación mutua entre profesor y estudiante. (Castorina, 2004).

1.3.2.2.3. David Ausubel

El aprendizaje significativo señala el rol que tienen los conocimientos previos del estudiante en la adquisición de nueva información esto es posible si se relaciona los nuevos conocimientos con los que ya posee el sujeto. Aprender es sinónimo de comprender, por ello lo que se comprenda será lo que se aprenda y recordará mejor porque quedará integrado en la estructura de los conocimientos. (Wolfoolk, 2004).

1.3.3. Didáctica de la Física

El proceso enseñanza – aprendizaje de las ciencias exactas, especialmente de la Física, tiene como objetivo desarrollar íntegramente a los estudiantes en su formación cognitivo, del desarrollo del pensamiento, de sus conocimientos, habilidades y de su personalidad, siendo este el transformador del medio en que se desarrolla su vida. (Compelo, 2003).

El ser humano está unido al entorno social, donde adquiere sus primeros conocimientos despertando una serie de funciones que están en un estado de maduración resumiéndose en los siguientes principios:

- El desarrollo intelectual tiene lugar a lo largo del proceso de formación a través de la enseñanza.

- El desarrollo es afectado por los cambios en las situaciones sociales de la vida.
- La forma básica de actuar en el ser humano es de forma colectiva.
- Las acciones individuales son el resultado de la interiorización de modelos básicos de acción, siendo importante los conocimientos previos adquiridos a través de su historia.
- La asimilación de los valores históricos tanto materiales como espirituales permite al ser humano aumentar sus conocimientos.

Con esta perspectiva una enseñanza orientada es ineficaz para el estudiante si no tiene un desarrollo integral tanto en el aspecto cognitivo, psicomotriz y ético, que le permita acrecentar sus conocimientos.

1.3.4. Estrategias Metodológicas

1.3.4.1. Definición de Estrategia.

Son caminos o rutas que permiten llegar a un fin común. Las estrategias son procesos definidos para que el estudiante, por medio de actividades planificadas, desarrolle sus conocimientos académicos.

1.3.4.2. Método.

Tomando en consideración la etimología de la palabra “método”, esta nos remite a “camino”, por lo que es necesario señalar que un método siempre indica una “forma de hacer algo”, garantizando el máximo aprovechamiento o rendimiento en la enseñanza - aprendizaje en menos tiempo y con menos esfuerzo.

1.3.4.3. Metodología.

Sistema de acciones o conjunto de actividades del profesor y sus estudiantes, organizadas y planificadas por el docente con la finalidad de posibilitar el aprendizaje de los estudiantes.

1.3.4.4. Estrategias Metodológicas.

Permiten identificar principios, criterios y procedimientos que determinan la forma de actuar del docente en relación con la programación, implementación y evaluación del proceso de enseñanza - aprendizaje. (Cegarra, 2011).

1.3.4.5. Estrategias Metodológicas por Resultados de Aprendizaje.

La enseñanza - aprendizaje de las ciencias, especialmente de la Física ha sufrido cambios debido a la evolución misma del conocimiento y al surgimiento de nuevos métodos, estrategias pedagógicas que han permitido mejorar el proceso de enseñanza. Una de estas estrategias metodológicas es la llamada por resultados de aprendizaje, donde el estudiante es el constructor del conocimiento y el docente se convierte en el guía del proceso y moderador de dichos conocimientos. Aquí el estudiante aprende no solo en el aula, sino interrelacionándose con la comunidad en un aspecto cognitivo y social. La construcción de conocimientos se lo realiza a partir de:

- Aprendizaje Significativo.

El aprendizaje significativo está centrado en la investigación, la cual permite a los estudiantes buscar una solución a un problema real o ficticio planteado por el docente, el cual consiste en un proceso mental mediante el cual se intenta dar sentido a aquello con lo que se entra en contacto. Cuando se da sentido, se entiende, se comprende y más fácilmente se asimila, incorporándose al saber personal. En esta forma de aprendizaje los protagonistas son los estudiantes que asumen la responsabilidad de ser parte activa en el proceso.

- Asimilación de Conocimientos.

La asimilación de significados o conocimientos es la parte más importante del Aprendizaje Significativo. Permite relacionar los conceptos y preconceptos (que se

define como una representación que posee el estudiante sobre algún aspecto de la realidad y que constituye el punto de partida en el proceso de aprendizaje para la asimilación de los verdaderos conceptos), con los nuevos conceptos y el material recién aprendido.

La asimilación se lleva a cabo mediante tres modalidades:

- **Aprendizaje subordinado:** La nueva idea o concepto está subordinada a otra ya existente.
- **Aprendizaje supra ordenado:** Es inverso a la modalidad anterior. Los conceptos ya existentes se reorganizan y adquieren nuevo significado con la información adquirida.
- **Aprendizaje combinatorio:** Consiste en la reorganización de conceptos sin inclusores (Es un concepto previo que se activa para acceder a una nueva información). (Carrascal, 2011).
- **Comprensión de los Significados:** Se da cuando los estudiantes reconocen y asimilan la información, la cual depende de la capacidad intelectual que cada individuo posee. (Nieto, 2006).

Para que la comprensión de significado se produzca es necesario:

- Intención de comprender.
- Fuerte interacción con el contenido.
- Relación de nuevas ideas con el conocimiento anterior.
- Relación de conceptos con la experiencia cotidiana.
- Relación de datos con conclusiones.
- Examen de la lógica del argumento.

1.3.4.5. Ventajas del Aprendizaje Significativo.

Dentro de las ventajas tenemos:

- Produce una retención más duradera de la información.
- Facilita el adquirir nuevos conocimientos relacionados con los anteriormente adquiridos.
- La nueva información al ser relacionada con la anterior, es guardada en su memoria a largo plazo.

- Es activo, pues depende de la asimilación de las actividades de aprendizaje por parte del estudiante.
- Es personal, ya que la significación de aprendizaje depende de los recursos cognitivos del estudiante.

1.3.4.6. Aprendizaje Cooperativo

Se basa en el trabajo grupal donde interaccionan un número definido de estudiantes contando con la colaboración directa y guía del docente, que pretende desarrollar hábitos de solidaridad entre compañeros y que los mismos actúen autónomamente en su proceso de aprendizaje. Los conocimientos adquiridos por los estudiantes son formados por ellos mismos dado que son motivados para acrecentar sus propios conocimientos y el de los demás.

Se basa en:

- Formación de Grupos: Es importante que el grupo sea heterogéneo, lo que les permitirá trabajar con dignidad y practicando la ayuda mutua.
- Interdependencia Positiva: La comunicación adecuada dentro del grupo permitirá el desarrollo del trabajo experimental con la colaboración de todos sus integrantes.
- Responsabilidad Individual: Los resultados obtenidos de la investigación son la suma de las investigaciones individuales de los miembros del grupo.

1.3.4.7. Sílabo de la Asignatura

El sílabo de la asignatura de Física Experimental detalla los contenidos dictados además de la metodología aplicada para el proceso enseñanza – aprendizaje. El sílabo aplicado en el proceso de investigación se encuentra en el anexo N° 3 de este trabajo.

Los contenidos de esta asignatura son:

Cuadro N.1. 1 Contenidos Académicos del Sílabo

UNIDADES	
UNIDAD I	INTRODUCCIÓN A LA MEDIDA
UNIDAD II	ANÁLISIS DE ERRORES
UNIDAD III	PROPAGACIÓN DE ERRORES
UNIDAD IV	MÉTODOS DE REGRESIÓN

Fuente: Sílabo de la Carrera de Biofísica de la asignatura de Física Experimental

Elaborado por: Myrian Borja

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación es cuasi experimental, ya que en la educación y en el aprendizaje no es posible experimentar, al tratar con personas los resultados obtenidos van a variar uno con respecto al otro en los diferentes casos de estudio. Debe tomarse en consideración que la muestra tomada no es aleatoria.

2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación realizada es de corte correlacional, ya que estudia las relaciones entre variables dependientes e independientes.

2.3. MÉTODOS DE LA INVESTIGACIÓN

En esta investigación se utilizó el método Histórico para conocer los estudios previos realizados sobre las nuevas metodologías, apoyándose en el método bibliográfico debido a la utilización de libros y revistas científicas con temas de educación.

Por las hipótesis planteadas se debió realizar un estudio deductivo que permita comprobar el marco teórico de la investigación. Los datos obtenidos fueron analizados aplicando el método analítico para la obtención de resultados. (Cegarra, 2011).

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Las técnicas e instrumentos utilizados permiten medir los resultados sin provocar sesgos de apreciación, utilizando la observación, las encuestas de los registros de aprendizajes, pruebas estructuradas y no estructuradas, trabajos grupales, lecciones, para conocer los resultados obtenidos al culminar un proceso de aprendizaje conociendo los resultados de aprendizaje. Entre las técnicas aplicadas a este trabajo de investigación, con fines de

recolección de datos que permitan la interpretación confiable de la aplicación de las estrategias metodológicas aplicadas a los resultados de aprendizaje, se tiene las siguientes encuesta, e investigación bibliográfica.

El siguiente cuadro describe las técnicas e instrumentos utilizados en esta investigación.

Cuadro N 2. 1.Técnicas e instrumentos aplicados para la recolección de datos.

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	ACTIVIDADES
ENCUESTA	CUESTIONARIO	<ul style="list-style-type: none"> •Elaboración del cuestionario •Revisión del cuestionario •Aplicación del cuestionario
INVESTIGACIÓN	FUENTES	•Recopilación de la bibliografía física y electrónica.
BIBLIOGRÁFICA	DE MEDIOS	•Selección de la bibliografía física y electrónica a utilizar.
	FÍSICOS Y	•Consultas en la bibliografía física y electrónica seleccionada.
	ELECTRÓNICOS	•Organización del material consultado

Elaborado por: Myrian Borja.

2.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población estaba conformada por los estudiantes del tercer nivel de la Carrera de Biofísica en la Escuela de Física y Matemática de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo que cursan la asignatura de Física Experimental, comprendida de 22 estudiantes de la cual se extrajo aleatoriamente una muestra de 19 estudiantes. La siguiente ecuación me permitió calcular la muestra de la población conocida.

$$m = \frac{N \cdot \left(\frac{z\alpha}{2}\right)^2 \cdot p \cdot q}{\left(Er^2 \cdot N + \left(\frac{z\alpha}{2}\right)^2 \cdot p \cdot q\right)}$$

Donde (m) es la muestra buscada, (N) es la población dada para la investigación, $(\frac{z\alpha}{2})$ es la z normalizada inversa, (p) es el grado de acierto de la investigación, (q) es el grado de desacierto, y (Er) es el grado de error de la investigación que es el 5% del total, obteniéndose una muestra de 18,98, la cual se aproxima a 19 estudiantes. Esta muestra se tomó en virtud de los resultados académicos obtenidos en el nivel anterior al período de investigación, y la preocupación que esto causó dado el bajo rendimientos de los estudiantes que cursaban esta asignatura en el año 2012.

2.6. PROCEDIMIENTOS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS ESPERADOS

A continuación se detallan los procedimientos que permitieron interpretar los resultados obtenidos debido a la aplicación de las estrategias metodológicas en base a resultados de aprendizajes, que corresponden a los estudiantes del tercer nivel de la Carrera de Biofísica en la Escuela de Física y Matemática de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, la cual es la beneficiaria de esta investigación:

Se trabajó en el aula y en el laboratorio en grupos de 3 estudiantes que de manera autónoma pero guiada por el maestro encontraban respuestas o soluciones a un problema planteado, donde los estudiantes debieron buscar, comprender, integrar y aplicar los conocimientos básicos que poseen y los datos del problema, relacionándolos todos estos.

El procedimiento establecido para el desarrollo del trabajo en el aula fue el siguiente: el docente proporciona las bases teóricas o experimentales necesarias sobre un tema determinado para desarrollar el problema en estudio, se da a conocer los instrumentos o materiales necesarios requeridos en el laboratorio y se indica la forma correcta del uso de los mismos. Los estudiantes registran las medidas necesarias para el desarrollo del trabajo y realizan los cálculos correspondientes que le permiten comprobar la base

teórica sujeta de experimentación con los resultados obtenidos en la práctica. En la siguiente práctica experimental, además de la base teórica proporcionada y conocido el tema sujeto a experimentación, el estudiante desarrolla los objetivos planteados y verifica los posibles errores que han aparecido al comparar los datos experimentales obtenidos. Esto le permite al estudiante que la experiencia que sea realizada cada vez tenga mayor grado de exactitud y le permite obtener datos más precisos. El trabajo realizado ha permitido al estudiante crear su propio conocimiento mediante la repetición de una experiencia dada en laboratorio, a ser una persona más cuidadosa en la toma de medidas, a planificar y obligarle a relacionar todo lo aprendido en otras asignaturas, fomentando la interdisciplinariedad y la integración de los conocimientos.

2.7. HIPÓTESIS

2.7.1. Hipótesis de Investigación

El rendimiento académico de los estudiantes de Física experimental del tercer nivel de la Carrera de Biofísica con la aplicación de las estrategias metodológicas por resultados de aprendizaje supera al rendimiento académico de los estudiantes utilizando el método tradicional

2.7.2. Hipótesis Específica.

- La aplicación de las Estrategias Metodológicas por Resultados de Aprendizaje, incide positivamente en el rendimiento académico de los estudiantes de Física Experimental del tercer nivel de la Carrera de Biofísica en la Escuela de Física y Matemática de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en el período 2012 – 2013.

2.7.3. Hipótesis Estadística

2.7.3.1. Hipótesis de Investigación

- Hipótesis Nula:

$$H_0: \mu_R = \mu_T.$$

Donde $\mu_R - \mu_T = \mu_D$; $\mu_D = 0$ (la media de los puntajes obtenidos con la metodología por resultados menos la media de los puntajes obtenidos con la metodología tradicional), μ_D es la diferencia de las medias de los resultados obtenidos con las dos metodologías aplicadas y es igual a cero.

- Hipótesis Alternativa:

- $H_1: \mu_R \geq \mu_T$

Donde

$\mu_R - \mu_T \geq 0$; $\mu_D \geq 0$ (la media de los puntajes obtenidos con la metodología resultados de aprendizaje menos la media de los puntajes obtenidos con la metodología tradicional) y μ_D es la diferencia de las medias de los resultados obtenidos con las dos metodologías aplicadas y es mayor que cero.

2.8. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN				
VARIABLES	CONCEPTOS	CATEGORÍA	INDICADORES	TÉCNICAS
<p>INDEPENDIENTE:</p> <p>Estrategias metodológicas por resultados de aprendizaje</p>	<p>Las estrategias metodológicas por resultados de aprendizaje permiten identificar principios, criterios y procedimientos que configuran la forma de actuar del docente en relación con la programación, implementación y evaluación del proceso de enseñanza – aprendizaje, fomentando la participación activa de los estudiantes, pero principalmente partiendo del conocimiento previo, destrezas y capacidades que ellos poseen.</p>	<p>Metodología del proceso educativo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Motivante * Interactiva * Fácil de aplicar * Comprensiva * Formal * Evaluativa 	<ul style="list-style-type: none"> * Encuesta
<p>DEPENDIENTE:</p> <p>Rendimiento Académico</p>	<p>Nivel de conocimientos adquiridos en el ámbito escolar o universitario, medido en una evaluación, en el cual intervienen además del coeficiente intelectual, variables de personalidad y motivacionales, cuya relación no siempre es lineal; es decir, el rendimiento académico es una medida de las capacidades del alumno que expresa lo que éste ha aprendido a lo largo del proceso formativo.</p>	<p>Hábitos de estudios Relación profesor - alumno Autoestima e interés</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Constante * Satisfactoria * Duradera * Cordial * Lineal * Horizontal * Alta 	<ul style="list-style-type: none"> * Encuesta

CAPÍTULO III

PROPUESTA

3.1. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS APLICADAS A LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE

3.2. PRESENTACIÓN

El presente trabajo, se basó en la aplicación de las Estrategias Metodológicas Aplicadas a Resultados de Aprendizaje, a las que también se conoce como Estrategias Activas en el proceso enseñanza – aprendizaje para prueba de hipótesis, cuyo objetivo fue conocer el impacto producido en los niveles de comprensión y motivación de los estudiantes de la asignatura de Física Experimental de la Carrera de Biofísica en la Escuela de Física y Matemática de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, ciudad de Riobamba, en el período 2012 – 2013.

