

TRABAJO DE GRADO.

**“EXPLORACIÓN Y ANALISIS DEL MICRODISEÑO POR
COMPETENCIAS DEL CURSO DE MECANICA EN EL PROGRAMA DE
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN
AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA.”**

MARTHA CRISTINA LEAL BAUTISTA. COD. 2005101974

DIEGO ANDRES LOSADA ALVARADO. COD. 2005104075

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA.

**LIC.EN EDUCACION BASICA CON ENFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y
EDUCACION AMBIENTAL.**

NEIVA - HUILA

2014.

TRABAJO DE GRADO.

**“EXPLORACION Y ANALISIS DEL MICRODISEÑO POR
COMPETENCIAS DEL CURSO DE MECANICA EN EL PROGRAMA DE
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN
AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA”.**

MARTHA CRISTINA LEAL BAUTISTA. COD. 2005101974

DIEGO ANDRES LOSADA ALVARADO. COD. 2005104075

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
Licenciado en Educación básica con énfasis en Ciencias Naturales y
Educación Ambiental.**

JURADOS:

MAGISTER JUAN MANUEL PEREA ESPITIA.

MAGISTER ELIAS FRANCISCO AMORTEGUI CEDEÑO.

ASESOR: DOCTOR HERNANDO GONZÁLEZ SIERRA.

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA.

**LIC.EN EDUCACION BASICA CON ENFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y
EDUCACION AMBIENTAL.**

NEIVA - HUILA

2014.

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

04 de Febrero de 2014.

“La perseverancia es una cualidad de los grandes. Nunca te debes dar por vencido ante la adversidad hasta derramar la última gota de sudor en la lucha. La vida es una constante lucha, una batalla; a la cual se debe hacer frente y ganarla” Martha Cristina Leal Bautista.

AGRADECIMIENTOS

“Los sueños se gozan más cuando cuestan, cuando luchas incansablemente por lograrlos y tu experimentas una alegría indescriptible cuando haces feliz a los demás con la consecución de estos”.

Por lo que agradecemos todos los esfuerzos que realizaron nuestras familias por ayudarnos a salir adelante.

Yo Martha Cristina Leal Bautista agradezco primero a Dios quien es el que guía e impulsa el camino de todos, a mi madre, quién después de la muerte de mi padre ha sido para mí, madre y padre a la vez, se ha preocupado mucho porque logre realizar todo lo que anhelo, siempre ha estado ahí presente en los momentos más difíciles de mi vida, para brindarme su apoyo y un hombro en el cual poder desahogarme; valoro mucho todos los sacrificios que ha hecho por mi causa y a ella le debo todo lo que soy en la vida a sus esfuerzos por hacerme una mejor persona.

También le agradezco a mi hermana quién fue vital en mi carrera y quien ha sido mi ejemplo de superación, desde el fondo de mi corazón solo caben para ella buenos deseos.

Yo Diego Andrés losada Alvarado agradezco a Dios por todo lo que me ha dado en la vida, a mi pequeño hijo Santiago quién es mi aliciente y mi principal motor en la lucha por conseguir mis sueños, el se ha convertido en mi orgullo .

Agradezco también a mi madre quien siempre a pesar de todo ha confiado en mí, por ella es que sigo adelante.

También agradecemos la colaboración de nuestro asesor de tesis Doctor Hernando González Sierra y del asesor metodológico Daniel Yovanovic.

Es deseo nuestro también agradecer la orientación del Magister Juan Manuel Perea Espitia y la Magister Maritza Vivas quién nos proporcionaron aportes muy valiosos y fundamentales para enriquecer este trabajo de Grado.

TABLA DE CONTENIDO.

	Pág.
INTRODUCCIÓN.	13.
1. justificación.	14.
2. antecedentes.	18.
3. perfiles del licenciado en ciencias naturales y educación ambiental.	21.
4. planteamiento del problema.	24.
5. competencias generales del curso	26.
6. objetivos.	28.
6.1 objetivo general.	28.
6.2 objetivos específicos.	28.
7. Hipótesis, según el modelo metodológico.	29.
8. Marco Teórico.	30
8.1 Marco Teórico y Estado del Arte.	30.
8.2 Utilización de metáforas analogías o símiles.	33.
8.3 Cambio conceptual.	34.
8.4 Resolución de problemas.	35.
9.0 Modelos didácticos para la enseñanza de las Ciencias Naturales.	36.
9.1. Modelo de enseñanza por transmisión - recepción	37.
9.2. Modelo por descubrimiento	38.
9.3. Modelo recepción significativa.	39.
9.4. El Modelo por investigación.	40.
9.5 Análisis del Microdiseño del curso de Mecánica.	41.

10. Las Competencias.	42.
10.1 Concepto de Competencia.	42.
10.2. Competencias y calidad de la Educación.	44.
10.3. Competencias básicas.	44.
10.4. Implicación de las Competencias.	47.
10.5. Cuadro comparación de formas de evaluación.	47.
10.6 Pruebas Internacionales.	51
10.6 Lineamientos Curriculares.	54.
11. Metodología.	55.
11.1 Naturaleza y características del estudio.	55.
11.1.1 Enfoque epistemológico.	55.
11.1.2 Método.	55.
11.1.3 Modalidad.	56
11.2 Población y Muestra.	56.
11.2.1 Contexto Socio-demográfico: Población de estudio y participantes.	56.
11.3 Recolección de datos.	59.
11.4 Instrumentos de investigación.	59.
11.5 Parámetros de confiabilidad.	60.
11.6. Referentes de factibilidad.	61.
12. Procesamiento de la información, resultados y análisis.	61.
13. Alcance y limitaciones.	69.
13.1. Alcance de mediano o largo plazo.	69.
13.2 Limitaciones.	70.
14. Secuencia de actividades que se llevaron a cabo.	70.
15. Cronograma de actividades.	72.

16. CONCLUSIONES.	75.
17. RECOMENDACIONES.	77.
18. Bibliografía.	78.
19. Anexos.	82.

LISTA DE TABLAS.