Las estrategias metodológicas aplicadas a los resultados de aprendizaje, las cuales están constituidas por una serie de técnicas didácticas utilizando casos lo más reales posibles, especialmente en la Mecánica Clásica y sus componente la Cinemática, Dinámica y Estática de una partícula, enfocada a los contenidos de la asignatura de Física Experimental del tercer nivel de la Carrera de Biofísica.

Con esta investigación se determinó si los estudiantes lograron un aprendizaje significativo mediante el empleo de las Estrategias Metodológicas aplicadas a los Resultados de Aprendizaje en el Laboratorio de Física Experimental, al realizar

experiencias de movimientos y analizar los datos obtenidos por ellos experimentalmente.

Primero se da una visión general de los momentos estratégicos aplicados en el aula, a continuación se divide a los estudiantes en grupos de trabajo, luego se realiza un diagnóstico de los conocimientos adquiridos en el aula utilizando principios constructivistas. Al plantear un problema real, es importante presentar el problema en base al desarrollo y evaluación de competencias, diferenciando los distintos saberes como son:

- Saber (competencia técnica)
- Saber hacer (competencia metodológica)
- Saber estar (competencia participativa)
- Saber ser (competencia personal)

El resultado de este trabajo es el logro de la competencia general y a partir de las competencias específicas propias del aprendizaje. Es importante que el conocimiento sea secuencial y se realice de menor a mayor alcance, procurando que los estudiantes trabajen en grupo, creando estrategias de resolución, buscando reflexionar sobre sus conocimientos; a esto se denominará conciencia constructiva. (Pruzzo de Di Pego, 2006).

3.3 OBJETIVOS

3.3.1 Objetivo General.

Determinar si la aplicación de estrategias metodológicas por resultados de aprendizaje permite obtener un excelente rendimiento académico de los estudiantes de Física Experimental del tercer nivel de la Carrera de Biofísica en la Escuela de Física y

Matemática de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en la ciudad de Riobamba, en el período 2012 - 2013.

3.3.2 Objetivo Específico.

- Determinar que la aplicación por parte de los docentes, de las estrategias metodológicas por resultados de aprendizaje, incide en el rendimiento académico de los estudiantes de Física Experimental del tercer nivel de la Carrera de Biofísica en la Escuela de Física y Matemática de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en la ciudad de Riobamba, en el período 2012 - 2013.

3.4 FUNDAMENTACIÓN

3.4.1 El Aprendizaje por Resultados

El aprendizaje por resultados constituye una de las estrategias metodológicas provenientes de la didáctica, que son las habilidades medibles y conocimientos que adquiere el estudiante durante la de solución de un problema. Los mínimos elementos académicos necesarios para conseguir estas habilidades, se basan en las siguientes interrogantes:

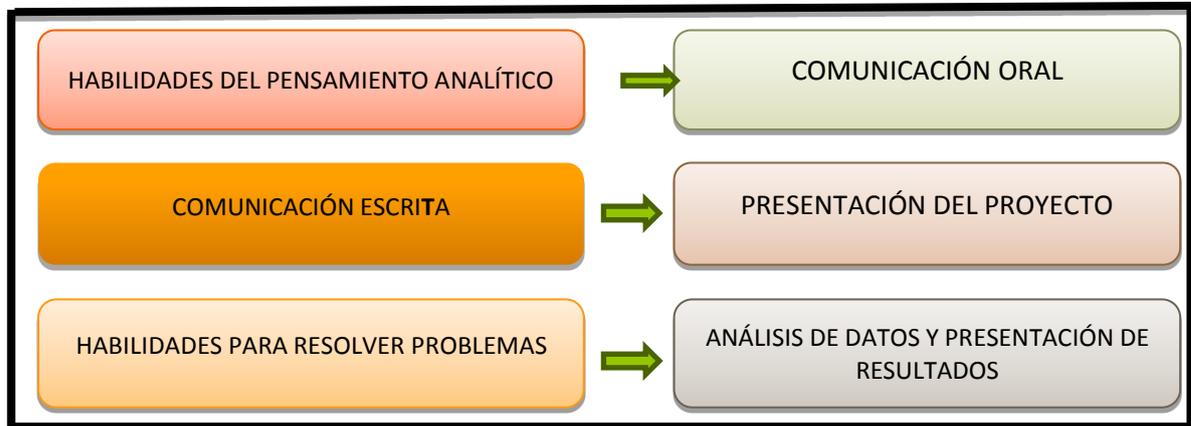
- ¿Qué conocimiento el estudiante necesita poseer para resolver un problema?
- ¿Qué habilidades el estudiante necesita manejar para resolver un problema?
- ¿Qué habilidades y conocimientos separan a este estudiante de otro estudiante que intente resolver el problema de estudio con otra metodología?

Independientemente del método utilizado, la garantía de la calidad en el desarrollo curricular es fundamental y exige la participación tanto del docente como de la comunidad, los estudiantes participan activamente en el diseño curricular. El tipo de evaluación puede influir positiva o negativamente en el proceso de aprendizaje. Los instrumentos de evaluación deben concebirse conjuntamente y al mismo tiempo facilitar la validación del aprendizaje.

Las actividades que llevarán a este fin deben ser planificadas para que los objetivos planteados se cumplan, aplicando la metodología por resultados de aprendizaje, los

cuales guiarán el proceso de comprobación y evaluación, convirtiéndose en el instrumento para recopilar los logros de aprendizaje alcanzados por los estudiantes. Las componentes de los resultados de aprendizaje se pueden detallar de la siguiente manera.

Cuadro N 3. 1 Logros de Aprendizaje.



Elaborado por: Myrian Borja

3.4.2 Estrategias enseñanza – aprendizaje.

Las estrategias de enseñanza – aprendizaje se definen como un conjunto de pasos apoyados en técnicas que son utilizados por el docente y participante en el proceso, con el propósito de resolver un problema y lograr un aprendizaje significativo. Estas estrategias son guías de acción que orientan a la búsqueda de resultados, la cual está fundamentada en un método para llegar a una meta ya establecida.

Una estrategia de enseñanza – aprendizaje resulta de la relación y unión de 3 componentes, las cuales son:

- Es proporcionado por la finalidad que caracteriza a un tipo de persona, de sociedad y de cultura que una institución educativa está formada.
- Procede de la manera como recibimos los conocimientos de las diferentes asignaturas, pues cada una tiene su propio grado de dificultad por lo que los contenidos y conocimientos que conforman el proceso educativo tiene influencia en la definición de las estrategias.
- Resulta de la concepción que se tiene del estudiante y de su actitud con respecto a la formación.

En sí, una estrategia es un proceso organizado y orientado a la obtención de resultados esperados, requiriendo del perfeccionamiento de procedimientos a seguir, donde el responsable es el docente.

3.4.3 Técnicas de enseñanza – aprendizaje

Son un conjunto de actividades ordenadas dentro de un proceso de enseñanza de una temática para la construcción del conocimiento, el acompañamiento al estudiante en su progreso pedagógico, y de ser necesario realizar procesos de recuperación académica cuando presente problemas en la recepción de los conocimientos.

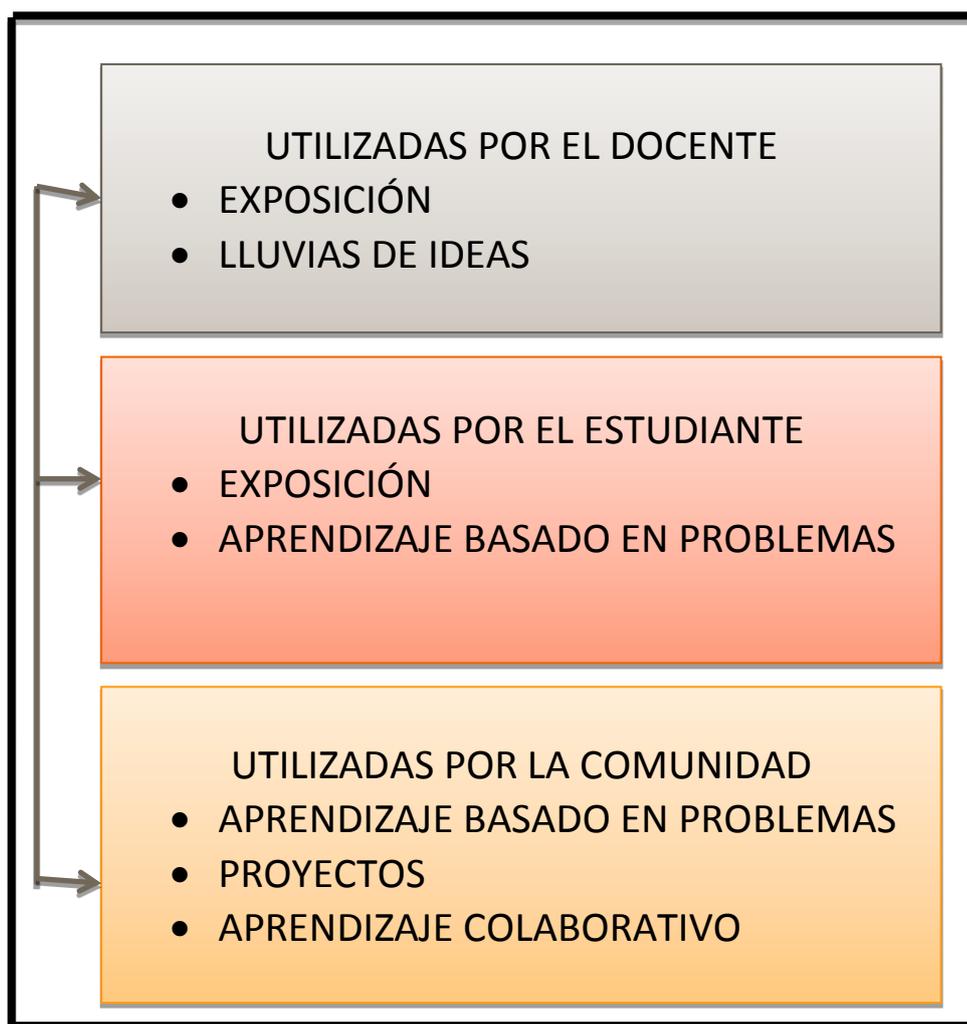
Dentro de las técnicas aplicadas por el docente se tiene:

- Lectura comentada
- Debate dirigido
- Lluvia de ideas
- Técnica expositiva

Estas técnicas estimulan la participación activa de los estudiantes en el proceso del conocimiento, promoviendo la investigación por cuenta propia, analizando la información obtenida y sugiriendo conclusiones.

Las técnicas son procedimientos didácticos que relacionan al estudiante con el docente. A continuación se detallan algunas de las técnicas utilizadas por el docente, estudiante y comunidad educativa.

Cuadro N 3. 2 Técnicas de Enseñanza – Aprendizaje.



Elaborado por: Myrian Borja.

3.4.4 La Mecánica Clásica y sus enfoques.

3.4.4.1 La definición conceptual.

La definición conceptual de la Física se basa en el aprendizaje de forma activa, aportando con sus conocimientos previos para describir y construir situaciones nuevas. No se concibe el conocimiento como el único objetivo, sino como el desarrollo social, siendo un producto del esfuerzo de la humanidad. En el proceso enseñanza - aprendizaje más que enfocarse en lo que debe ser aprendido, se requiere concebir como en el conjunto de experiencias mediante las cuales los que aprenden construyen una idea del mundo más cercana a la de los científicos. (Goldstein, 2006).

3.4.4.2 La definición geométrica.

La Física es una ciencia experimental, es decir basa sus conocimientos en la descripción de fenómenos que se producen en la naturaleza, proponiendo leyes y principios que la hagan más clara y entendible para estudiosos de esta ciencia, permitiendo que exista un vínculo entre la teoría, vivencia y práctica, adquiriendo gran importancia la representación gráfica del problema lo más exacta posible, ayudándose de la geometría. (Vives, 2006).

3.4.4.3 La definición matemática.

La Física, como ciencia fenomenológica, describe dichos fenómenos usando un lenguaje matemático que le permite elaborar y/o apoyarse en modelos matemáticos, siendo las herramientas para el análisis y predicción del comportamiento de los sistemas físicos. (Guerra, 1994).

3.5 CONTENIDOS

3.5.1 El aprendizaje por resultados

El aprendizaje basado en resultados, es sustentado en diferentes corrientes teóricas. Basada en la teoría constructivista surge de tres principios básicos: (Mejia, 2006).

- La comprensión de una situación determinada surge por las interacciones con el medio ambiente.
- El rompimiento del conocimiento producido por el conflicto cognitivo estimula el aprendizaje.
- El conocimiento se desarrolla cuando se han entendido situaciones del medio y de la sociedad y se han evaluado las distintas interpretaciones del fenómeno, incluyendo el desarrollo del pensamiento crítico. Esto permite relacionar el aprendizaje tradicional con el aprendizaje por resultados, obteniendo las siguientes diferencias:

Cuadro N 3. 3 Diferencias entre los aprendizajes tradicionales y por resultados.

DIFERENCIAS ENTRE APRENDIZAJE TRADICIONAL Y APRENDIZAJE POR RESULTADOS	
<p>APRENDIZAJE TRADICIONAL</p> <p>-</p> <p>El profesor asume el rol de experto</p> <ul style="list-style-type: none">- Transmite los conocimientos a los estudiantes.- El maestro organiza el contenido en exposiciones.- Los estudiantes son receptores pasivos. <p>El aprendizaje es individual.</p> <ul style="list-style-type: none">- La identificación de identidades de aprendizaje y exposición.	<p>APRENDIZAJE POR RESULTADOS</p> <ul style="list-style-type: none">- El profesor tiene un rol de facilitador, tutor, guía.- Los estudiantes toman la responsabilidad de aprender.- Se diseñan los conocimientos basados en problemas abiertos.- Mejoran la iniciativa de los estudiantes.- Los estudiantes trabajan en equipos desarrollando sus conocimientos.

Elaborado por: Myrian Borja.

3.5.1.1 Proceso de aprendizaje. Paso 1

La cátedra se imparte de igual manera a todos los estudiantes, por medio de ciertos indicadores cualitativos y cuantitativos se determina el grado de recepción de conocimientos impartidos en forma tradicional.

3.5.1.2 Proceso de aprendizaje. Paso 2

Se clasifica a los estudiantes que pueden conformar los grupos de trabajo según:

- Excelencia académica.
- Presentar interés por la asignatura.
- No presentar interés por la asignatura.

3.5.1.3 Proceso de aprendizaje. Paso 3

Se implementa la metodología de estudio para buscar soluciones a problemas determinados, para lo cual los estudiantes trabajaran en grupos, a los cuales se les asignará la investigación de determinada información para solucionar el problema. Los grupos de trabajo estarán conformados por estudiantes de excelencia académica, aquellos que tienen interés por la asignatura y los que no muestran ningún grado de interés por la asignatura.

El propósito de formar los grupos de trabajo de la manera indicada, se debe a que cada grupo tenga el potencial requerido para el desarrollo y la búsqueda de soluciones del problema, es decir se hayan conformado grupos homogéneos.

3.5.1.4 Proceso de aprendizaje. Paso 4

La información obtenida será socializada entre los estudiantes, permitiéndoles que transfieran conocimientos entre ellos y puedan cubrir sus necesidades pedagógicas, se alimenten de los contenidos previos y lleguen a posibles conclusiones.

3.5.1.5 Proceso de aprendizaje. Paso 5

El procesado de la información y la transmisión de los conocimientos entre los estudiantes será supervisado y evaluado por el docente.

3.5.1.6 Proceso de aprendizaje. Paso 6

Después de analizar la información y absorber el conocimiento necesario para la solución del problema se pueda construir los resultados y dar recomendaciones del mismo, así este conocimiento adquirido les permitirá abordar nuevos problemas de estudio.

3.6 OPERATIVIDAD DEL PROCESO DE APRENDIZAJE

Cuadro N 3. 4 Operatividad del proceso de aprendizaja



Elaborado por: Myrian Borja.

En el gráfico 3.4 se representa la operatividad correspondiente a la aplicación de estrategias metodológicas por resultados de aprendizaje. En el primer momento se relaciona la pedagogía tradicional por parte del docente, pero luego se continúa con el trabajo de los estudiantes en la obtención de la información como segundo momento, posteriormente la evaluación aplicada por parte del docente basada en resultados de aprendizaje con una planificación clara y flexible. En el cuarto paso se transmiten los conocimientos entre los estudiantes, lo cual permite que se relaciones entre ellos; en el quinto paso, en base del conocimiento adquirido, los estudiantes resuelven el problema científico planteado ayudados por la guía de práctica proporcionada o por el docente, finalmente los estudiantes pueden crear nuevos problemas científicos y solucionarlos.