Tabla. 1-1.2-Antecedentes.....	19.
Tabla 3. Competencias generales del curso de Mecánica.....	26.
Tabla 3.1 Competencias generales del curso de Mecánica.....	27.
Tabla 4: Cuadro de análisis del Microdiseño del curso de Mecánica.....	41
Tabla .5: Cuadro comparación de formas de evaluación.....	48.
Tabla 6: Cuantificación de las respuestas correspondientes a cada pregunta de los diversos Test.....	59.

.

LISTA DE GRAFICAS

Gráfico 1: Test de Entrada. (Resultados).....	63.
Gráfico 2: Test de Seguimiento. (Resultados).....	64.
Gráfico 3: Test de Salida. (Resultados).....	65
Gráfico 4: Adquisición de competencias Perfil B.....	69.
(Resultados).	

LISTA DE CUADROS.

Cuadro	1. Clasificación de las Competencias.....	23.
Cuadro	2: Clasificación de las competencias.....	32.
Cuadro	3: Factores que intervienen en el aprendizaje.....	46
Cuadro	4: Implicación de las competencias.....	47.
Cuadro	5: La Enseñanza por Competencias.....	61.

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Test de Entrada.....	82.
Anexo 2. Test de Seguimiento.....	86.
Anexo 3. Test de Salida.....	92.
Anexo 4. Encuesta sobre Competencias de Mecánica.....	95.
Anexo 5. Competencias generales del curso de Mecánica.....	96.
Anexo 6. Práctica de laboratorio del curso de Mecánica.....	97.
(Fotografías.)	
Anexo 7. Entrevistas Perfil A.....	101.
Anexo 8: Formato Oficial de Microdiseño Curricular de Mecánica.....	103.

RESUMEN

Esta investigación es un estudio de carácter exploratorio sobre la pertinencia y desarrollo de las competencias definidas en el microdiseño actual del curso de Mecánica del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana .

El estudio pretende buscar una estrategia para lograr un mejor desarrollo de las competencias de Mecánica que se contemplan en el microdiseño vigente, por parte de los estudiantes que cursan la asignatura de Mecánica, y así; lograr mejores desempeños por parte de estos (un grupo de 28 estudiantes) que hacen parte de la población de estudio. Se les realizará un test de entrada, seguimiento y salida para medir el nivel de desarrollo de las competencias. El método utilizado es descriptivo y la modalidad de estudio exploratorio.

ABSTRACT

This research is an exploratory study on the relevance and development of skills defined in the current course microdesign mechanics degree program in Natural Science and Environmental Education at the University Surcolombiana.

The study aims to find a strategy for better skills development Mechanics contemplated in the current microdesign, by students taking the course on mechanics, and thus, achieve better performances by these (a group of 28 students) that are part of the study population. They perform a test input and output monitoring to measure the level of skills development. The method used is descriptive and exploratory mode.

INTRODUCCION

La Educación por Competencias pretende ser un enfoque integral que busca vincular el sector educativo con el productivo y elevar el potencial de los individuos, de cara a las transformaciones que sufre el mundo actual y la sociedad contemporánea.

En el Marco Pedagógico, las competencias son parte esencial para el desarrollo integral de la personalidad del estudiante. Las competencias, aunque se determinan y miden en el desempeño, adquieren sentido, al influir y ser influidas por actitudes y valores.

La Mecánica es la parte de la física que estudia el equilibrio y movimiento de los cuerpos. En el Microdiseño curricular de este curso en el programa de Licenciatura en educación básica, con énfasis en Ciencias Naturales y educación ambiental, se presentan las competencias del Saber, Hacer, y Ser referentes a esa parte de la Física, pero desafortunadamente aún no se ha hecho un estudio exploratorio de la eficiencia instruccional de los aspectos contemplados en este microdiseño.

Las competencias son fundamentales en el desempeño de los estudiantes, pues además de enriquecer su parte académica, fortalecen también su **Yo** personal.

Son piezas vitales en el aprendizaje ya que le proporcionan a los educandos las herramientas necesarias para ir construyendo día a día un conocimiento más integral.

El presente trabajo de grado titulado “Exploración y análisis del microdiseño por competencias del curso de Mecánica en el programa Licenciatura de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana”, es parte de un estudio exploratorio derivado del proyecto de investigación institucional, realizado por el grupo de Investigación en Física Teórica, denominado “Aprendizaje por competencias en cursos introductorios de física de la universidad Surcolombiana”.

A través de este trabajo de grado se busca proporcionar aportes valiosos hacia el estudio de las competencias pertinentes y ser parte vital del desarrollo del Microdiseño Curricular del curso de Mecánica del programa de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

1. JUSTIFICACIÓN

Este trabajo de investigación es de gran importancia para reconocer como el mundo, la educación y la enseñanza; han tenido avances notorios a través del tiempo, lo que se ha visto reflejado en las nuevas tendencias, nuevos tics que han surgido como respuesta a la necesidad que tiene la sociedad de lograr progresos y adelantos en distintos campos por lo cual es necesario realizar investigaciones y proyectos que ayuden a detectar las falencias que los sistemas académicos presentan para retroalimentar, modificar y solucionar estos aspectos.

Ahora es el advenimiento de las competencias. La pregunta no es sólo qué son ni cómo adoptarlas para este trabajo: La pregunta fundamental sería ¿Qué aportan al discurso educativo y cuál es su valor como para que se les preste tanta atención?

En el lenguaje común, competencia significa pericia, aptitud, idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado. El sentido que aquí se recoge de competencia es, quizás, más complejo:

Una competencia es más que conocimiento y destrezas. Implica la habilidad de satisfacer demandas complejas movilizandoy recurriendo a recursos psicosociales (incluidas destrezas y actitudes) en un contexto particular. Por ejemplo, la habilidad para comunicarse de manera eficaz es una competencia que puede requerir del individuo el conocimiento de la lengua, destrezas tecnológicas prácticas y ciertas actitudes hacia aquellos con los cuales él o ella se están comunicando.

El tema de Competencia causa mucha controversia en la actualidad, pero debe manejarse en todas las áreas del conocimiento, pues ayuda a involucrar al estudiante con su aprendizaje.