CAPÍTULO IV

EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1.1. Análisis e Interpretación de resultados obtenidos en el Rendimiento Académico

Se presenta a continuación el cuadro de resultados porcentual de la correlación entre las variables estrategia metodología por resultados de aprendizaje y el porcentaje relacionado con la frecuencia de los estudiantes.

Cuadro N.4. 1 Metodología versus estudiantes

Columna1	Columna2	Columna3
X Porcentaje de aplicación de estrategias metodológicas por resultados de aprendizaje	Momentos	Y Porcentaje de estudiante (%)
• 0% Clase conductual	Diagnóstico	50
• 20% Saber (competencia técnica)	Primer momento	10
• 40% Saber hacer (competencia metodológica)	Segundo momento	12
• 60% Saber estar (competencia participativa)	Tercer momento	15
• 80% Saber ser (competencia personal)	Cuarto momento	6,5
• 100% (evaluación final)	Quinto momento	6,5

Análisis cuantitativo de los estudiantes de tercer nivel de la Carrera de Biofísica.

Elaborado por: Myrian Borja

Análisis.- El docente en el primer momento trabaja con los estudiantes aplicando los métodos y estrategias metodológicas tradicionales, alcanzando un rendimiento académico del 50%, mostrándose que los estudiantes entienden y aplican los conocimientos impartidos, sin investigar los aquellos conocimientos que les hacen falta para la solución de un problema en investigación esperando que el maestro lo realice.

Cuadro N.4. 2 Matriz de rendimiento académico.

Nº de Estudiantes	Diagnóstico	Segundo Mes	Tercer Mes	Cuarto Mes	Promedio Final
1	4,8	5,5	8	9	7,5
2	3,2	3	5	4	4
3	2,4	3	4	5	4
4	6,4	7,5	9	9	5,5
5	5,6	2,5	3	6	3,8
6	6,4	9	9	9	9
7	6,4	8	8	8	8
8	6,4	5	6	7	6
9	6,4	9	9,5	10	9,5
10	6,4	8	8,5	8,5	8,3
11	4,8	7	7	8	7,3
12	6,4	8	8	8	8
13	6,4	8	8	8	8
14	6,4	8	8	8	8
15	5,6	6	7	8	7
16	6,4	6	7	7	6,6
17	6,4	7	7	7	7
18	6,4	6	7	7	6,6
19	5,6	7	8	9	8

Fuente: Estadísticas de calificaciones de los estudiantes del tercer nivel paralelo único de la Carrera de Biofísica en el período académico 2012 - 2013. Elaborado por: Myrian Borja.

Explicación: El cuadro anterior presenta los resultados del rendimiento académico de la asignatura de Física Experimental correspondiente al tercer nivel de la Carrera de Biofísica en la Escuela de Física y Matemática durante el período 2012- 2013, obtenidos de la aplicación de la nueva metodológica basada en resultados de aprendizaje, mostrándose los cambios producidos durante las etapas de verificación.

Interpretación.- De la investigación se observa que el nivel de aprendizaje por resultados aumenta desde la aplicación del primer momento hasta el cuarto momento pedagógico, teniendo un porcentaje de aceptación del 73,68% del total de estudiantes, de donde en el 26,31% de estudiantes no se observó mejoras con la aplicación de la nueva metodología, los cuales deben ser tratados con otro tipo de metodología.

4.1.1.1. Proceso enseñanza - aprendizaje en el primer mes.

El proceso enseñanza aprendizaje tiene como involucrados al docente y los estudiantes. El que entrega el conocimiento, las estrategias, métodos y técnicas es el docente, y los estudiantes son los receptores que reciben el conocimiento, los intervalos de calificaciones para que los estudiantes alcancen los conocimientos. (Reglamento de Régimen Académico, 2014). Se definen de la siguiente manera:

1. De 1 a 6 puntos no alcanza los aprendizajes
2. De 6,1 a 8 puntos domina los aprendizajes
3. De 8,1 a 10 puntos supera los aprendizajes

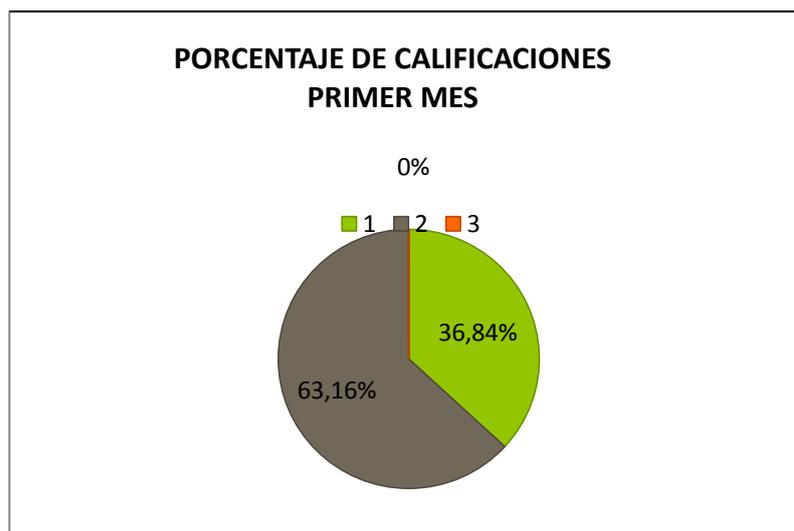
La información se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro N.4. 3 Calificaciones de los estudiantes al primer mes.

Cualitativa	Cuantitativa	
	Porcentaje (%)	Número de estudiantes
No alcanza los aprendizajes	36,84	7
Domina los aprendizajes	63,16	12
Supera los aprendizajes	0	0
TOTAL	100	19

Elaborado por: Myrian Borja

Gráfico N.4. 1 Rendimiento académico del primer mes.



Fuente: Estadísticas de calificaciones de los estudiantes del tercer nivel paralelo único de la Carrera de Biofísica. Elaborado por: Myrian Borja.

Análisis.- Del gráfico anterior podemos concluir que el 0% de los estudiantes supera los aprendizajes, el 63,16% dominan los aprendizajes, y el 36,84% no alcanzan los aprendizajes mínimos en Física, aplicando el proceso de enseñanza - aprendizaje conductual, conocido también como la metodología tradicional y sin utilizar la metodología por resultados de aprendizaje.

Interpretación.- La ayuda del profesor es crucial para el buen desempeño de los estudiantes, ya que existe un 63,16% de los mismos que asimila mayoritariamente los conocimientos impartidos en el aula y un 36,84 % de los estudiantes que asimila muy poco o nada de los conocimientos impartidos por el docente en el aula.

4.2. COMPROBACIÓN DE LA HIPOTESIS

4.2.1. Verificación de la Hipótesis de Investigación

4.2.1.1. Proceso enseñanza - aprendizaje al segundo mes.

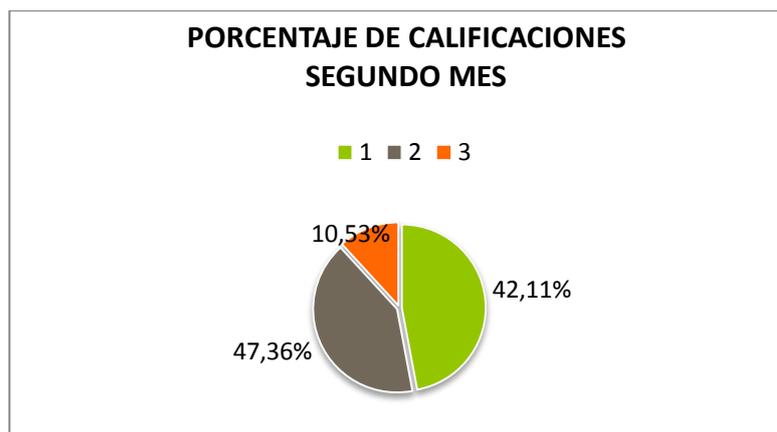
El proceso enseñanza - aprendizaje tiene como involucrados el docente y los estudiantes. Siendo la primera fase en la que se realiza la aplicación de la metodología por resultados de aprendizaje, obteniéndose cambios cuantitativos significativos que muestran que las estrategias aplicadas están dando buenos resultados, los cuales se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro N.4. 4 Calificaciones de los estudiantes del segundo mes.

Cualitativa	Cuantitativa	
	Porcentaje (%)	Número de estudiantes
No alcanza los aprendizajes	42,11	8
Domina los aprendizajes	47,36	9
Supera los aprendizajes	10,53	2
TOTAL	100	19

Elaborado por: Myrian Borja

Gráfico N.4. 2 Rendimiento académico del segundo mes.



Fuente: Estadísticas de calificaciones de los estudiantes del tercer nivel paralelo único de la Carrera de Biofísica. Elaborado por: Myrian Borja

Análisis.- Del gráfico anterior se concluye que en el grupo de estudiantes ya está conociendo la nueva metodología por resultandos, observándose cambios importantes. El grupo mayoritario que representa el 47,36% de los estudiantes domina los aprendizajes, el 42,11% de los estudiantes no alcanzan los aprendizajes y el 10,53% de los estudiantes superan los aprendizajes.

Interpretación.- El trabajo realizado por el docente ha sido muy importante en el desarrollo pedagógico de los estudiantes ya que se observa que el número de estudiantes que supera los aprendizajes ya existe, aunque sea un grupo pequeño.

4.2.1.2. Proceso enseñanza - aprendizaje al tercer mes.

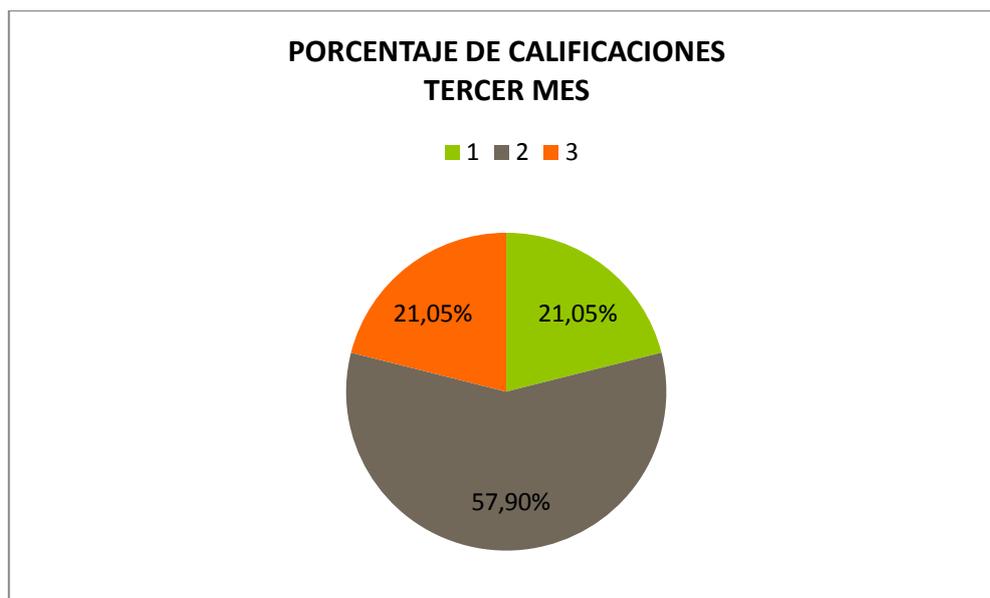
Los resultados obtenidos durante este mes, después que ha sido implementada y reforzada la metodología por resultados de aprendizaje, se detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro N.4. 5 Calificaciones de los estudiantes al tercer mes.

Cualitativa	Cuantitativa	
	Porcentaje (%)	Número de estudiantes
No alcanza los aprendizajes	21,05	4
Domina los aprendizajes	57,90	11
Supera los Aprendizajes	21,05	4
TOTAL	100	19

Elaborado por: Myrian Borja.

Gráfico N.4. 3 Rendimiento académico del tercer mes.



Fuente: Estadísticas de calificaciones de los estudiantes del tercer nivel paralelo único de la Carrera de Biofísica. Elaborado por: Myrian Borja

Análisis.- Del gráfico anterior se concluye que en el grupo de estudiantes ya se visualiza una gran aceptación por la nueva metodología utilizada, marcándose en los tres grupos los beneficios de la metodología utilizada. El 57,90% de los estudiantes domina los aprendizajes, 21,05% supera los aprendizajes y también el 21,05% no alcanza los aprendizajes. Se concluye que la metodología aplicada está dando los resultados esperados por lo que se puede decir que los estudiantes están apropiándose de los conocimientos y construyen el aprendizaje.

Interpretación.- El trabajo del docente es primordial en la guía de las actividades realizadas por los estudiantes, esto permite que tengan el acompañamiento necesario para eliminar dudas que aparezcan en el transcurso de la construcción de conocimientos. Se evidencia que el nivel de aceptación del método es alto y el porcentaje de estudiantes que todavía no se acoplan a la nueva metodología ha disminuido.

4.2.1.3. Proceso enseñanza - aprendizaje al cuarto mes.

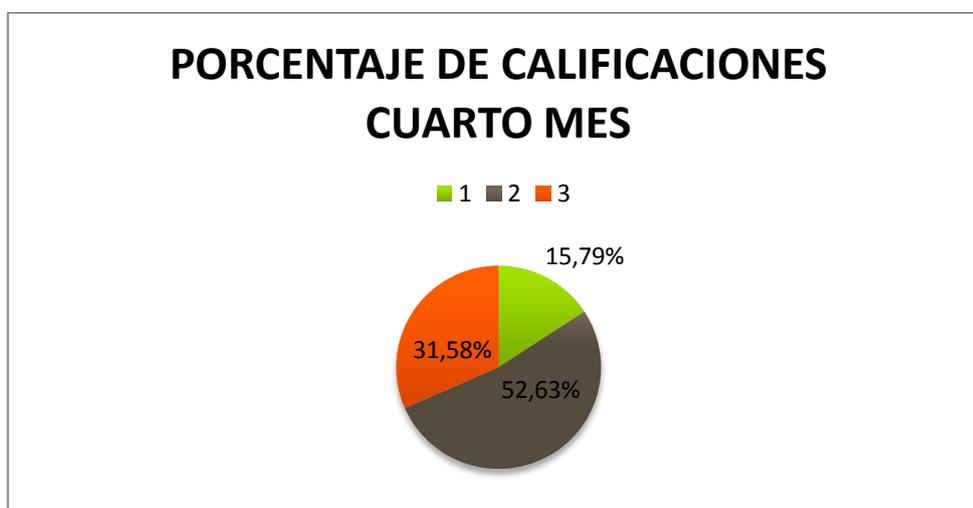
De los resultados obtenidos durante este mes han permitido observar que existe una buena aceptación de la metodología por resultados de aprendizaje implementada, los cuales se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro N.4. 6 Calificaciones de los estudiantes al cuarto mes.

Cualitativa	Cuantitativa	
	Porcentaje (%)	Número de estudiantes
No alcanza los aprendizajes	15,79	3
Domina los aprendizajes	52,63	10
Supera los aprendizajes	31,58	6
TOTAL	100	19

Elaborado por: Myrian Borja

Gráfico N.4. 4 Rendimiento académico del cuarto mes.



Fuente: Estadísticas de calificaciones de los estudiantes del tercer nivel paralelo único de la Carrera de Biofísica. Elaborado por: Myrian Borja

Análisis.- De los datos obtenidos en el cuarto mes, se muestran que existe una gran aceptación por los estudiantes de la nueva metodología aplicada, permitiéndoles mejorar sus conocimientos. Existiendo un 52,63% de los estudiantes que alcanzaron el dominio de los conocimientos de la asignatura cursada, un 31,58% de ellos que superan los aprendizajes y solo el 15,79% de ellos no alcanzan el dominio de los aprendizajes, mostrando logros académicos significativos durante este mes.

Interpretación.- Las estrategias metodológicas mediante el uso de técnicas activas de aprendizaje ha mejorado el desempeño académico de los estudiantes en la asignatura de Física Experimental, las cuales les han permite relacionar los contenidos teóricos con los experimentales y encontrar soluciones a problemas definidos, permitiendo que superen el grado de conocimiento de sus aprendizajes durante el período 2012 – 2013.

4.2.1.4. Reporte de Resultados

Por medio de la aplicación del método estadístico de la t – Student, el cual es utilizado para pequeñas muestras, como es el caso de esta investigación, donde la muestra tomada es de 19 estudiantes de una población de 22 estudiantes se ha procedido a realizar el siguiente análisis estadístico:

1.- Planteamiento de las hipótesis.

Para esta investigación se planteó la hipótesis nula y la hipótesis alternativa siendo las siguientes:

- Hipótesis Nula:

$$H_0: \mu_R = \mu_T.$$

Donde $\mu_R - \mu_T = \mu_D$; $\mu_D = 0$ (la media de los puntajes obtenidos con la metodología por resultados de aprendizaje menos la media de los puntajes obtenidos con la metodología tradicional), μ_D es la diferencia de las medias de los resultados obtenidos con las dos metodologías aplicadas y es igual a cero.

- Hipótesis Investigación :

- $H_1: \mu_R \geq \mu_T.$

Donde

$\mu_R - \mu_T \geq 0$; $\mu_D \geq 0$ (la media de los puntajes obtenidos con la metodología por resultados de aprendizaje menos la media de los puntajes obtenidos con la metodología tradicional) y μ_D es la diferencia de las medias de los resultados obtenidos con las dos metodologías aplicadas y es mayor que cero.

2.- Nivel de significancia.

Se considera el nivel de significancia para los proyectos de investigación, donde el nivel de significancia es $\alpha = 0,05$ y $1 - \alpha = 0,95$ es el nivel de confianza aplicado a la investigación realizada.

3.- Elección del estadístico de prueba

Aplicando la distribución de la t -Student para datos emparejados, como es el caso de esta investigación, se procede a calcular el estadístico de prueba:

$$t_c = \frac{\bar{D} - \mu_D}{\frac{\sigma_D}{\sqrt{N}}}$$

Donde \bar{D} es la media de la diferencia de los datos, μ_D es el valor esperado al definir las hipótesis, en este caso la hipótesis nula, σ_D la desviación estándar de la diferencia. Para este cálculo se aplicó las siguientes relaciones matemáticas:

$$\bar{D} = \frac{\sum_{i=1}^{N=19} D_i}{N}$$

$$\sigma_D = \frac{\sqrt{((D_1 - \bar{D})^2 + (D_2 - \bar{D})^2 + \dots + (D_N - \bar{D})^2)}}{N}$$

Donde N representa el número de estudiantes, D_i es la diferencia de los rendimientos académicos, \bar{D} es la media de la diferencia de los datos.

Obtenidos de la siguiente tabla de datos

Cuadro N.4. 7 Rendimiento Académico.

Nº de Estudiantes	METODOLOGÍA TRADICIONAL	METODOLOGÍA POR RESULTADOS DE APRENDIZAJE
1	4,80	7,50
2	6,40	6,60
3	6,40	6,60
4	6,40	6,00
5	6,40	7,00
6	3,20	4,00
7	5,60	7,00
8	6,40	8,00
9	6,40	8,00
10	6,40	8,00
11	6,40	8,00
12	2,40	4,00
13	5,60	3,83
14	6,40	8,30
15	6,40	8,50
16	5,60	8,00
17	4,80	7,30
18	6,40	9,00
19	6,40	9,50

Elaborado por: Myrian Borja.

Obteniéndose los siguientes resultados.

$$\bar{D} = 1,386$$

$$\sigma_D = 1,210$$

$$t = 4,994$$

El estadístico de prueba tiene un valor de 4,994.

4.- Lectura del P–valor

Los valores que se muestran a continuación se obtuvieron con la hoja de cálculos Ms Excel 2013, para una prueba T, para muestras emparejadas.

Cuadro N.4. 8 Valores prueba t-Student para datos emparejados

	Metodología Propuesta	Metodología Tradicional
Media	7,112105263	5,726315789
Varianza	2,703339766	1,369824561
Observaciones	19	19
Coefficiente de correlación de Pearson	0,678180403	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	18	
Estadístico t	4,993937802	
P(T<=t) una cola	4,70339E-05	
Valor crítico de t (una cola)	1,734063607	
P(T<=t) dos colas	9,40677E-05	
Valor crítico de t (dos colas)	2,10092204	

Realizado por: Myrian Borja.

Donde

$$p_valor = 0,0000470339$$

El valor estadístico crítico obtenido partiendo de la relación matemática:

$$t_{\alpha} = t_{0,05}$$

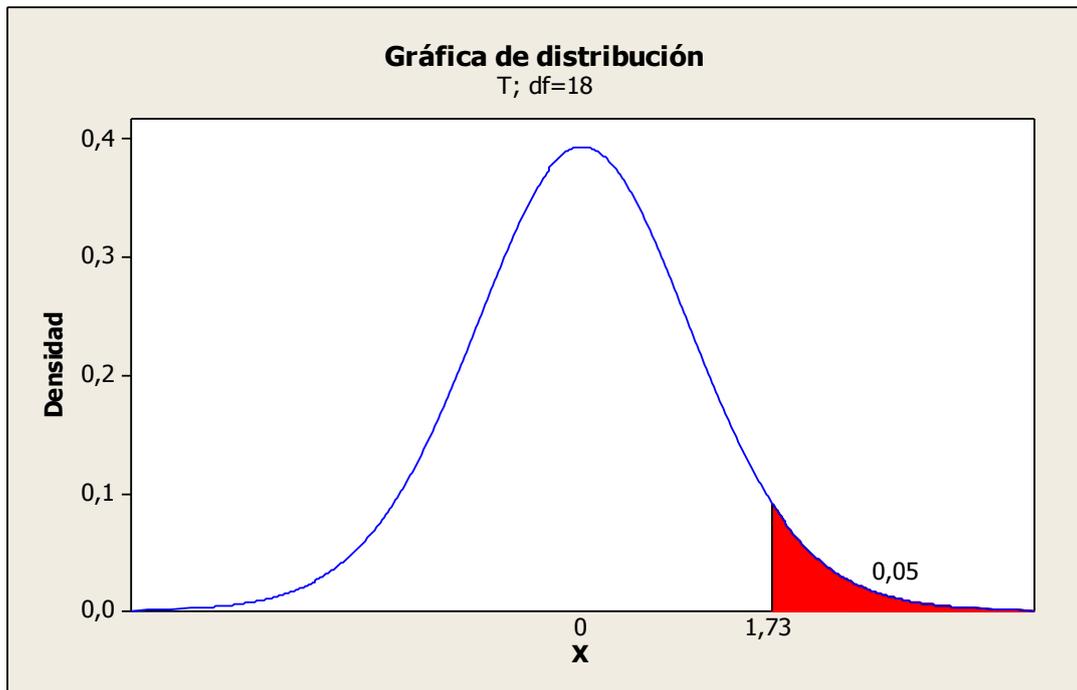
Si el número de grados de libertad es $(N-1) = 18$ y el nivel de significancia es 0,05 se obtiene el valor de:

$$t_{\alpha} = 1,734$$

Como la curva de Gauss es simétrica y en la investigación se desea el área al lado derecho, este valor debe positivo

$$t_{\alpha} = 1,734$$

Gráfico N.4. 5 Distribución Normal.



Elaborado por: Myrian Borja,

5.- Toma de la Decisión.

Si p_{valor} es menor que el nivel de significancia, se rechaza la Hipótesis Nula y se acepta la hipótesis de Investigación, y $p_{\text{valor}} = 0,0000470339$, podemos observar que $p_{\text{valor}} < 0,05$, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la de investigación

La regla de decisión para la investigación es:

Si $t_{\text{calculado}} \geq t_{\text{crítico}}$ se rechaza H_0 y se acepta H_1

Si $t_{\text{calculado}} < t_{\text{crítico}}$ se acepta H_0 y se rechaza H_1 .

Bajo la hipótesis de H_0 , la hipótesis nula, se obtuvo que el valor t calculado es

($t = 4,994$) Menor que el valor del t crítico, ($t_{\alpha} = 1,734$)

O sea,

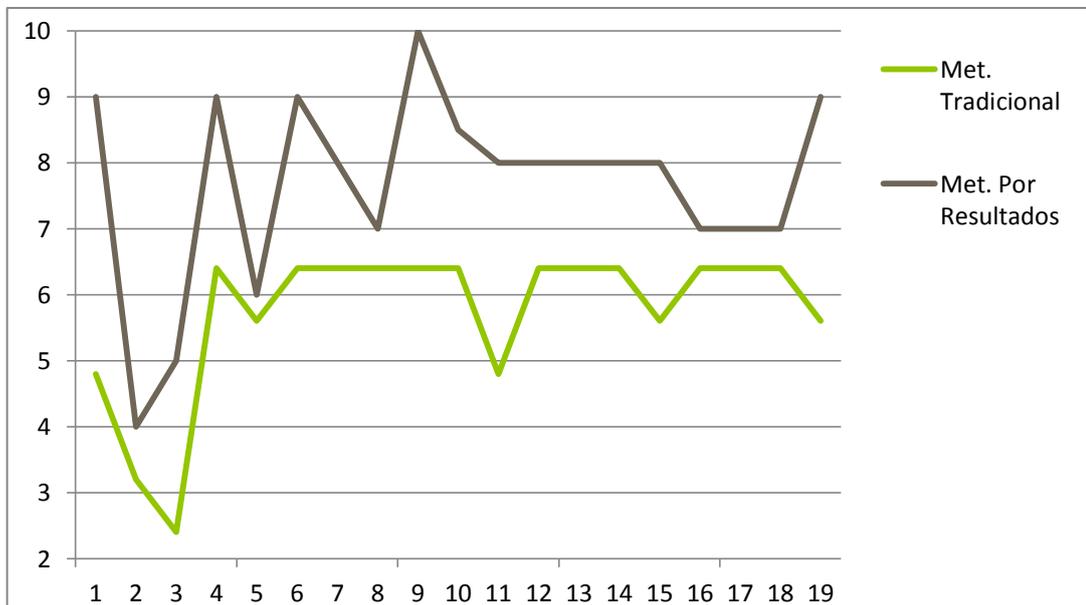
$$4,994 \geq 1,734$$

Como el estadístico de prueba es mayor que el estadístico crítico, se acepta la hipótesis alternativa y la hipótesis nula se rechaza.

6.- Interpretación.

Se concluye que hay evidencia significativa en denotar que la aplicación de las estrategia metodológica por resultados de aprendizaje elevo los promedios de calificación de los estudiantes del tercer nivel de la carrera de Biofísica de la escuela de Física y matemática. En la siguiente gráfica se muestra que existen diferencias significativas entre las medias obtenidas con la aplicación de las dos estrategias metodológicas, la tradicional y por resultados de aprendizaje.

Gráfico N.4. 6 Relación de las calificaciones obtenidas con las estrategias metodológicas tradicional y por resultados de aprendizaje.



Elaborado por: Myrian Borja

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- La aplicación de las estrategias metodológicas por resultados de aprendizaje, por medio del trabajo corporativo con liderazgo, incidió positivamente en el rendimiento académico de los estudiantes de Física Experimental del tercer nivel de la Carrera de Biofísica de la Escuela de Física y Matemática de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en el período 2012 – 2013, lo cual se evidencia a través de los resultados obtenidos en la prueba de hipótesis realizada.
- La aplicación de las estrategias metodológicas por resultados de aprendizaje cambió el comportamiento del estudiante de Física Experimental del tercer nivel de la Carrera de Biofísica en la Escuela de Física y Matemática de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en el período 2012 - 2013, ya que le convierte en actor principal de la construcción de su propio conocimiento, aprovechando todas sus fortalezas, conocimientos previos y vivencias y apoyándose en la guía brindada por el docente y la ayuda proporcionada por sus compañeros, lo cual se evidencia a través de las calificaciones obtenidas de las evaluaciones realizadas cada mes en el período de investigación considerado.
- Las estrategias metodológicas por resultados de aprendizaje, a través de la aplicación de una planificación curricular clara y flexible, que toma en consideración las capacidades individuales de cada estudiante, permitió desarrollar el potencial cognitivo de los mismos en la asignatura de Física Experimental del tercer nivel de la

Carrera de Biofísica en la Escuela de Física y Matemática de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en el período 2012 – 2013, lo cual se evidenció a través de los resultados cuantitativos y cualitativos obtenidos de las evaluaciones realizadas a los estudiantes durante todo el período de investigación.

- La prueba a las hipótesis planteadas, a través de la aplicación de la t – Student, condujo a la verificación de que las estrategias metodológicas por resultados de aprendizaje permitió alcanzar un mejor rendimiento académico por parte de los estudiantes de Física Experimental del tercer nivel de la Carrera de Biofísica en la Escuela de Física y Matemática de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en el período 2012 – 2013.

5.2 RECOMENDACIONES

- El tiempo destinado a la aplicación de nuevas estrategias metodológicas sea mucho más extenso, para así poder comparar los resultados obtenidos en varios períodos académicos y con diferentes grupos de estudiantes, que posean una variedad de capacidades de liderazgo y de conocimientos previos, permitiendo así eliminar sesgos de apreciación de los resultados obtenidos con la aplicación de la nueva metodología.
- Cada una de las nuevas estrategias aplicadas al grupo de estudiantes sean acompañadas y guiadas cuidadosamente por los docentes, ya que de no ser así, los mismos tienden a aplicar la metodología tradicional a la que han estado acostumbrados a trabajar.
- La planificación clara y flexible a aplicarse por el docente en el desarrollo de una asignatura, permita el crecimiento intelectual de los estudiantes, captando el total interés del docente y estudiantes líderes del grupo y brindándole mayor atención a aquellos que su desempeño académico sea menor.

BIBLIOGRAFÍA

- Angel, A. (2009). Módulo de Estrategias Metodológicas. San Golquí - Ecuador.
- Asamblea Nacional. (2008). Recuperado el 31 de 03 de 2015, de Asamblea Nacional.
- Académico, R. d. (2014). Reglamento de Régimen Académico. Recuperado el 31 de 03 de 2015, de Reglamento de Régimen Académico: http://www.esepoch.edu.ec/Descargas/noticias/resolucion_126_Reglamento_de_regim en_acadèmico_85ced.pdf
- Bajos, E. P. (2010). Fundamentos Epistemologicos (1 ed.). Cuba: Editorial Universitaria.
- Básica, E. (2003). Marques, María. México: Mèxico.
- Borja, M. (16 de 04 de 2015). Instrumentos para Recolección de Datos. Riobamba, Ecuador.
- Cano, E. (2007). El legado pedagógico del siglo XX para la escuela del siglo XXI (4 ed.). (J. trilla, Ed.) Barcelona, España: Grao.
- Carrascal, S. (2011). Desarrollo de Competencias mediante el alineamiento constructivo e interactivo (1 ed., Vol. 1). Monteria, Colombia: Fondo Editorial Universidad de Córdoba.
- Castorina, J. D. (2004). Psicología, Cultura y Educación. Perspectiva desde la la obra de Vigostky (1 ed., Vol. 1). Buenos Aires, Argentina: Novedades Educativas de México.
- Cegarra, J. (2011). Los Métodos de la Investigación Científica y Tecnológica (1 ed.). Madrid, España: Diaz de Santos.
- Cisneros, I. T. (1997). Método de la Evaluación Educativa. Riobamba - Ecuador.
- Cole, M. (2003). Psicología Cultural (1 ed.). Madrid. España: ELECE.Alguete.
- Compelo, J. A. (15 de 10 de 2003). Un Modelo Didáctico para la Enseñanza y Aprendizaje de la Física. Revista Brasileira de Ensino de Física, 25(1), 86 -90.
- Diaz Barriga Arceo, H. G. (2002). Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo.
- Epoch. (2012). Epoch. Recuperado el 31 de 03 de 2015, de Epoch: <http://www.esepoch.edu.ec/index.php?action=mision>
- Epoch. (2014). Reglamento del Régimen Académico. Recuperado el 31 de 03 de 2015, de Reglamento del Régimen Académico:

http://www.esPOCH.edu.ec/Descargas/noticias/resolucion_126_Reglamento_de_regimen_academico_85ced.pdf

- Espoch. (s.f.). Espoch. Recuperado el 31 de 03 de 2015, de Espoch: <http://www.esPOCH.edu.ec/index.php?action=mision>
- Ester, U. M. (2001). Estrategias Didácticas Organizativas para mejorar los Centros Educativos. Madrid: EFCA, S.A.
- Foix, J. (2009). Jean Piaget. La Psicología de la Inteligencia (3 ed., Vol. 1). Barcelona, España: Ed - Crítica.
- Goldstein, H. (2006). Mecánica Clásica. Barcelona: Reverté, S.A.
- Gonzales, J. (1988). La Pedagogía de Celestín Freine; Contexto, Bases Teóricas, Influencia (1 ed., Vol. 1). Madrid: Centro de Publicaciones.
- Guavain, R. C. (1997). Reading on the Development of Children (2 ed., Vol. 1). (G. Mary, Ed.) New York, Estados Unidos.
- Guerra, M. C. (1994). Física. Barcelona, España: Reverté.
- Helbeth, G. (2006). Mecánica Clásica. Barcelona: Reverté, S.A.
- Historica, L. L. (2006). Amparo Escamilla, Ana Rosa Lagares. Barcelona: Editorial Grao de Irif, S.L.
- Izquierdo, E. (2000). Investigación Científica (1 ed.). Loja - Ecuador: Cosmos.
- León de, V. (s.f.). Lev Vygotsky sus aportes para el siglo XXI (1 ed., Vol. 1). Caracas, Venezuela: Publicaciones UCAB.
- Lequerica, M. (2006). Teorías Cognitivas del Aprendizaje. Madrid : ELECE. Industria Gráfica, S.L.
- Loes. (2010). Loes. Recuperado el 24 de Abril de 2014, de Loes: <http://www.ces.gob.ec/descargas/ley-organica-de-educacion-superior>
- López, F. (2007). Metodología Participativa en la Enseñanza Universitaria (2 ed., Vol. 1). (L. Fernando, Ed.) Madrid, España: Printed in Spain.
- Mejía, L. (2006). Teorías Cognitivas del Aprendizaje. Madrid: ELECE. Industria Gráfica, S.L.
- Munar, A. (1994). Jean Piaget 1896 - 1980. Revista Trimestral de Educación Comparada, 315 - 332.
- Nieto, J. (2006). Estrategias de Comprensión del Discurso Expositivo. Barcelona, España: Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona.
- O, L. (2003). Métodos de Investigación. Psicología y Educación. Mc.Graw.Hill.