Este trabajo de grado va enfocado en el tema de competencias y como estas son asimiladas por ls estudiantes del curso de Mecánica tratando de esta manera de encaminar al estudiantado hacia un mayor desarrollo de estas, este aspecto tomando en cuenta los lineamientos curriculares y los estándares para Ciencias Naturales propuestos por el MEN.

Según Carlos Javier Mosquera, "los estándares en ciencias naturales son referentes de corte epistemológico, disciplinar y actitudinal, sobre la manera como nos aproximamos a ese mundo. Los referentes epistemológicos tienen que ver con la posibilidad de desarrollar en los niños, niñas y jóvenes compromisos hacia la indagación, el juicio crítico y la observación fundamentada.

Desde el punto de vista de lo conceptual (disciplinar), con la aproximación a un conjunto de teorías y de grandes espacios para diagnósticos que, desde la biología, la física y la química, puedan convertirse en una herramienta importante para interpretar fenómenos y solucionarlos con actitud y espíritu científicos. Y desde lo actitudinal, se relacionan con la intención de modificar en los estudiantes sus predisposiciones, no sólo hacia el conocimiento científico sino hacia el mundo y la manera como lo observan y se aproximan a él.

Siempre con una mirada crítica y "problémica" para solucionar situaciones que aparentemente no tienen una forma algorítmica de ser resuelta, pero que con indagación y herramientas conceptuales apropiadas pueden llegar a dar soluciones interesantes a los problemas planteados"

Lograr llegar a conocer y determinar cómo los estudiantes que terminan bachillerato confrontan las expectativas de la universidad en lo que respecta a las competencias asimiladas en el colegio en asignaturas como física y matemáticas y verificar la utilidad que poseen en el curso de Mecánica del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Ed. Ambiental; de la Universidad Surcolombiana es trascendental para tratar de incentivar y desarrollar las competencias propias de este curso en sus tres ámbitos Saber, Hacer y Ser, fortaleciendo además los procesos, procedimientos y herramientas que se emplean en su ejecución como también el diseño de estrategias metodológicas innovadoras adecuadas al ambiente universitario de hoy promoviendo que el estudiante interrelacione con su entorno y desarrolle propuestas eficaces que dinamicen su aprendizaje.

1 Mosquera Auárez, Carlos Javier "La enseñanza y el aprendizaje de la química en el contexto de un currículo articulado desde concepciones científicas de interacción",Es

Las Competencias son un referente para la acción educativa e informan sobre lo que se debe ayudar al alumnado a construir, adquirir y desarrollar, como por ejemplo como podemos llevar a la realidad el concepto de gravedad, ect.

El concepto competencia, tal y como se entiende en la educación, resulta de las nuevas teorías de cognición y básicamente significa saberes de ejecución. Puesto que todo proceso de “conocer” se traduce en un “saber”, entonces es posible decir que son recíprocos competencia y saber: saber pensar, saber desempeñar, saber interpretar, saber actuar en diferentes escenarios, desde sí y para los demás (dentro de un contexto determinado).

Los aspectos más relevantes a los cuales la Educación por Competencias concierne son los siguientes:

TEÓRICO

Las Competencias son de gran utilidad para enriquecer el quehacer pedagógico ya que el docente logra hacer uso de todas esas estrategias y prácticas de la pedagogía que permiten a los alumnos apropiarse del conocimiento y al maestro tomar los conocimientos adaptarlos a las necesidades de los alumnos y bajar a sus capacidades el aprendizaje para poder enseñar en los mejores de los términos lográndose el propósito educativo para el cual el maestro se ha planteado hacerlo y de igual forma a los alumnos sencillamente aprender.

PRÁCTICO

Gardner señala que quien se educa para producir artísticamente ha de construir percepciones que van más allá de las habilidades de saber mirar, observar, captar y que, por lo tanto, las otras habilidades conjuntas a la competencia “construir percepciones” son: saber distinguir y discriminar desde el pensamiento artístico y desde un marco conceptual que fundamente la relación entre las habilidades, los procesamientos cognitivos y los valores. Así, las competencias se acercan a la idea de aprendizaje total, en la que se lleva a cabo un triple reconocimiento:

- a) Reconocer el valor de lo que se construye.
- b) Reconocer los procesos a través de los cuales se ha realizado tal construcción (metacognición).
- c) Reconocerse como la persona que ha construido.

Las Competencias del Hacer se vienen desarrollando de manera muy ambigua y global , los estudiantes en si no despliegan durante el curso de Mecánica la mayoría de estas como por ejemplo redactar textos y exponer temas técnicos, de ingeniería, proyectos; se comunica en un segundo idioma (Ingles), quedando enormes vacios, existen competencias que ni siquiera son tomadas en cuenta durante las clases como es el caso del segundo idioma y otras que son totalmente relegadas solo a la elaboración de informes de laboratorio.

Mediante esta investigación basada en el desarrollo de las competencias descritas en el Microdiseño de Mecánica se evidencia la situación del aprendizaje en este nivel buscando además fortalecer estos aspectos y garantizar el afianzamiento de habilidades, destrezas y potencialidades en el área de física por parte de los estudiantes a través de la consecución de las mismas.

EL METODOLÓGICO

La educación basada en competencias se centra en las necesidades, estilos de aprendizaje y potencialidades individuales para que el alumno llegue a manejar con maestría las destrezas señaladas por la industria formular actividades cognoscitivas dentro de ciertos marcos que respondan a determinados indicadores establecidos y asienta que deben quedar abiertas al futuro y a lo inesperado.

La Educación sigue basándose en un modelo tradicional con la utilización apropiada de las Competencias este aspecto se beneficiaría pues se ayudaría a involucrar más al estudiante con su aprendizaje y diseñar estrategias metodológicas innovadoras, vanguardistas que exploten al máximo las capacidades y habilidades de los estudiantes y retroalimenten el conocimiento del área específica.

Por lo que este trabajo de grado trae consigo el afán de involucrar al estudiante con su enseñanza, recreando y midiendo el grado de desempeño de los mismos en el curso de Mecánica y como las competencias adquiridas en el mismo proporcionaran al estudiante conocimientos sólidos para lograr enfrentar los cursos que le preceden en el ámbito físico en el plan de estudios que ofrece el programa. Se espera además generar propuestas pertinentes con las cuales se logre aportar al desarrollo del Microdiseño curricular de la asignatura estudiada, basándonos en las competencias para realizar el análisis respectivo y realizar un aporte al proyecto marco que ha inspirado este Trabajo de Grado.

2. ANTECEDENTES

Las Ciencias Naturales son aquellas ciencias factuales(Química, Física, Biología) que se ocupan de los procesos naturales. Entendiendo por natural aquellos procesos que ocurren sin que los sistemas a quienes los atribuimos lo experimenten conscientemente o lo cambien intencionalmente.

En este sentido, se constituyen en el área del saber fundamental para desarrollar en los educandos el uso comprensivo del conocimiento científico, las habilidades científicas y las aptitudes requeridas para explorar fenómenos y para resolver problemas.

El Plan Decenal de Mejoramiento de la Calidad De La Educación En El Departamento Del Huila 2012-2021 luego de analizar los niveles de desempeño en el área de Ciencias Naturales de los grados 9-11 los resultados indicaban que por lo menos el 70%de los educandos de estos grados se movilizaban dentro del sistema educativo sin alcanzar las competencias de Ciencias Naturales, a las que se hacia referencia en el párrafo anterior.

Cambiar esta situación de bajos niveles de desempeño en las competencias del estudiantado es imperativo para el cuerpo docente, razón por la cual en los planes de mejoramiento debe procurarse el diseño de actividades de aprendizaje en las cuales, minimamente, los educandos desarrollen procesos intelectuales para fijarse como meta el desarrollo institucional alcanzar el nivel satisfactorio de desempeño en las áreas de Lenguaje, Matemáticas y Ciencias Naturales.

También se logra analizar que los educandos evidencian dificultades para abordar con éxito, situaciones en las que se les pide interpretar, establecer condiciones y/o plantear y argumentar hipótesis y regularidades para explicar el funcionamiento de un subsistema o la interacción entre este y otros, en función de la célula, el organismo y el ecosistema como un todo.

Insuficiente manejo conceptual y matemático, con el formalismo y la rigurosidad básica, de cada uno de los referentes de la Física. En situaciones novedosas, presentan poca probabilidad de identificar y caracterizar las variables pertinentes para su análisis, argumentar relaciones cualitativas y cuantitativas, gráficas y formales, entre dichas variables, plantear y analizar algunos casos límite y, en general, caracterizar el estado de las interacciones y la dinámica de un sistema físico.

Sus argumentos matemáticos no incluyen el establecimiento de relaciones de orden, estimación de valores, planteamiento y solución de ecuaciones, establecimiento de relaciones funcionales y álgebra básica de vectores, todo validado desde el punto de vista físico.

Difícilmente pueden resolver situaciones que requieren del manejo de aspectos analíticos o fisicoquímicos de las mezclas o de las sustancias; es decir, realizar estimaciones cuantitativa o cualitativa de entre propiedades extensivas e intensivas de los materiales, resolver situaciones que requieren de la relación de más de dos variables, fisicoquímicas para el análisis cualitativo o cuantitativo de las mezclas, diferenciar entre sustancias de acuerdo con su composición y estructura y predecir lo que probablemente cambia y permanece constante en los cambios físicos y fisicoquímicos; por lo cual las pre concepciones equivocadas en física son muy frecuentes en los jóvenes que llegan a la universidad y por tanto esta investigación se hace necesaria para analizar las competencias que son asimiladas por parte de los alumnos desempeño de los alumnos.

En las tablas 1, 2 y 3 se relacionan las referencias más importantes usadas en este estudio exploratorio y se dan sus fundamentos.

Tabla No. 1. ANTECEDENTES.

Decreto.	Fundamento.
Decreto 3191 de 1980. (ULA). MEN.	Establece la unidad de labor académica (ULA), en él se organiza el sistema de educación postsecundaria, como una medida del trabajo evaluable del estudiante en los programas de educación superior. A partir de 1980 los programas de educación superior se rigieron por estas unidades de labor académica cuyo número determinaba las formaciones en pregrado y posgrado de las Universidades Colombianas.

<p>Decreto 0808 de 2002. (Sistema de créditos). MEN.</p>	<p>Transformó la manera de evaluar el trabajo académico del estudiante e introdujo el sistema de créditos donde se determinó los mecanismos de movilidad, homologación de estudios, y convalidación de títulos de programas académicos cursados en el exterior.</p> <p>Los sistemas educativos del mundo lentamente han ido suscribiendo los créditos como medio que facilita una mayor flexibilidad en la formación y posibilita sistemas abiertos de aprendizaje que hacen posible la movilidad de los estudiantes dentro del sistema de Educación Superior dentro de sí y con otros.</p>
<p>Decreto 6966 de 2010</p>	<p>El programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental debe garantizar espacios formativos para desarrollar la práctica como mínimo durante un (1) año lectivo escolar.</p> <p>La práctica pedagógica exige la interacción presencial del estudiante de pregrado con los estudiantes de preescolar, básica o media, en diferentes contextos, lo que permitirá el desarrollo de las competencias profesionales.</p>

Tabla No. 1.2. ANTECEDENTES.