- Parra, G. (2000). Bases Epistemológicas de la Educomunicación (1 ed.). Quito, Ecuador: Abya Ayala.
- Pruzzo de Di Pego, V. (2006). La didáctica: su reconstrucción desde la historia. Praxis (Vol. 1). (V. Pruzzo de Di Pego, Ed.) Buenos Aires, Argentina: Red Universidad.
- Reglamento del Régimen Académico. (2009). Recuperado el 31 de 03 de 2015, de Reglamento del Régimen Académico: www.ces.gob.ec/gaceta-oficial/reglamentos
- Reglamento de la Loes. (2011). Recuperado el 31 de 03 de 2015, de Reglamento de la Loes: www.espol.edu.ec/tribunal/reglamento_loes.doc
- Registro Oficial Órgano del Gobierno del Ecuador. (12 de 10 de 2014). Recuperado el 01 de 04 de 2015, de Registro Oficial Órgano del Gobierno del Ecuador: http://uide.edu.ec/SITE/norma_juridica.pdf
- Ruiz, B. (2005). Pedagogía y Preparación ante el siglo XXI (Vol. 1). (B. Ruiz, Ed.) Madrid, España: Gráficas Loureiro.
- Touriñan, J. (2010). Artes y Educación Fundamentos de Pedagogía Mesoaxiológica (1 ed.). La Coruña. España: Netbiblo.
- Unach. (2012). IICYD. Recuperado el 11 de 05 de 2015, de http://www.unach.edu.ec/images/pdf/descargas/reglamentosvigentes2012/13.instituto_investigacion.pdf
- Unach. (2012). . Recuperado el 31 de 03 de 2015, de Unach: <http://www.unach.edu.ec/index.php/2011-10-23-00-17-26/95-descargas/203-reglamentos-vigentes-2012>
- Urias Ma, E. (2001). Estrategias Didácticas Organizativas para mejorar los Centros Educativos. Madrid: EFCA, S.A.
- Vargas, G. (2006). Filosofía Pedagogía y Tecnología (3 ed.). Bogotá.
- Vargas, M. R. (s.f.). Recuperado el miércoles de abril de 2014, de <http://www.monografias.com/trabajos69/enfoque-constructivista-procesos-ensenanza-aprendizaje/enfoque-constructivista-procesos-ensenanza-aprendizaje2.shtml>.
- Villalba.C. (2003). Metodología de la Investigación Científica. Sur Editores.
- Vives, T. (2006). Espacio y tiempo. Madrid, España: Publicep.
- Weinberg, L. (2006). Situación del Ensayo. México, México: Centro Coordinador y Difusor de Estudios Latinoamericanos.

- Woolfolk, A. (2004). Psicología Educativa (9 ed.). México, México: Pearson Edición.

ANEXOS

Anexo 1

Proyecto de Tesis Aprobado.

Riobamba, 08 de mayo del 2012.

Señor:

Ing. Patricio Carrillo Flor

DIRECTOR DEL INSTITUTO DE POSGRADO.

Presente.

De mi consideración:

De acuerdo al reglamento del Instituto de Posgrado se procede con la declaración del Proyecto de Investigación como primer paso a la elaboración del trabajo de graduación para que sea estudiado y aprobado por la comisión de evaluación de temas y proyectos de graduación.

Atentamente,

Dra. Myrian Cecilia Borja Saavedra.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

**VICERRECTORADO DE POSGRADO E
INVESTIGACIÓN**

INSTITUTO DE POSGRADO

**PROGRAMA DE MAestría EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN,
APRENDIZAJE DE LA FÍSICA**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS APLICADAS A LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE EN LA FÍSICA EXPERIMENTAL EN EL TERCER NIVEL DE LA CARRERA DE BIOFÍSICA EN LA ESCUELA DE FÍSICA Y MATEMÁTICA DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO, EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA EN EL PERÍODO 2012 – 2013.

AUTOR:

Dra. MYRIAN CECILIA BORJA SAAVEDRA

TUTOR:

Dr. Mg. Sc. Luis Rosas

RIOBAMBA – ECUADOR

2012

PROYECTO DE TESIS

1. TEMA.

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS APLICADAS A LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE EN LA FÍSICA EXPERIMENTAL EN EL TERCER NIVEL DE LA CARRERA DE BIOFÍSICA EN LA ESCUELA DE FÍSICA Y MATEMÁTICA DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO, EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA EN EL PERÍODO 2012 – 2013.

2. PROBLEMATIZACIÓN.

2.1 Ubicación del sector donde se va a realizar la investigación.

La Carrera de Biofísica forma parte de la Escuela de Física y Matemática, la misma que pertenece a la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), institución que se ubica en la Panamericana Sur km 1 1/2, en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo.

Fue creada el 15 de agosto del año 2000, en vez de la Carrera de Doctorado en Física, de la Escuela de Física y Matemática. La principal estrategia de desarrollo consistió en el diseño curricular de la Carrera de Biofísica, basada en la Carrera de Doctorado en Física, tomando un nuevo perfil aplicativo del físico, bajo una nueva perspectiva, y un nuevo rol donde la Biología recibiría el aporte de la Física brindando soluciones a diferentes problemas reales que involucren a la Biofísica, siendo de gran ayuda en el sector de la salud particularmente en los Departamentos de Física Médica de los hospitales públicos y privados.

2.2 Situación problemática.

La ESPOCH desde su creación en el año 1972 se ha constituido en el centro de mayor prestigio educativo a nivel superior en el centro del país, siendo la Facultad de Ciencias con su Escuela de Física y Matemática parte vital de este logro.

Las cátedras de Física Experimental tienen un aporte significativo en la formación del futuro biofísico, de manera especial la cátedra de Física Experimental que se dicta en el tercer nivel de esta carrera, ya que se encarga de impartir los conocimientos teóricos básicos del manejo experimental de la Física, así como establece los criterios y normas que rigen el trabajo en un laboratorio de tipo experimental de la Física.

En la Carrera de Biofísica de la Escuela de Física y Matemática de la ESPOCH, uno de los problemas más importantes a solucionar es la forma de transmitir los conocimientos del manejo experimental de la Física basados en métodos estadísticos, desde la implementación de estrategias metodológicas aplicadas a los resultados de aprendizaje.

En el caso de la asignatura de Física Experimental impartida a los estudiantes del tercer nivel de la Escuela de Física y Matemática de la Carrera de Biofísica, en los últimos años lectivos se ha podido notar un bajo rendimiento, lo cual ha causado preocupación en todos los actores del proceso educativo, por lo que se tratará de determinar las causas de dicho problema.

De mantenerse este tipo de proceso enseñanza – aprendizaje se continuaría convirtiendo al estudiante en un individuo que no valore ni aproveche los conocimientos previos y

las inquietudes propias de la edad, y así a futuro ellos se conformaran con repetir procesos adquiridos durante su vida estudiantil y no aprovecharán las fortalezas que cada uno posee para beneficio propio y de la sociedad.

Por las razones antes mencionadas se hace necesario investigar la problemática señalada con los estudiantes que toman esta cátedra en el período 2012 – 2013, y sobre esa base determinar las mejores estrategias metodológicas que se deben aplicar en el dictado de la cátedra de Física Experimental del tercer nivel de la Carrera de Biofísica de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH, de tal manera de mejorar los resultados de aprendizaje de la misma.

2.3 Formulación del problema.

¿Cómo incide la aplicación de las Estrategias Metodológicas por Resultados de Aprendizaje en la enseñanza de la Física Experimental en la Carrera de Biofísica de la Escuela de Física y Matemática de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en la ciudad de Riobamba, en el período 2012 - 2013?

2.4 Problemas derivados.

¿Existe una adecuada aplicación de las estrategias metodológicas por resultados de aprendizaje por parte de los docentes en la enseñanza – aprendizaje de la Física Experimental en el tercer nivel de la Carrera de Biofísica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, que permitan un excelente rendimiento académico de sus estudiantes, en el período 2012 - 2013?

¿En qué medida afecta la aplicación de estrategias metodológicas por resultados de aprendizaje, en la aceptación de la materia y el aprendizaje activo por parte de los estudiantes de la cátedra de Física Experimental del tercer nivel de la Carrera de Biofísica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en el período 2012 - 2013?

3. JUSTIFICACIÓN.

Dentro de los múltiples conocimientos que adquiere un estudiante en el transcurrir de los primeros niveles de las Carreras de la Escuela de Física y Matemática, son aquellos que los proporciona la Física Experimental. Elegimos esta cátedra por su influencia en la formación profesional de los estudiantes de la Carrera de Biofísica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Con el pasar del tiempo la educación en las instituciones educativas superiores de la ciudad de Riobamba se ha basado en una enseñanza - aprendizaje en función del desarrollo de destrezas y habilidades o en el desarrollo de capacidades y competencias, pero se ha hecho notorio que los resultados obtenidos no han sido los esperados. Es por esto que se hace necesario estimular al estudiante su aprendizaje basado en el desarrollo de resultados de aprendizaje, mismo que les permitan aprender a hacer, desarrollando dicentes capaces y productivos, disminuyendo la deserción estudiantil. Con este proyecto, anhelo motivar a las estudiantes en la temática abordada en la cátedra de Física Experimental, complementando y dando solución a las diferentes dudas que cada una de los dicentes pudieran presentar a cerca del manejo de la información obtenida en el trabajo experimental que se desarrolla en un laboratorio de Física.

Pretendo impulsar a la investigación y desarrollo de la Física Experimental, presentando una alternativa de enseñanza - aprendizaje con los estudiantes del tercer nivel de la Carrera de Biofísica en el período 2012 - 2013, como un apoyo para satisfacer diversas problemáticas en torno al abordaje de temáticas de la Física, los cuales incidirán en el desarrollo de habilidades, destrezas, capacidades y competencias intelectuales, consecuentemente permitiendo crear en las estudiantes el interés y agrado por la asignatura.

4. OBJETIVOS.

4.1 Objetivo General.

Determinar si la aplicación de estrategias metodológicas por resultados de aprendizaje permite obtener un excelente rendimiento académico de los estudiantes de Física Experimental del tercer nivel de la Carrera de Biofísica en la Escuela de Física y Matemática de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en la ciudad de Riobamba, en el período 2012 - 2013.

4.2 Objetivos Específicos.

4.2.1 Determinar que la aplicación por parte de los docentes, de las estrategias metodológicas por resultados de aprendizaje, incide en el rendimiento académico de los estudiantes de Física Experimental del tercer nivel de la Carrera de Biofísica en la Escuela de Física y Matemática de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en la ciudad de Riobamba, en el período 2012 - 2013.

4.2.2 Demostrar que existe motivación por el aprendizaje activo de la materia por parte de los estudiantes de la cátedra de Física Experimental del tercer nivel de la Carrera de Biofísica en la Escuela de Física y Matemática de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en la ciudad de Riobamba, en el período 2012 - 2013, debido a la aplicación de estrategias metodológicas por resultados de aprendizaje.

5. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

5.1 Antecedentes de investigaciones anteriores.

En la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo no tenemos conocimiento de la existencia de investigaciones sobre la aplicación de estrategias metodológicas basadas en los resultados de aprendizaje que se hayan o se encuentren desarrollando con respecto de las Ciencias Exactas y/o Ciencias Naturales, debido a que este nuevo modelo educativo recién se está tratando de implementar en los centros de educación superior de nuestro país.

5.2 Fundamentación teórica.

5.2.1. Estrategias Metodológicas.

5.2.1.1 Estrategia.

Son caminos o rutas que permiten llegar a un fin común, se pueden aplicar para el desarrollo de actividades académicas.

5.2.1.2 Método.

Etimológicamente la palabra “método” nos remite a “camino”, es necesario señalar que un método siempre indica una “forma de hacer algo”, una “forma de caminar”, de “transitar”, de “proceder”, una “doctrina”. Será aquel que garantice un máximo aprovechamiento o rendimiento en la enseñanza - aprendizaje en menos tiempo y con menos esfuerzo”

5.2.1.3 Metodología.

Sistema de acciones o conjunto de actividades del profesor y sus estudiantes, organizadas y planificadas por el docente con la finalidad de posibilitar el aprendizaje de los estudiantes.

5.2.1.4 Estrategias metodológicas.

Las estrategias metodológicas permiten identificar principios, criterios y procedimientos que configuran la forma de actuar del docente en relación con la programación y el estudiante.

5.2.1.5. Estrategias metodológicas para la acción del docente universitario.

En las últimas décadas se observa un interés creciente por la profesionalización docente, es decir, por dotar de las competencias específicas a quienes se desempeñan en el ámbito de la enseñanza a fin de lograr acciones más eficaces y de creciente calidad.

La enseñanza universitaria no es ajena a esta preocupación por el logro de un desempeño docente profesional de óptimo valor. Es más, si se tiene en cuenta que muchas personas llegan a la docencia superior por su excelente nivel en el campo disciplinario, por su estudio e investigación constante, pero sin elementos de formación específicos para llevar adelante las actividades de enseñanza, por lo que esta preocupación se acentúa notablemente. Nos encontramos con profesionales e investigadores que necesitan aprender a enseñar para poder brindar a los estudiantes su saber, necesitan aprender a diseñar un curso de intervención didáctica, necesitan aprender estrategias metodológicas para promover aprendizajes adecuados, sin apelar sólo a las biografías escolares personales aunque éstas les hayan brindado el acceso al nivel cultural alcanzado.

La acción docente universitaria requiere profesores que transiten por el proceso de aprender a enseñar, de adquirir las competencias específicas para la acción didáctica, a fin de poder realizar luego el valioso acto de enseñar a aprender a sus alumnos.

5.2.2. Construcción del conocimiento a partir del aprendizaje significativo.

5.2.2.1 Definición de Aprendizaje Significativo.

Es un proceso mental mediante el cual se intenta dar sentido a aquello con lo que se entra en contacto. Cuando se da sentido, se entiende, se comprende y más fácilmente se asimila, se incorpora al saber personal.

5.2.2.2 Asimilación de Conocimientos.

La asimilación de significados o conocimientos es la parte más importante del Aprendizaje Significativo relacionando los conceptos y preconcepciones con los nuevos conceptos y el material recién aprendido.