Decreto.	Fundamento.
<p>Resolución 5443 DE 2010</p>	<p>Fija las características específicas de calidad de los programas de formación profesional en educación. La institución de educación superior deberá organizar el programa de formación profesional en educación con una concepción integral, interdisciplinar y flexible que fortalezca las competencias básicas y desarrollen las competencias profesionales de los educadores</p>

<p>Acuerdo Numero 048 de 2005.</p>	<p>Por el cual se precisan elementos sobre la estructura General de los Planes de Estudio y se establece el Formato Oficial de Microdiseño Curricular.</p> <p>La Estructura Curricular de los planes de estudio de los Programas Academicos de Pregrado en la universidad Surcolombiana, estará conformada por cursos expresados en creditos academicos y clasificados en dos componentes denominados, componente básico y componente flexible; de conformidad con la siguiente distribución:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Cursos de formacion sociohumanistica institucional reglamentados por el cosejo academico. ➤ Cursos comunes de facultad reglamentados por acuerdos emanados de los respectivos consejos de facultad. ➤ Cursos especificos de programas reglamentados por el comité de curriculo de cada programa y aprobado por el cosejo de facultad respectivo.
------------------------------------	---

3. PERFILES DEL LICENCIADO EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

3.1 Perfil ocupacional.

“Este perfil define los campos de acción del egresado y refleja las necesidades sociales que atendería en el campo de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Con él se precisan los requisitos para que se genere toda una política académica con miras a estructurar un profesional a esas exigencias del área a nivel regional”.¹

¹ Documento de Universidad Surcolombiana. Perfiles

Por lo tanto el profesional con título de Licenciado en Educación Básica en Ciencias Naturales y Educación Ambiental al finalizar su carrera debe estar en condición de las siguientes competencias laborales:

- ❖ Desempeñarse como docente en Educación Básica y Media en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.
- ❖ Realizar investigaciones en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental tanto en el campo pedagógico como en el científico.
- ❖ Desempeñar funciones administrativas en las instituciones de Educación Básica y Media.

3.2 Perfil Profesional.

En él se describen las competencias del futuro Licenciado y por lo tanto sirve de antecedente a la formulación explícita de objetivos curriculares, es decir; define lo que debe lograr en un proceso concreto de enseñanza- aprendizaje; por lo tanto el licenciado en Ciencias Naturales y Educación Ambiental debe estar en capacidad de:

- ❖ Diseñar programas en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de acuerdo con las políticas educativas del Departamento y las necesidades de la región según lo establecido en la Ley 115
- ❖ Aplicar conocimientos específicos y pedagógicos en procesos de aprendizaje de su especialidad para lo cual debe conocer y emplear técnicas de diseño curricular, metodologías específicas, sistemas de evaluación, procesos psicopedagógicos y los demás que le permiten un desempeño óptimo en su acción docente. Para ello debe dominar los contenidos básicos de las asignaturas de su especialidad y de cada uno de los programas a desarrollar en el ejercicio de su profesión.
- ❖ Propiciar el desarrollo práctico de los contenidos que desarrolle en los programas de Ciencias Naturales y Educación Ambiental con el fin de lograr un mejor Aprendizaje en sus estudiantes, teniendo como principio que los conocimientos se comprenden mejor desde la perspectiva práctica.
- ❖ Liderar el desarrollo de trabajos de investigación al interior de las instituciones educativas en las que labore tanto en Biología, Química,

Física, Geociencias y Ecología, así como también en pedagogía de estas áreas del saber humano.

Existe coherencia entre las tres finalidades de las competencias básicas, y los tres tipos de objetivos y contenidos educativos utilizados por el maestro en sus diseños y programaciones curriculares.

La incorporación de diseños curriculares centrados en competencias en la formación universitaria supone transformaciones innovadoras en el proceso enseñanza-aprendizaje, y el destierro de viejas concepciones erróneas como aquella tan difundida de que el conocimiento exhaustivo de un área proporciona la competencia necesaria para cualquier práctica en la que entra en juego dicho conocimiento.

Cuadro N: 1. Clasificación de las Competencias.

SABER TEÓRICO (conocimientos)	SABER PRÁCTICO (habilidades y destrezas)	SABER SER (actitudes)
COMPETENCIA BÁSICAS Pueden ser		
OBJETIVOS Y CONTENIDOS pueden ser		
CONCEPTUALES SABER	PROCEDIMENTALES SABER HACER o SABER CÓMO HACER	ACTITUDINALES SER

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

4.1. DESCRIPCION

“La Universidad Surcolombiana, con el propósito de formar profesionales idóneos, utiliza en su actual estructura un modelo de microdiseño curricular por competencias clasificadas en el Saber, en el Hacer y en el Ser.”³

Estas competencias procuran que los estudiantes se vinculen a un entorno cada vez más globalizado, de tal forma que se articula la adquisición de conocimientos con la formación personal, en los resultados del aprendizaje en las diferentes áreas del Saber, y en los diversos niveles de enseñanza del sistema educativo colombiano, elementos que se evalúan en las pruebas Saber.

En el programa de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, se dicta el curso de Mecánica, este posee un microdiseño curricular en el que están definidas las competencias del **Saber**, del **Hacer** y del **Ser**; las cuales se analizarán para reconocer si son o no asimiladas por los estudiantes y verificar si garantizan la formación de un muy buen licenciado en esta área.

En la Universidad Surcolombiana se han efectuado observaciones por parte de docentes, que orientan el curso de Mecánica en diferentes programas universitarios, como ingeniería de Petróleo, Ingeniería Agrícola, Ingeniería Electrónica, entre otros; detectando graves falencias por ejemplo en la preparación de los estudiantes, organización de los diferentes planes curriculares propuestos por los docentes entre otras.

Las principales observaciones son las siguientes:

- Los estudiantes que toman el curso de Mecánica, presentan notables deficiencias en los conocimientos relacionados con Matemáticas Básicas, Álgebra Elemental y Cálculo.
- Actualmente el curso de Mecánica que ofrece el programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, cuenta con 80 horas presenciales (Teóricas- Prácticas) y 64 horas de trabajo independiente, aclarando que estas son las mínimas sugeridas por el programa, lo cual no es suficiente para obtener un adecuado desarrollo de las competencias por parte del futuro licenciado y por ende no determina que este posea bases sólidas en física.

4.2 PREGUNTA PROBLEMA.

Indagar el nivel de apropiación de los conocimientos de Mecánica y de las competencias en los estudiantes de Ciencias Naturales para identificar en cuales de estas poseen más falencias.

PREGUNTAS ADICIONALES

1. ¿El microdiseño de la asignatura de Mecánica actual, es él pertinente para el pleno desarrollo de las competencias de Ciencias Naturales en los estudiantes de primer semestre, según los propósitos de formación del Plan de estudios y los lineamientos curriculares de Ciencias Naturales.
2. ¿Qué variaciones se podrían formular al microdiseño curricular de Mecánica en Ciencias Naturales con el fin de mejorar el desarrollo de competencias en los estudiantes.?

5. COMPETENCIAS GENERALES DEL CURSO DE MECANICA

Tabla No. 3 Competencias generales del curso de Mecánica (Cuadro extraído del formato oficial de Microdiseño curricular del curso de Mecánica)

Clasificación.	Competencia.
Saber.	<p>❖ Interpretativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Diferencia las cantidades físicas convierte unidades. -Interpreta cantidades vectoriales. -Interpreta el movimiento. -Conoce las leyes que rigen el movimiento, las fuerzas, la energía y el trabajo. -Interpreta datos experimentales. <p>❖ Argumentativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Analiza y procesa datos experimentales. - Analiza el movimiento, las leyes que rigen el movimiento, las fuerzas, la energía y el trabajo. -Analiza cantidades vectoriales. <p>❖ Propositiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Calcula el movimiento en una, dos y tres dimensiones. -Calcula cantidades vectoriales.

Tabla No. 3.1. Competencias generales del curso de Mecánica

Clasificación.	Competencia.
Hacer.	<ul style="list-style-type: none"> -Maneja equipos de laboratorio. -Maneja ayudas didácticas. -Monta experimentos de laboratorio. -Se comunica en un segundo idioma. (Ingles). -Trabaja en grupos. -Utiliza el computador como herramienta para consulta.
Ser.	<ul style="list-style-type: none"> -Cuida los equipos de laboratorio. -Es responsable y solidario. -Es respetuoso de los demás y de la naturaleza

6. OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar e indagar si las competencias que se consideran en el microdiseño de Mecánica, son asimiladas por los estudiantes a los que se orienta el curso, además, verificar si estas son las pertinentes para la formación de la especialidad en Ciencias Naturales según los lineamientos del M.E.N

6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer las competencias de los estudiantes con el fin de encontrar en cuales de estas presentan mayores deficiencias y así sugerir alternativas de afianzamiento.
- Por medio de encuestas, conversatorios y test; identificar el grado de desempeño de los estudiantes de Ciencias Naturales en conceptos relacionados con la Mecánica.
- Determinar la utilidad de las competencias adquiridas en el curso de Mecánica para los cursos posteriores en la línea de la Física en aquellos estudiantes que ya cursaron la asignatura.
- Generar aportes que permitan enriquecer y fortalecer el desarrollo curricular del curso de Mecánica dentro del tema de las competencias con el fin de garantizar que los estudiantes adquieran las competencias que son requeridas en el ámbito profesional.

7. HIPÓTESIS

Este es un estudio exploratorio y se plantea la siguiente hipótesis:

- Mediante nuevas estrategias metodológicas como la utilización de Analogías, Metáforas o Símbolos, cambio conceptual, resolución de problemas los estudiantes se apropiaran mejor de las competencias formuladas en el microdiseño de Mecánica y así se podrá garantizar una mejor formación del futuro Licenciado en Ciencias Naturales.

8. MARCO TEÓRICO.

8.1 MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

“La enseñanza de la Física difiere sustancialmente de las prácticas pedagógicas que se hacen en otras áreas del conocimiento como lo son Matemáticas, Biología, Química o Geología. Aunque generalmente se acuña el termino *Enseñanza de las Ciencias*”², no siempre se disponen de procedimientos generales para el aprendizaje y existen diferencias significativas que es necesario tomar en cuenta.

La Física como ciencia básica, fundamento de las ciencias naturales y de las aplicaciones tecnológicas, necesita de las matemáticas para su completo entendimiento; no obstante, manejar las matemáticas no implica que muy fácilmente se puedan comprender los fenómenos naturales debido a que la Física contiene otros ingredientes relacionados con su parte conceptual y práctica.

“La enseñanza de la Física proporciona en el educando capacidades básicas de desarrollo de razonamiento”³, resolución de problemas⁴ y habilidades experimentales⁵. Se dispone de material bibliográfico que describe cómo y cuándo se desarrollan dichas habilidades⁶ y adicionalmente se hacen recomendaciones para hacer efectivos estos procedimientos ; Sin embargo, la enseñanza de la Física ofrece al mismo tiempo la posibilidad de extender y desarrollar un conjunto más amplio de competencias y esto reviste mayor importancia en el nivel universitario, en donde se establece que el estudiante reciba una formación integral que le posibilite insertarse en la vida laboral que les permita desarrollarse profesional y personalmente.

2 Decreto 3191 de diciembre 1 de 1980, por la cual se reglamentan las Unidades de Labor Académica de que trata el artículo 40 del Decreto extraordinario 80 de 1.980.

3 Decreto número 80 del 22 de enero de 1980, por el cual se organiza el sistema de educación postsecundaria.

4 Decreto 0808 de abril 25 de 2002, por el cual se establece el crédito académico como mecanismo de evaluación de calidad, transferencia estudiantil y cooperación interinstitucional.

5 Decreto 2566 de septiembre 10 de 2003, por el cual se establecen las condiciones mínimas de calidad y demás requisitos para el ofrecimiento y desarrollo de programas académicos de educación superior y se dictan otras disposiciones.

6 Acuerdo 0018 de 2003, por medio del cual el Consejo Superior Universitario reforma los sistemas curriculares de los programas académicos de la Universidad Surcolombiana.

En un estudio elaborado en Europa se hizo un test online a grupos de profesores de Física para explorar sobre objetivos docentes, contenidos, metodología, actividades, desarrollo de competencias, tanto genéricas como específicas, y modos de evaluación ⁷. Como resultados de estos cuestionarios, respondidos por 92 profesores procedentes de 42 Universidades, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Más del 80% de los profesores incluyen competencias relacionados con los contenidos técnicos de sus cursos. Aproximadamente un 40% anexan contenidos relacionados con competencias o habilidades investigativas y profesionales, y apenas un 5% incluye competencias de carácter social. En cuanto a los contenidos, predominan aquellos de carácter teórico frente a los de carácter práctico.
- Los profesores encuestados hacen amplio uso de la clase magistral, a la que normalmente acompañan de sesiones de resolución de problemas, sesiones de laboratorio y tutorías individuales. Otro tipo de métodos, de corte más activo para el alumnado, se introducen en menor medida.