La asimilación se lleva a cabo mediante tres modalidades:

- **Aprendizaje subordinado:** La nueva idea o concepto está subordinada a otra ya existente.
- **Aprendizaje supra ordenado:** Inverso al anterior. Los conceptos ya existentes se reorganizan y adquieren nuevo significado con la información adquirida.
- **Aprendizaje combinatorio:** Reorganización de conceptos sin inclusores

5.2.2.3. Comprensión de los Significados.

La comprensión de los significados se da cuando los estudiantes reconocen y asimilan la información y depende de la capacidad intelectual que cada individuo posea para tejer la red cognitiva. Para que la comprensión de significado se produzca es necesario:

- Intención de comprender.
- Fuerte interacción con el contenido.
- Relación de nuevas ideas con el conocimiento anterior.
- Relación de conceptos con la experiencia cotidiana.
- Relación de datos con conclusiones.
- Examen de la lógica del argumento.

5.2.2.4. La universidad, institución creadora de cultura y educación superior.

El ámbito universitario se constituyó desde sus orígenes como el centro de elaboración, creación y transmisión cultural y educativa de nivel superior. La Universidad se formó como una institución organizada y administrada para desarrollar el saber, para cultivar y ofrecer las manifestaciones de mayor interés social. Por ello, se configuró a sí misma como un centro esencialmente formativo que institucionaliza la cultura superior y, por la educación universitaria, se profesionaliza, es decir, brinda la formación profesional requerida a nivel social y público.

Cada uno de los centros de altos estudios concreta los aspectos básicos de investigación, docencia y servicios, de un modo propio, de acuerdo con los fines particulares que persigue. Sin embargo, para alcanzar un nivel de calidad razonable, no sólo estos elementos deben poseer un valor altamente positivo, sino que deben armonizar con ellos los elementos humanos, físicos y hasta financieros, en una organización y dirección eficiente, eficaz y funcional global. La excelencia supone un óptimo nivel de coherencia entre todos los componentes fundamentales de la institución.

Nuestro siglo fue testigo de cambios notorios en la universidad. Entre ellos, destacamos dos que originan grandes desafíos a la docencia universitaria: uno de ellos se refiere al extraordinario aumento del número de alumnos y el otro, a la politización creciente del saber y de la cultura.

Para muchas universidades, aumentar el número de estudiantes es una preocupación y hasta llega a configurarse en un peligro referido al continuar existiendo, pero en otros

casos, el elevado número lleva a una masificación tal que hace perder toda relación educativa personal, a la vez que cada estudiante pasa a ser uno más, despersonalizándose.

El segundo problema, referido a la politización del saber realizado a veces de manera sutil y casi imperceptible y otras, agresivamente, conduce a un desarrollo anárquico de los contenidos culturales científicos o técnicos.

Estas cuestiones plantean problemas serios a la docencia universitaria, a fin de no llegar a banalizar el saber. El trabajo profesional de adecuación del objeto de saber investigado y su traspaso al saber enseñado dio lugar a la llamada transposición didáctica. La Universidad debe constituir el ámbito de valoración del “saber sabio”, fruto de las investigaciones de la comunidad científica en la búsqueda de la verdad, alejada de todo otro interés que no sea el nacido del valor epistemológico propiamente dicho. Como sostiene Juan Pablo II en la introducción a la Constitución Apostólica: “por una especie de humanismo universal la Universidad Católica se dedica por entero a la búsqueda de todos los aspectos de la verdad en sus relaciones esenciales con la Verdad Suprema, que es Dios”.

Ahora bien, la universidad es centro de investigación y de docencia. Por tanto, cuando se toma el saber de investigación para llevarlo a ser objeto de enseñanza, es natural que éste sufra transformaciones adaptativas circunstanciales. Estos cambios no deben implicar pérdida o disminución del saber investigado, sino que se debe hacer accesible el bien de la cultura al alumno con el compromiso de velar por la fidelidad cultural.

5.2.2.5. El docente universitario organiza la enseñanza.

El acto docente implica siempre tener presente al alumno que aprende, dado que la enseñanza es una actividad auxiliar, instrumental y transitiva, que produce un efecto en quien aprende, por medio de la relación dinámica, interpersonal e intencional que se da entre docente y alumno, a propósito de un contenido cultural. Toda estrategia metodológica implica la selección consiente de un camino para alcanzar un objetivo. En el caso del docente universitario, las estrategias elegidas lo ayudarán a enseñar con eficacia y posibilitarán que el alumno aprenda con mejor disposición el saber disciplinar. Una buena estrategia no suprime ni aminora el esfuerzo que la docencia y el aprendizaje requieren, pero sí se puede sostener que coopera en la línea en la cual se empeña el profesor y el estudiante. Una buena estrategia asegura que a igual o menor esfuerzo, se alcancen mayores y mejores resultados.

La enseñanza estratégica del docente en el acto didáctico tiene un claro sentido relacional tanto respecto del alumno cuanto del contenido curricular. La actuación elegida por el docente repercute en los otros elementos de la tríada didáctica, es decir, repercute en el contenido que se selecciona y organiza de modo distinto, para que los alumnos encuentren su sentido y valor, y de este modo se dispongan para aprenderlos. El docente universitario católico, comprometido con el aprendizaje del alumno, elige las estrategias metodológicas más oportunas en relación con las personas concretas de los alumnos, con el tipo de contenido disciplinar de su especialidad y con el contexto físico y social en el cual se desenvuelve la clase.

5.2.2 Escuelas de Pedagogía.

5.2.3.1 Jean Piaget.

La contribución esencial de Piaget al conocimiento fue el haber demostrado que el niño tiene maneras de pensar específicas que lo diferencian del adulto. La teoría de Piaget trata en primer lugar los esquemas. Al principio los esquemas son comportamientos reflejos, pero posteriormente incluyen movimientos voluntarios, hasta que tiempo después llegan a convertirse principalmente en operaciones mentales. Con el desarrollo surgen nuevos esquemas y los ya existentes se reorganizan de diversos modos. Esos cambios ocurren en una secuencia determinada y progresan de acuerdo con una serie de etapas:

- **ESTRUCTURA:** Es el conjunto de respuestas que tienen lugar posterior a que el sujeto de conocimiento ha adquirido ciertos elementos del exterior. Así pues, el punto central de lo que podríamos llamar la teoría de la fabricación de la inteligencia es que ésta se “construye” en la cabeza del sujeto, mediante una actividad de las estructuras que se alimentan de los esquemas de acción, o sea, de regulaciones y coordinaciones de las actividades del niño. La estructura no es más que una integración equilibrada de esquemas. Así, para que el niño pase de un estado a otro de mayor nivel en el desarrollo, tiene que emplear los esquemas que ya posee, pero en el plano de las estructuras.
- **ORGANIZACIÓN:** Es un atributo que posee la inteligencia, y está formada por las etapas de conocimientos que conducen a conductas diferentes en situaciones específicas. Para Piaget un objeto no puede ser jamás percibido ni aprendido en sí mismo sino a través de las organizaciones de las acciones del sujeto en cuestión.

La función de la organización permite al sujeto conservar en sistemas coherentes los flujos de interacción con el medio.

- **ADAPTACIÓN:** La adaptación está siempre presente a través de dos elementos básicos: la asimilación y la acomodación. El proceso de adaptación busca en algún momento la estabilidad y, en otros, el cambio.

En sí, la adaptación es un atributo de la inteligencia, que es adquirida por la asimilación mediante la cual se adquiere nueva información y también por la acomodación mediante la cual se ajustan a esa nueva información.

La función de adaptación le permite al sujeto aproximarse y lograr un ajuste dinámico con el medio. La adaptación y organización son funciones fundamentales que intervienen y son constantes en el proceso de desarrollo cognitivo, ambos son elementos indisolubles.

- **ASIMILACIÓN:** La asimilación se refiere al modo en que un organismo se enfrenta a un estímulo del entorno en términos de organización actual. “La asimilación mental consiste en la incorporación de los objetos dentro de los esquemas de comportamiento, esquemas que no son otra cosa sino el almacén de acciones que el hombre puede reproducir activamente en la realidad” (Piaget, 1896 - 1980). (Munar, 1994)

De manera global se puede decir que la asimilación es el hecho de que el organismo adopte las sustancias tomadas del medio ambiente a sus propias estructuras. Incorporación de los datos de la experiencia en las estructuras innatas del sujeto.

- **ACOMODACIÓN:** La acomodación implica una modificación de la organización actual en respuesta a las demandas del medio. Es el proceso mediante el cual el sujeto se ajusta a las condiciones externas. La acomodación no sólo aparece como necesidad de someterse al medio, sino se hace necesaria también para poder coordinar los diversos esquemas de asimilación.
- **EQUILIBRIO:** Es la unidad de organización en el sujeto cognoscente. Son los denominados “ladrillos” de toda la construcción del sistema intelectual o cognitivo, regulan las interacciones del sujeto con la realidad, ya que a su vez sirven como marcos asimiladores mediante los cuales la nueva información es incorporada en la persona. El desarrollo cognoscitivo comienza cuando el niño va realizando un equilibrio interno entre la acomodación y el medio que lo rodea y la asimilación de esta misma realidad a sus estructuras. Es decir, el niño al irse relacionando con su medio ambiente, irá incorporando las experiencias a su propia actividad y las reajusta con las experiencias obtenidas; para que este proceso se lleve a cabo debe de presentarse el mecanismo del equilibrio, el cual es el balance que surge entre el medio externo y las estructuras internas de pensamiento.

5.2.3.2 Lev Semionovich Vygotsky.

Lo fundamental del enfoque de Vygotsky ha sido la de concebir al sujeto como un ser eminentemente social, en la línea del pensamiento marxista, y al conocimiento mismo como un producto social. En Vygotsky, algunos conceptos son fundamentales:

- **Funciones mentales superiores.**

Aquellas con las que nacemos, son naturales y están determinadas genéticamente. El comportamiento derivado de estas es limitado; está condicionado por lo que podemos hacer. Nos limitan en nuestro comportamiento a una reacción o respuesta al ambiente y la conducta es impulsiva.

- **Funciones mentales inferiores.**

Se adquieren y se desarrollan a través de la interacción social. Puesto que el individuo se encuentra en una sociedad específica con una cultura concreta, estas funciones están determinadas por la forma de ser de la sociedad, son mediadas culturalmente y están abiertas a mayores posibilidades. El conocimiento es resultado de la interacción social, en la interacción con los demás adquirimos consciencia de nosotros, aprendemos el uso de los símbolos que, a su vez, nos permiten pensar en formas cada vez más complejas. Para Vygotsky, a mayor interacción social, mayor conocimiento, más posibilidades de actuar, más robustas las funciones mentales. El ser humano es un ser cultural y es lo que establece la diferencia entre el ser humano y los animales.

- **Habilidades psicológicas.**

Primeramente se manifiestan en el ámbito social y luego en el ámbito individual, como es el caso de la atención, la memoria y la formulación de conceptos. Cada habilidad psicológica primero es social, o interpsicológica y después es individual, personal, es

decir, intrapsicológica. «Un proceso interpersonal queda transformado en otro intrapersonal».

En el desarrollo cultural del niño, toda función aparece dos veces: primero, a escala social, y más tarde, a escala individual; primero, entre personas (interpsicológica), y después en el interior del propio niño (intrapsicológica). Esto puede aplicarse igualmente a la atención voluntaria, a la memoria lógica y a la formación de conceptos. Todas las funciones psicológicas superiores se originan como relaciones entre seres humanos (Vygotsky, 1978). (Guavain, 1997)

- Zona de desarrollo próximo.

Es la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con un compañero más capaz.

La construcción resultado de una experiencia de aprendizaje, no se transmite de una persona a otra de manera mecánica, como si fuera un objeto, sino mediante operaciones mentales que suceden durante la interacción del sujeto con el mundo material y social.

Vygotsky (1978) destacó el valor de la cultura y el contexto social, que veía crecer el niño a la hora de hacerles de guía y ayudarles en el proceso de aprendizaje. Vygotsky (1962, 1991) asumía que el niño tiene la necesidad de actuar de manera eficaz y con independencia y de tener la capacidad para desarrollar un estado mental de funcionamiento superior cuando interacciona con la cultura (igual que cuando interacciona con otras personas). El niño tiene un papel activo en el proceso de aprendizaje pero no actúa solo. Aprende a pensar creando, a solas o con la ayuda de alguien, e interiorizando progresivamente versiones más adecuadas de las herramientas “intelectuales” que le presentan y le enseñan.

Las interacciones que favorecen el desarrollo incluyen la ayuda activa, la participación “guiada” o la “construcción de puentes” de un adulto o alguien con más experiencia. La persona más experimentada puede dar consejos o pistas, hacer de modelo, hacer preguntas o enseñar estrategias, entre otras cosas, para que el niño pueda hacer aquello, que de entrada no sabría hacer solo. Para que la promoción del desarrollo de las acciones autorreguladas e independientes del niño sea efectiva, es necesario que la ayuda que se ofrece esté dentro de la zona “de desarrollo próximo”.

Los investigadores actuales estudian la relación entre la zona de desarrollo próximo, el andamiaje, el diseño instructivo y el desarrollo de entornos adecuados para el aprendizaje. Dunlap y Grabinger (1995) resumieron el concepto de andamiaje como: “el andamiaje implica ofrecer un apoyo adecuado y guía a los niños en función de su edad y el nivel de experiencia”. En entornos auténticos buscan el equilibrio entre el realismo y las habilidades, las experiencias, el grado de madurez, la edad y los conocimientos de lo aprendiendo. El andamiaje, implica guiar a través de consejos, preguntas y material que dirigen al niño mientras resuelve problemas. Pero dirigir no quiere decir explicar. Los profesores tienen que preparar el terreno para que los alumnos identifiquen aquello que necesitan hacer, en lugar de explicarles los pasos a seguir, como si se tratara de un algoritmo. Los estudiantes han de aprender de qué manera puede solucionar los

problemas y superar obstáculos, aparte de aprender a solucionar los problemas en sí. Y todavía más importante, han de aprender a sentirse seguros con el sistema empírico.

Vygotsky (1991) también destacó la importancia del lenguaje en el desarrollo cognitivo: si los niños disponen de palabras y símbolos, son capaces de construir conceptos mucho más rápidamente. Creía que el pensamiento y el lenguaje convergían en conceptos útiles que ayudan al razonamiento. Observó que el lenguaje era la principal vía de transmisión de la cultura y el vehículo principal del pensamiento y la autorregulación voluntaria.

La teoría de Vygotsky se demuestra en las aulas dónde se favorece la interacción social, donde los profesores hablan con los niños y utilizan el lenguaje para expresar aquello que aprenden, donde se anima a los niños para que se expresen oralmente y por escrito y donde se valora el diálogo entre los miembros del grupo.

5.2.3.3 David Ausubel

La teoría de Ausubel acuña el concepto de “aprendizaje significativo” para distinguirlo del repetitivo o memorístico y señala el papel que juegan los conocimientos previos del alumno en la adquisición de nuevas informaciones. La significatividad sólo es posible si se relacionan los nuevos conocimientos con los que ya posee el sujeto.

Sus ideas constituyen una clara discrepancia con la visión de que el aprendizaje y la enseñanza escolar deben basarse sobre todo en la práctica secuenciada y en la repetición de elementos divididos en pequeñas partes, como pensaban los conductistas. Para Ausubel, aprender es sinónimo de comprender. Por ello, lo que se comprenda será lo que se aprenderá y recordará mejor porque quedará integrado en nuestra estructura de conocimientos.

Ausubel hace una fuerte crítica al aprendizaje por descubrimiento y a la enseñanza mecánica repetitiva tradicional, al indicar que resultan muy poco eficaces para el aprendizaje de las ciencias. Estima que aprender significa comprender y para ello es condición indispensable tener en cuenta lo que el alumno ya sabe sobre aquello que se le quiere enseñar.

El aprendizaje significativo aparece en oposición al aprendizaje sin sentido, memorístico o mecánico. El término “significativo” se refiere tanto a un contenido con estructuración lógica propia como a aquel material que potencialmente puede ser aprendido de modo significativo, es decir, con significado y sentido para el que lo internaliza.

El primer sentido del término se denomina sentido lógico y es característico de los contenidos cuando son no arbitrarios, claros y verosímiles, es decir, cuando el contenido es intrínsecamente organizado, evidente y lógico. El segundo es el sentido psicológico y se relaciona con la comprensión que se alcance de los contenidos a partir del desarrollo psicológico del aprendiz y de sus experiencias previas. Aprender, desde el punto de vista de esta teoría, es realizar el tránsito del sentido lógico al sentido psicológico, hacer que un contenido intrínsecamente lógico se haga significativo para quien aprende.

Para Ausubel, la estructura cognoscitiva consiste en un conjunto organizado de ideas que preexisten al nuevo aprendizaje que se quiere instaurar. Los nuevos aprendizajes se establecen por subsunción. Esta forma de aprendizaje se refiere a una estrategia en la

cual, a partir de aprendizajes anteriores ya establecidos, de carácter más genérico, se puede incluir nuevos conocimientos que sean subordinables a los anteriores.

Los conocimientos previos más generales permiten anclar los nuevos y más particulares. La estructura cognoscitiva debe estar en capacidad de discriminar los nuevos conocimientos y establecer diferencia para que tengan algún valor para la memoria y puedan ser retenidos como contenidos distintos. Los conceptos previos que presentan un nivel superior de abstracción, generalización e inclusión los denomina Ausubel organizadores avanzados, y su principal función es la de establecer un puente entre lo que el alumno ya conoce y lo que necesita conocer.

Desde el punto de vista didáctico, el papel del mediador es el de identificar los conceptos básicos de una disciplina dada, organizarlos y jerarquizarlos para que desempeñen su papel de organizadores avanzados. Ausubel distingue entre tipos de aprendizaje y tipos de enseñanza o formas de adquirir información. El aprendizaje puede ser repetitivo o significativo, según que lo aprendido se relacione arbitraria o sustancialmente con la estructura cognoscitiva.

La enseñanza, desde el punto de vista del método, puede presentar dos posibilidades ampliamente compatibles, primero se puede presentar el contenido y los organizadores avanzados que se van a aprender de una manera completa y acabada, posibilidad que Ausubel llama aprendizaje receptivo o se puede permitir que el aprendiz descubra e integre lo que ha de ser asimilado; en este caso se le denomina aprendizaje por descubrimiento.

Dado que en el aprendizaje significativo los conocimientos nuevos deben relacionarse sustancialmente con lo que el alumno ya sabe, es necesario que se presenten, de manera simultánea, por lo menos las siguientes condiciones:

- El contenido que se ha de aprender debe tener sentido lógico, es decir, ser potencialmente significativo, por su organización y estructuración.
- El contenido debe articularse con sentido psicológico en la estructura cognoscitiva del aprendiz, mediante su anclaje en los conceptos previos.
- El estudiante debe tener deseos de aprender, voluntad de saber, es decir, que su actitud sea positiva hacia el aprendizaje.
- En síntesis, los aprendizajes han de ser funcionales, en el sentido que sirvan para algo, y significativos, es decir, estar basados en la comprensión.

Ausubel considera que el aprendizaje por descubrimiento no debe ser presentado como opuesto al aprendizaje por exposición (recepción), ya que éste puede ser igual de eficaz, si se cumplen unas características. De acuerdo al aprendizaje significativo, los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno, pero también es necesario que el alumno se interese por aprender lo que se le está mostrando.

5.2.3 Ventajas del Aprendizaje Significativo.

- Produce una retención más duradera de la información.
- Facilita el adquirir nuevos conocimientos relacionados con los anteriormente adquiridos.

- La nueva información al ser relacionada con la anterior, es guardada en la memoria a largo plazo.
- Es activo, pues depende de la asimilación de las actividades de aprendizaje por parte del alumno.
- Es personal, ya que la significación de aprendizaje depende los recursos cognitivos del estudiante.

Aplicando de forma creadora la psicología marxista a la psicología, Vigotsky formula un conjunto de tesis sobre el desarrollo ontogenético histórico-social del hombre, que se contraponen tanto a las corrientes biologicistas e idealistas predominantes en la psicología, como a los puntos de vista sobre el desarrollo de la cultura, independientemente de la historia de la sociedad, las cuales ejercen una enorme influencia en el desarrollo de la psicología a nivel mundial.

Su concepción materialista de la psique, la considera como una propiedad del hombre como ser material, (que tiene un cerebro), pero a la vez como un producto social, resultado del desarrollo histórico de la humanidad. Por tanto la clave para explicar la psique humana, no puede buscarse en las leyes de la evolución biológica, sino en la acción de otras leyes, las del desarrollo histórico-social.

El aprendizaje cooperativo es un concepto diferente del proceso de enseñanza y aprendizaje. Se basa en la interacción entre alumnos diversos, que en grupos de 4 a 6 estudiantes, cooperan en el aprendizaje de distintas cuestiones de índole muy variada. Este aprendizaje cuenta con la ayuda del profesor, que dirige este proceso supervisándolo. Se trata, pues, de un concepto del aprendizaje no competitivo ni individualista como lo es el método tradicional, sino un mecanismo colaborador que pretende desarrollar hábitos de trabajo en equipo, la solidaridad entre compañeros, y que los alumnos intervengan autónomamente en su proceso de aprendizaje.

5.2.5 La Pedagogía.

Es la ciencia que tiene como objeto de estudio a la educación como fenómeno psicosocial, cultural y específicamente humano, brindándole un conjunto de bases y parámetros para analizar y estructurar la formación y los procesos de enseñanza-aprendizaje que intervienen en ella.

5.2.5.1 Pedagogía tradicional.

Esta tendencia considera que la adquisición de conocimientos se realiza principalmente en los centros educativos. El maestro es el centro del proceso de enseñanza y el centro educativo, la principal fuente de información para el educando. Aquí el maestro es el que piensa y transmite conocimientos, los objetivos están dirigidos a su tarea y no persigue el fin de desarrollar habilidades en el alumno, es decir, el maestro es la parte activa mientras el educando la pasiva que recibe solo una enseñanza empírica y memorística.

La relación profesor – estudiante es de cierta manera autoritaria por superioridad, ya que el maestro es el individuo con conocimientos acertados dejando a un lado la adquisición de conocimientos significativos para el educando. Esta tendencia enfoca un proceso de enseñanza cien por ciento mecanizada.

5.2.5.2 El Constructivismo.

El constructivismo psicológico mantiene la idea que el individuo, “tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos”, no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores.

5.2.6. La deserción estudiantil como un factor a tener presente en el proceso educativo a nivel superior. El fenómeno de la deserción universitaria ha sido investigado ampliamente debido a la repercusión existe dentro de un entorno social.

La deserción estudiantil se debe a factores tales como:

- rendimiento académico
- ingreso familiar

5.2.6.1. Rendimiento Académico.

Es la evaluación del conocimiento adquirido, en determinado material de conocimiento.

Aporte Personal. La falta de responsabilidad que tenemos los padres, autoridades, estudiantes, profesores y la sociedad misma, ha permitido que nuestros jóvenes se sientan desmotivados al momento de adquirir nuevos conocimientos, que le permitan mejorar su parte cognitiva; los planes de estudio desactualizados y la copia de procesos de enseñanza que no son acordes a nuestro medio nos han llevado a crear una desmotivación en nuestros estudiantes.

5.2.6.2 Ingreso Familiar

El aumento del desempleo y el subempleo es otro factor que ha permitido que la deserción estudiantil vaya en aumento.

Debido a la globalización, y al desarrollo de la tecnología cada vez más las fábricas son mecanizadas, desplazando el trabajo manual y aumentando el desempleo. Nuestros jóvenes se ven en la dura tarea de trabajar para cubrirse los gastos de sus estudios ya que muchas veces su familia no cuenta con los recursos necesarios. Este hecho se convierte en un impedimento más para que tengan que dejar sus estudios y ayudar a sus padres.

6. HIPÓTESIS.

6.1 Hipótesis de Graduación General.

La aplicación de estrategias metodológicas por resultados de aprendizaje permite obtener un excelente rendimiento académico de los estudiantes de Física Experimental del tercer nivel de la Carrera de Biofísica en la Escuela de Física y Matemática de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en el período 2012 – 2013.

6.2 Hipótesis de Graduación Específicas.

- 6.2.1 La aplicación de las estrategias metodológicas por resultados de aprendizaje, incide positivamente en el rendimiento académico de los estudiantes de Física Experimental del tercer nivel de la Carrera de Biofísica en la Escuela de Física y Matemática de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en el período 2012 – 2013.

- 6.2.2 Existe motivación por el aprendizaje activo de la materia por parte de los estudiantes de la cátedra de Física Experimental del tercer nivel de la carrera de Biofísica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en el período 2012 – 2013, debido a la aplicación de estrategias metodológicas por resultados de aprendizaje.

7. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

7.1 Operacionalización de las Hipótesis de Graduación Específicas.

PRIMERA HIPÓTESIS ESPECÍFICA				
VARIABLES	CONCEPTOS	CATEGORÍA	INDICADORES	TÉCNICAS
<p>INDEPENDIENTE:</p> <p>Estrategias metodológicas por de resultados de aprendizaje</p>	<p>Las estrategias metodológicas por resultados de aprendizaje permiten identificar principios, criterios y procedimientos que configuran la forma de actuar del docente en relación con la programación, implementación y evaluación del proceso de enseñanza – aprendizaje, fomentando la participación activa de los estudiantes, pero principalmente partiendo del conocimiento previo, destrezas y capacidades que ellos poseen.</p>	<p>Metodología del proceso educativo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Motivante * Interactiva * Fácil de aplicar * Comprensiva * Formal * Evaluativa 	<ul style="list-style-type: none"> * Encuesta
<p>DEPENDIENTE:</p> <p>Rendimiento Académico</p>	<p>Nivel de conocimientos adquiridos en el ámbito escolar o universitario, medido en una evaluación, en el cual intervienen además del coeficiente intelectual, variables de personalidad y motivacionales, cuya relación no siempre es lineal; es decir, el rendimiento académico es una medida de las capacidades del alumno que expresa lo que éste ha aprendido a lo largo del proceso formativo.</p>	<p>Hábitos de estudios</p> <p>Relación profesor -alumno</p> <p>Autoestima e interés</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Constante * Satisfactoria * Duradera * Cordial * Lineal * Horizontal * Alta * Constante * Sociabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> * Encuesta

SEGUNDA HIPÓTESIS ESPECÍFICA

VARIABLES	CONCEPTOS	CATEGORÍA	INDICADORES	TÉCNICAS
<p>INDEPENDIENTE:</p> <p>Estrategias metodológicas por resultados de aprendizaje</p>	<p>Las estrategias metodológicas por resultados de aprendizaje permiten identificar principios, criterios y procedimientos que configuran la forma de actuar del docente en relación con la programación, implementación y evaluación del proceso de enseñanza – aprendizaje, fomentando la participación activa de los estudiantes, creando un ambiente especial de trabajo, lo cual motiva la participación activa del estudiante en el proceso educativo, convirtiéndolo en un ente generador de su propio conocimiento.</p>	<p>Actitud Psicológica.</p> <p>Didáctica</p>	<p>* Positiva. * Calmada * Receptiva * Tolerante</p> <p>* Dentro del paradigma constructivista</p>	<p>* Encuesta</p>
<p>DEPENDIENTE:</p> <p>Motivación por el aprendizaje activo de la materia</p>	<p>La motivación como aspecto fundamental del aprendizaje es la palanca que mueve la conducta de los actores del proceso educativo, lo que permite provocar cambios tanto a nivel escolar como de la vida en general, debido a ello es necesario conocer la razón por la que los estudiantes solo prefieren acreditar y no aprender.</p>	<p>Métodos</p> <p>Técnicas y estrategias</p> <p>Rendimiento académico</p>	<p>* Inductivo-Deductivo * Problémico * Mapa conceptual * Cuadro sinóptico * Acreditación * Desarrollo de destrezas capacidades.</p>	<p>* Encuesta</p>

8. METODOLOGÍA.

8.1 Tipo de Investigación.

Para la elaboración del presente trabajo se empleará la investigación Bibliográfica y Documental, porque nos basaremos en textos de consulta e internet, para poder explicar y desarrollar las variables. También se empleará la investigación de Campo, porque la obtención de la información requerida para el desarrollo de este trabajo también se hace en el mismo lugar del hecho y con la participación directa de los involucrados. Así entonces, teniendo en cuenta la naturaleza del trabajo a desarrollar en esta tesis, se aplicará una investigación Mixta. Además, se aplicará la investigación Descriptiva, porque el propósito es saber las motivaciones que tienen los estudiantes por un aprendizaje activo y la aceptación por la materia de Física Experimental del tercer nivel de la Carrera de Biofísica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, lo cual se verá reflejado en el rendimiento académico que logren aquellos alumnos que cursen la materia en el período 2012 - 2013.

8.2 Diseño de la investigación.

El presente estudio tiene un diseño Cuasi experimental antes-después con un solo grupo, dado que el investigador desea comprobar los efectos de una intervención específica (aplicación de estrategias metodológicas por resultados de aprendizaje), sin asignación aleatoria (de los sujetos de la muestra) y que se manejará la intervención sin incluir grupos de comparación, pues cada sujeto actúa como su propio control. Con este diseño el investigador juega un papel activo en el desarrollo del trabajo.

8.3 Población.

La población objetivo comprenderá los estudiantes del único paralelo del tercer nivel de la Escuela de Física y Matemática de la ESPOCH que cursan la cátedra de Física Experimental en el período académico septiembre 2012 – febrero 2013; constituida por 22 alumnos. Esta población se toma en virtud de los resultados académicos obtenidos con los estudiantes que cursaron la misma asignatura en el período académico septiembre 2012 – febrero 2013, debido a la preocupación que causó el bajo rendimiento obtenido por este grupo de estudiantes.

8.4 Muestra.

La población considerada para este trabajo de investigación de 22 estudiantes de la cual se extrae aleatoriamente una muestra compuesta por 19 estudiantes.

8.5 Métodos de Investigación.

En esta investigación se utilizará el método Hipotético-Deductivo de tipo cuantitativo, pues la investigación se realizará en función de las hipótesis planteadas, las cuales se fundamentan en datos empíricos. A través de la información obtenida mediante la investigación de campo y su tratamiento estadístico se podrá cuantificar los criterios emitidos por los sujetos de investigación.

8.6 Técnicas de instrumentos de recolección de datos.

La recolección de datos de los datos se basará principalmente en la observación y documentación en situ, es decir, en el lugar de los hechos. Las técnicas e instrumentos que se utilizarán en la investigación son:

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Entrevistas	Guía
Encuestas	Cuestionario
Observación	Guía de registro
Taller	Guía de taller
Análisis de documentos	Documentos

8.7 Técnicas de procedimientos para el análisis de resultados.

Los datos recogidos a través de los diferentes instrumentos se tabularán pregunta por pregunta de los indicadores, luego se procesará dicha información aplicando la técnica de análisis cuantitativo que permitirá obtener promedios, porcentajes y representaciones gráficas (Estadística Descriptiva) para tener la información ordenada con representaciones visuales que nos permitan su posterior estudio indicador por indicador, dimensión por dimensión, variable por variable. También se aplicará Estadística Inferencial para la verificación de hipótesis, con base en la prueba de t-Student, con niveles de confianza del noventa y cinco por ciento.

9. RECURSOS FINANCIEROS.

RECURSOS	DESCRIPCIÓN
HUMANOS	El investigador, el tutor y los estudiantes del tercer semestre de la Escuela de Física y Matemática de la ESPOCH.
MATERIALES	Material de escritorio, libros, fotocopias.
TÉCNICOS	Computadora, impresora, flash memory, software.
ECONÓMICOS	Autofinanciamiento.

Presupuesto

ACTIVIDAD	INDICADOR	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	QUIEN SOLVENTA
Movilización	Desplazamientos 15	\$ 4	60	Personal
Equipos	Computador 1	\$ 800	800	Personal
	Impresora 1	\$ 200	200	Personal
	Internet 50 horas	\$ 1 / hora	50	Personal
	Proyector 4 horas	\$ 20 / hora	80	Personal
	Flash Memory (8 GB) 1	\$ 25	25	Personal
Materiales y Suministros	Papel bond 2000 hojas	\$ 7 / mil	14	Personal
	Fotocopias 1200	\$ 0,02	24	Personal
Varios	Bibliografía		200	Personal
	Tutorías		160	Personal
	Imprevistos		250	Personal
TOTAL			\$ 1 863	

10. CRONOGRAMA.

MESES	ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOS TO				SEPTIE MBRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ACTIVIDADES																								
Elaboración del Proyecto	x	x	x																					
Presentación del Proyecto				x																				
Aprobación del Proyecto					x																			
Consolidación del Marco Teórico						x	x	x	x															
Recolección de datos										x														
Elaboración del borrador											x	x	x	x										
Procesamiento de datos, análisis de resultados y elaboración de propuesta															x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Defensa privada																								x
Defensa pública																								x

11. ESQUEMA DE TESIS.

PORTADA
 CERTIFICACIÓN
 AUTORÍA
 AGRADECIMIENTO
 DEDICATORIA
 ÍNDICE GENERAL - ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICOS.
 RESUMEN – SUMMARY
 INTRODUCCIÓN

CUERPO DE LA TESIS

1. MARCO TEÓRICO
2. MARCO METODOLÓGICO
3. EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS
4. CONCLUSIONES RECOMENDACIONES
5. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS (PROPUESTA)
 - 5.1. PRESENTACIÓN
 - 5.2. OBJETIVOS
 - 5.3. CONTENIDO
 - 5.4. OPERATIVIDAD
- BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS.