La enseñanza de la Física ofrece una muy buena oportunidad para el desarrollo de un aprendizaje que sea significativo para la comprensión de los fenómenos del mundo natural. Los contenidos de Física son amplios y significativos, con gran cantidad de información disponible y fácilmente vinculables a la sociedad a través de su aplicabilidad ya que permiten generar tecnologías que el hombre utiliza.

Por otro lado, los cursos de Física General, introducidos en los primeros años de los estudios universitarios, tienen un importante valor conceptual y son la base para posteriores enseñanzas científicas de mayor profundidad.

¿Por qué no extender su contribución hacia la consecución de un aprendizaje más integral entre los estudiantes? Por desgracia, al analizar las prácticas docentes en Física, se observa que éstas son aún bastante tradicionales, de modo que tanto profesores como estudiantes aprovechan tan sólo algunas de las oportunidades y ventajas que la Física presenta. Todos, como profesores de Física, debemos procurar mejorar la práctica docente para sustentar las necesidades de la sociedad ⁸.

Cualquier proceso es susceptible de mejora, y así es también con la enseñanza de la Física.

⁷ H. González et al. *Microdiseño curricular de Física Mecánica*. Universidad Surcolombiana, 2005.

⁸ D. Bernal. *Seminario permanente sobre la enseñanza de la Física*. Ministerio de Educación Nacional.

En este trabajo se parte de la existencia de competencias ya definidas en los Microdiseños curriculares de los cursos introductorios de Física⁹, para averiguar si ellas son suficientes para cumplir con los objetivos de una formación profesional e integral de los estudiantes. Esto permitirá redefinir y reorientar la práctica pedagógica de estos cursos si se concluye que estas competencias no son las adecuadas para la consecución de los fines educativos que se persiguen. Se puede definir las estrategias de enseñanza como los procedimientos, recursos o herramientas utilizadas por el agente de enseñanza para promover aprendizajes significativos ¹⁰.

El docente decide cuándo y por qué aplicar éstas ayudas que se van construyendo en estrategias de aprendizaje que el individuo posee y emplea para aprender, recordar y usar información.

Las estrategias se deben utilizar como procedimientos flexibles y adaptativos a distintas circunstancias de enseñanza.

Cuadro N. 2: Clasificación de las competencias.



9 L.M Lederman. The role of the Physics in Education. Revista Cubana de Física. Vol 20,2, 2003.

10 Novak J.D. Ayudar a los alumnos a aprender como aprender. La opinión de un profesor-investigador. Enseñanza de las Ciencias, 9, 215-218. 1991; M.P Varela. La resolución de problemas en la enseñanza de las Ciencias. Aspectos Didácticos y Cognitivos. Memoria para optar el grado de doctor. Universidad Complutense de Madrid, 1990.

Existen diversas estrategias citadas por autores para la enseñanza de las ciencias en general y para la enseñanza de la Física, en particular. La conveniencia de usarlas, en determinadas ocasiones, depende de diversos factores, los cuales han sido puestos de manifiesto en cada uno de estos estudios. Algunas estrategias citadas en la literatura son:

8.2 UTILIZACIÓN DE METÁFORAS ANALOGÍAS O SÍMILES:

Las analogías son comparaciones entre dominios de conocimiento que mantienen una cierta relación de semejanza entre sí ¹¹. Constituyen una herramienta frecuente en el pensamiento ordinario de las personas y ocupan también un lugar importante en el ámbito de la enseñanza, en general, y de la enseñanza de las ciencias, en particular.

Desde un punto de vista educativo, sirven para ayudar a comprender una determinada noción, fenómeno o concepto, que se denomina objeto, problema o blanco, a través de las relaciones que establece con un sistema análogo –al que también se denomina ancla, base o fuente- y que resulta para el alumno más conocido y familiar.

Así, por ejemplo, cuando se utiliza un modelo molecular de bolas, una maqueta a escala para explicar el sistema solar o globos inflados para ilustrar la forma de distintos orbitales, nos apoyamos sobre el razonamiento analógico de los alumnos utilizando esos sistemas como entidades análogas de lo que se quiere representar.

En sus distintas versiones –analogías propiamente dichas, símiles o metáforas- es una estrategia utilizada con frecuencia por los profesores de un modo más o menos sistemático en las clases de ciencias. Pero, a pesar de lo generalizado de su uso y de la potencialidad que normalmente se le supone, su efectividad en la enseñanza ha sido matizada e incluso cuestionada por algunos.

11 Linares y M Izquierdo. El rescate de la princesa encerrada en lo más alto de la torre. Un episodio para aprender de analogías, metáforas y símiles. *El hombre y la maquina* No 27. 2006; M.M Gordillo. *Metáforas y simulaciones: Alternativas para la didáctica y la enseñanza de las Ciencias*. Revista electrónica de enseñanza de las Ciencias. Vol2, No 2. 2003.

Al igual que las analogías, los símiles son comparaciones explícitas entre hechos o estructuras de dos dominios distintos. En el símil se mencionan los dos sistemas que se comparan, pero no se especifican los detalles de los elementos que se están relacionando, ej: El árbol es como una casa para los pájaros.

Por su parte, las metáforas son comparaciones implícitas ej: tus cabellos son de oro. Son un instrumento del lenguaje en el que se sustituye un elemento del objeto por otro del análogo, utilizando para ello una relación de identidad en un sentido figurado, pero no se dan más detalles ni referencias acerca de las relaciones exactas que conforman la analogía implícita a la que están aludiendo. Por ejemplo, cuando refiriéndose al modelo de Bohr, el profesor dice: *“Los electrones semejan los planetas del átomo”*.