12. MARCO LOGICO

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL
¿Cómo incide la aplicación de las Estrategias Metodológicas por Resultados de Aprendizaje en la enseñanza de la Física Experimental en la Carrera de Biofísica de la Escuela de Física y Matemática de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo en la ciudad de Riobamba 2012 – 2013?	Determinar si la aplicación de estrategias metodológicas por resultados de aprendizaje permite obtener un excelente rendimiento académico de los estudiantes de Física Experimental del tercer nivel de la Carrera de Biofísica en la Escuela de Física y Matemática de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en la ciudad de Riobamba, en el período 2012 - 2013.	La aplicación de estrategias metodológicas por resultados de aprendizaje permite obtener un excelente rendimiento académico de los estudiantes de Física Experimental del tercer nivel de la Carrera de Biofísica en la Escuela de Física y Matemática de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en el período 2012 – 2013.
PROBLEMAS DERIVADOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS
¿Existe una adecuada aplicación de las estrategias metodológicas por resultados de aprendizaje por parte de los docentes en la enseñanza – aprendizaje de la Física Experimental en el tercer nivel de la Carrera de Biofísica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, que permitan un excelente rendimiento académico de sus estudiantes, en el período 2012 - 2013?	Determinar que la aplicación por parte de los docentes, de las estrategias metodológicas por resultados de aprendizaje, incide en el rendimiento académico de los estudiantes de Física Experimental del tercer nivel de la Carrera de Biofísica en la Escuela de Física y Matemática de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en la ciudad de Riobamba, en el período 2012 - 2013.	La aplicación de las Estrategias Metodológicas por Resultados de Aprendizaje, incide positivamente en el rendimiento académico de los estudiantes de Física Experimental del tercer nivel de la Carrera de Biofísica en la Escuela de Física y Matemática de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en el período 2012 – 2013.

<p>¿En qué medida afecta la aplicación de estrategias metodológicas por resultados de aprendizaje, en la aceptación de la materia y el aprendizaje activo por parte de los estudiantes de la cátedra de Física Experimental del tercer nivel de la Carrera de Biofísica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en el período 2012 - 2013?</p>	<p>Demostrar que existe motivación por el aprendizaje activo de la materia por parte de los estudiantes de la cátedra de Física Experimental del tercer nivel de la Carrera de Biofísica en la Escuela de Física y Matemática de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en la ciudad de Riobamba, en el período 2012 - 2013, debido a la aplicación de estrategias metodológicas por resultados de aprendizaje.</p>	<p>Existe motivación por el aprendizaje activo de la materia por parte de los estudiantes de la cátedra de Física Experimental del tercer nivel de la Carrera de Biofísica en la Escuela de Física y Matemática de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en el período 2012 - 2013, debido a la aplicación de estrategias metodológicas por resultados de aprendizaje.</p>
--	---	---

BIBLIOGRAFÍA.

- Aguirre, A. (2009). Módulo de Estrategias Metodológicas. (pp.88-90). Sangolquí – Ecuador.
- Díaz Barriga Arceo, Hernández Gerardo.(2002). Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. (pp.137- 144).
- Instituto Tecnológico Superior Carlos Cisneros (1997). El Método de Evaluación Educativa. Riobamba – Ecuador.
- Instituto Tecnológico Superior Carlos Cisneros (1997). Técnicas participativas (pp. 3-4-5-6; 12-13-14-15-16-17). Riobamba – Ecuador.
- Izquierdo, E. (2000). Investigación Científica (pp. 66-67-68). Loja – Ecuador. Imprenta Cosmos.
- Izquierdo, E. (2000). Planificación Curricular y Dirección del Aprendizaje. (pp. 27). Editorial Cosmos. Loja – Ecuador.
- Lalaleo, M. (s.f.).Técnicas para el Desarrollo del Pensamiento y el Aprendizaje Holístico. (pp. 8-9-22-27-28-29-30-32-35).
- León. O. (2003). Métodos de Investigación. Psicología y Educación. (pp.107 -108 - 109). Editorial Mc.Graw.Hill
- Manual de la Educación. Océano. (s.f.). (pp. 8-431-432-433-434).
- Ministerio de Educación y Cultura (2003) Instrumentación Técnico Pedagógica de la Educación Especial en el Ecuador. (pp.12.)
- Villalba, C. (2003). Metodología de la Investigación Científica. (pp.130-131- 132- 136). Editorial Sur Editores.

Anexo 2

Instrumento utilizado para la recolección de datos

ENCUESTA

Fecha: -----

INSTRUCCIONES. Seleccione una alternativa para cada pregunta con una (X)

CUESTIONARIO

1. ¿Cree usted que la metodología tradicional que es con la cual el docente dirige el aprendizaje le ha permitido tener todos los conocimientos necesarios para encontrar soluciones a un problema específico de la asignatura que está cursando?

Si () No ()

2. ¿Es suficiente los conocimientos que le entrega el docente?

Si () No ()

3. ¿Ha sido fácil para usted buscar información para solucionar un problema pedagógico sin estar acompañado por el maestro?

Si () No ()

4. ¿Considera usted que utilizando otra estrategia metodológica puede alcanzar nuevas maneras de obtener conocimientos?

Si () No ()

5. ¿Está usted de acuerdo que el maestro sea el centro de la enseñanza?

Si () No ()

6. ¿El rendimiento académico según la metodología tradicional tiene ventajas de excelencia académica

Si () No ()

7. ¿Considera usted que la metodología tradicional aumenta la motivación en el estudio de una determina asignatura?

Si () No ()

8. ¿Según usted, los conocimientos obtenidos con la metodología tradicional generan un mejor aprendizaje utilizando las clases magistrales?

Si () No ()

9. ¿El maestro debe interrumpir la clase de tiempo en tiempo para que los estudiantes repitan lo que han aprendido?

Si () No ()

10. Esta de acuerdo con el principio de premios y castigos impuesto por la metodología tradicional para mejorar el desempeño académico.

Si () No ()

Anexo 3

Sílabo de la asignatura

Sílabo de la asignatura de Física Experimental de la Carrera de Biofísica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo correspondiente al período académico de desarrollo de la investigación.



"Saber para Ser"



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE FÍSICA Y MATEMÁTICA

CARRERA DE BIOFÍSICA



SILABO DE FÍSICA EXPERIMENTAL

NIVEL: 3

DOCENTE: Dra. Myrian Borja

SEPTIEMBRE 2012 – FEBRERO 2013

Riobamba – Ecuador



INFORMACIÓN BÁSICA

ÁREA: BASICA		CÓDIGO: FCFM304	
NÚMERO DE CREDITOS: 4		NÚMERO DE HORAS SEMANALES: 6 HORAS	
TEÓRICAS 2	PRÁCTICAS 4		
PRERREQUISITOS: FCFM201		CORREQUISITOS: FCFM203	

PROBLEMA:

Un egresado de la carrera de Biofísica debe mostrar conductas relacionadas a la resolución de problemas del entorno Bio – social pertinentes valorando las magnitudes físicas aplicadas con ética en los diferentes campos aplicados.

DESCRIPCIÓN DEL CURSO:

La Física Experimental permite a los estudiantes adquirir aprendizajes y desarrollar actividades para el manejo de conocimientos y leyes de la mecánica la realización de actividades experimentales, análisis de datos así como la confrontación de predicciones teóricas con resultados experimentales.

BIBLIOGRAFÍA DE BASE:

- P.E Tippens: Física Básica; Ed McGraw – Hill 1991.
- Arquímedes Haro; TECNICAS DE LABORATORIO, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Texto básico, 1997.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Robinson, P.(1998). Física Conceptual: manual de laboratorio: Addison Wesley Longman.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

1. Introducir al estudiante al mundo de la física, de manera que este tenga una idea general del significado del estudio de la ciencia.
2. Desarrollar en el estudiante el sentido deductivo e inductivo para que partiendo desde un conjunto de principios y conceptos básicos pueda explicar fenómenos naturales en forma experimental.
3. Presentar una serie de aplicaciones de los conceptos básicos a estudiarse en la solución de problemas de las más diversas características.

CONTENIDOS:

UNIDADES	TIEMPO REQUERIDO			TIEMPO TOTAL
	TEORIA	PRÁCTICA	INVESTIGACIÓN	
CAPÍTULO I INTRODUCCION A LA MEDIDA.	20	4	6	30



“Saber para Ser”



<p>1.1. Magnitud física 1.2. Sistema de Unidades. 1.3. Errores e incertidumbre 1.4. Medida Directa e indirecta de una magnitud. 1.5. Sensibilidad de un instrumento 1.6. Estima de Errores al leer escalas 1.7. Estima de errores en medidas repetitivas. Ejercicios 1.8. Errores absolutos y relativos. 1.9. Comparación de medidas y errores aceptados. 1.10. Comparación de dos nuevas medidas 1.11. Cifras Significativas 1.12. Prácticas de Laboratorio • Tema: instrumentos de Medida Calibrador, Tornillo Micrométrico.</p>				
<p>CAPÍTULO II ANALISIS DE ERRORES. 2.1. Ejercicios. Gráficos de errores. 2.2. Errores fraccionarios 2.3. Errores de medida directa, suma diferencia, producto y cociente. 2.4. Errores independientes de la suma. 2.6. Prácticas de Laboratorio • Tema: Instrumentos de Medida. Cronómetro, Flexómetro. • Tema: Instrumentos de Medida Balanza • Tema: Movimiento de un cuerpo en un plano. • Tema. Movimiento de un cuerpo en un plano inclinado. • Tema: Fuerzas Paralelas • Tema: Cálculo del valor</p>	<p>TEORIA 35</p>	<p>PRÁCTICA 10</p>	<p>INVESTIGACIÓN 25</p>	<p>70</p>



de la aceleración de la gravedad • Tema: Calculo de la densidad en líquidos				
CAPÍTULO III: PROPAGACIÓN DE ERRORES. 3.1. Población y muestras 3.2. Cálculo de la media moda mediana 3.3.- Gráficos Estadísticos - Histograma - Poligono 3.4.- Prácticas de Laboratorio • Tema: Movimiento de un cuerpo en un plano. • Tema: Movimiento de un cuerpo en un plano inclinado. • Tema: Fuerzas Paralelas • Tema: Calculo del valor de la aceleración de la gravedad • Tema: Calculo de la densidad en líquidos	TEORIA 20	PRÁCTICA 25	INVESTIGACIÓN 15	60

METODOLOGÍA

- Clase magistral
- Resolución de problemas
- Tutorías presenciales
- Exposición de trabajos
- Actividad grupal
- Trabajos de investigación documental
- Pruebas parciales
- Informes de práctica

CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA EN LA FORMACIÓN DEL PROFESIONAL

- a) Desarrolla habilidades analíticas y experimentales mediante la observación y el desarrollo de los experimentos en las áreas de mecánica de materiales para evaluar, diseñar y optimizar componentes o sistemas mecánicos.
- b) Las prácticas desarrollarán destrezas iniciales en la utilización de equipos de alta tecnología.
- c) El estudiante de fin de carrera es capaz de ser preciso valorando magnitudes físicas para aplicar con ética en los diferentes campos de la biofísica.



"Saber para Ser"



RELACIÓN DE LA ASIGNATURA CON EL CRITERIO RESULTADO DE APRENDIZAJE:

RESULTADOS O LOGROS DEL APRENDIZAJE	CONTRIBUCION (ALTA, MEDIA, BAJA)	EL ESTUDIANTE SERÁ CAPAZ DE
a) APLICACIÓN DE LAS CIENCIAS BASICAS EN LA CARRERA.	MEDIA	Aplicar los conocimientos de la matemática y física básica, para analizar y comprender los efectos producidos al realizar experiencias en el laboratorio, aplicando la teoría de errores para obtener resultados más exactos.
b) IDENTIFICACIÓN Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.	MEDIA	Definir problemas vinculados a la presencia de incertidumbre en las medidas, mediante la obtención de datos repetidos de una experiencia para mejorar los resultados con la mayor exactitud posible.
c) SOLUCIÓN DE PROBLEMAS.	MEDIA	Recibir alternativas de solución a problemas relacionados con la teoría de errores utilizando métodos de regresión aplicando datos reales con elevada precisión y responsabilidad.
d) UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTAS ESPECIALIZADAS.	MEDIA	Seleccionar herramientas computacionales que permiten describir los fenómenos físicos estudiados con modelos informáticos generando alta eficiencia en sus resultados.
e) TRABAJO EN EQUIPO.	MEDIA	Mostrar conductas de receptividad y respuesta para el Trabajo en Equipo, orientado al intercambio de información y a facilitar el trabajo grupal compartiendo experiencias con sus compañeros para generar alta eficiencia en los resultados obtenidos
f) COMPORTAMIENTO ÉTICO.	MEDIA	Mostrar conductas basadas en los códigos profesionales y en las normas éticas y morales para una mejor interrelación integrando su comportamiento en el ejercicio diario de actividades con un alto grado de asertividad.
g) COMUNICACIÓN EFECTIVA.	MEDIA	Trasmitir de manera efectiva, instrucciones, procesos, propuestas y conocimientos



“Saber para Ser”



		utilizando los medios integrados de la comunicación trabajo interrelacionados con alto grado de pertinencia.
h) COMPROMISO DEL APRENDIZAJE CONTINUO.	BAJA	Reconocer la necesidad del aprendizaje continuo, consciente del acelerado avance científico y Tecnológico para desarrollar sus potencialidades utilizando métodos numéricos con la mayor exactitud posible.
i) CONOCIMIENTO ENTORNO CONTEMPORÁNEO.	BAJA	Comprender los problemas de la realidad local, nacional e internacional vinculados a la carrera para transmitir sus conocimientos en bien de la comunidad en función de las herramientas profesionales generando óptimos resultados.

EVALUACIÓN DEL CURSO

Actividades de la Metodología	Primera Evaluación (8 puntos)	Segunda Evaluación (10 puntos)	Tercera Evaluación (10 puntos)	Examen Principal 12 puntos	Examen Suspensión 20 puntos
Pruebas parciales	30%	30%	30%		
Tareas	10%	10%	10%		
Informe de laboratorio	25%	25%	25%		
Participación en Clase	10%	10%	10%		
Defensa de Prácticas	25%	25%	25%		
TOTAL	100%	100%	100%		

Elaborado por: Dra. Myrian Borja		Revisado por: Biof. Nataly Bonilla		Aprobado por: Dr. Richard Pachacama	
Fecha:	Septiembre 2012	Fecha:	Septiembre 2012	Fecha:	Septiembre 2012

Anexo 4

Evidencia de la aplicación de las Estrategias Metodológicas

Fotografías que evidencian la aplicación de las Estrategias Metodológicas por Resultados de Aprendizaje en el período académico de investigación.

TRABAJO REALIZADO EN EL TERCER NIVEL DE LA CARRERA DE BIOFÍSICA EN LA ESCUELA DE FÍSICA Y MATEMÁTICA DE LA “ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL CHIMBORAZO” AÑO 2012.

Imagen. A.4.1. Aplicación de la Estrategias Pedagógicas - Metodológicas.



En primer plano, grupo de trabajo donde el docente expone las indicaciones a los estudiantes para formar los grupos de trabajo. Fotografía: Myrian Borja.

Imagen. A.4.2. Estrategia Metodológica



Los estudiantes trabajan en grupos analizando los casos problema en estudio. Fotografía: Myrian Borja.

Imagen. A.4.3. Intercambio de Conocimientos



Los estudiantes comparten con sus compañeros los conocimientos adquiridos con el fin de mejorar sus aprendizajes. Fotografía: Myrian Borja.

Imagen. A.4.4. Resolución de un problema



Los estudiantes analizan y sacan conclusiones del problema en estudio. Fotografía: Myrian Borja.

Imagen. A.4.5. Trabajo en el laboratorio



Los estudiantes comprueban sus resultados en el laboratorio y hacen los ajustes necesarios para recrear el problema en estudio. Fotografía: Myrian Borja.