8.3 CAMBIO CONCEPTUAL

El cambio conceptual consiste, en esencia, en modificar las ideas previas de los alumnos y sustituirlas por las ideas y conceptos aceptados por la comunidad científica. Se trata, fundamentalmente, de que los alumnos aprendan la ciencia "correcta" ¹²

Desde estos enfoques se insiste en la necesidad de ofrecer oportunidades para que los alumnos expliciten sus ideas alternativas. Existen diversas propuestas que propugnan el cambio conceptual y que han sido revisadas por algunos autores.

12 A. Adúriz y M. Izquierdo. Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. Revista electrónica de enseñanza de las Ciencias. Vol 1, No 3, 130-140. 2002.

8.4 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

La resolución de problemas es una actividad habitual en la clase de ciencias a la que se dedica una parte importante del tiempo escolar y suele plantearse como un objetivo básico del aprendizaje.¹³ Según revelan algunos estudios, los profesores de ciencias consideran que la resolución de problemas es algo que debe incorporarse a la actividad de aprendizaje de sus alumnos. Muchos libros de texto dedican una fracción significativa de su espacio a problemas y ejercicios, y existen bastantes manuales especializados e incluso colecciones y series editoriales dedicadas íntegramente a la resolución de problemas en diversas áreas.

Además, la resolución de problemas es uno de los instrumentos de evaluación más utilizados en nuestras aulas así como en la investigación de las ideas alternativas de los alumnos. En muchas universidades todavía es común que las clases de problemas se impartan separadas de las clases de teoría e incluso que corran a cargo de profesores diferentes. Esta situación ha sido criticada, por otros autores que opinan que "parece más adecuado que sea el mismo profesor el que imparta estos dos tipos de clases, ya que, de igual manera que se pretende la formación integral del alumno, la dedicación del profesor a tal tarea ha de cubrir todos los aspectos del aprendizaje para un mismo grupo de alumnos.

¹³ Tobón, Pimienta y García Fraile, 2010. Cómo formar y Evaluar por competencias. Escrito por: Magdis en Dic 10, 2010

9. MODELOS DIDÁCTICOS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES.

Un interrogante que se da en los procesos de formación de docentes y en los diferentes cursos de actualización y cualificación de la enseñanza de las ciencias es ¿Cómo enseñar ciencias significativamente?, pregunta que no pretende instrumentalizar la didáctica o encontrar fórmulas mágicas para solucionar problemas en el contexto del aula de clase, sino promover discusiones concretas que aporten elementos teórico prácticos para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias y en donde se logre evidenciar relaciones necesarias y fundamentales entre elementos conceptuales, sociales y culturales de los actores involucrados en dicho proceso.

Es indudable que en todo proceso de cambio o renovación en la enseñanza de las Ciencias, los docentes son el componente decisorio, pues son ellos los que deben estar convencidos que se necesita de su innovación, creación y actitud hacia el cambio, para responder no sólo a los planteamientos y propósitos que se fijan en las propuestas didácticas, sino también, para satisfacer a las exigencias de los contextos que envuelven a los educandos como sujetos sociales, históricos y culturales; además, se debe asumir que el docente, no es un técnico que se limita a la aplicación de mandatos o instrucciones estructuradas por “expertos” o una persona dedicada a la transmisión de unos conocimientos; son personas que requieren de unos conocimientos pedagógicos, didácticos y disciplinares que le permitan afectar la realidad educativa, son seres humanos con modelos mentales que orientan sus acciones y que son sujetos con unas concepciones o ideas de su ejercicio profesional que direccionan su quehacer docente, y que además, facilitan u obstaculizan el desarrollo de los procesos de enseñanza aprendizaje de la ciencia.

A continuación se hace referencia a los diversos modelos didácticos para la enseñanza de las Ciencias Naturales.

9.1. MODELO DE ENSEÑANZA POR TRANSMISIÓN - RECEPCIÓN

Es quizás el más arraigado en los centros educativos, con una evidente impugnación desde planteamientos teóricos que se oponen a su desarrollo y aplicación en el contexto educativo actual. Sin embargo, es incuestionable que este modelo encuentra en los escenarios a muchos defensores en el quehacer educativo cotidiano, en donde las evidencias que lo ratifican, claramente, en los contextos escolares son las siguientes: En relación con la ciencia: Se intenta perpetuarla, al concebir la ciencia como un cúmulo de conocimientos acabados, objetivos, absolutos y verdaderos, desconociendo por completo su desarrollo histórico y epistemológico, elementos necesarios para la orientación de su enseñanza y la comprensión de la misma. (Kaufman 2000) ¹⁴

Además, se intenta explicar la estructura lógica de la ciencia actual, sin hacer evidente el proceso de construcción conceptual que la hace posible y, en consecuencia, conduce a una enseñanza automatizada, en la cual se pretende enseñar de manera inductiva (excesiva importancia a procesos observacionales), una serie de conocimientos cerrados, definitivos y que llegan al aula desde la transmisión “fiel” que hace el docente del texto guía.

14 M. Kaufman, L. Fumagalli, “Enseñar Ciencias Naturales. Reflexiones y propuestas didácticas. Artículo “Modelos didácticos para la enseñanza de las Ciencias Naturales” Editorial Paidós Educador. B.A, Barcelona, México, 2000

Muy ligado a lo anterior, es asumir el aprendizaje desde la perspectiva acumulativa, sucesiva y continua; que incide en la secuenciación instruccional, (se enseña un “nuevo contenido” si la información anterior o previa ha sido aprendida) y cronológica (tener en cuenta el orden de aparición de los fenómenos de la realidad). En este sentido, el estudiante aprende lo que los científicos saben sobre la naturaleza y se apropia formalmente de los conocimientos, a través de un proceso de captación, atención, retención y fijación de su contenido, proceso que difícilmente permite interpretar, modificar o alterar el conocimiento ¹⁵.

El docente se convierte en el portavoz de la ciencia, y su función se reduce a exponer desde la explicación rigurosa, clara y precisa, los resultados de la actividad científica y en donde la intención y perspectiva del aprendizaje es que los educandos apliquen el conocimiento en la resolución de problemas cerrados y cuantitativos. Pozo (1999) ¹⁶.

En consecuencia, el docente, al fundamentar la enseñanza en la transmisión oral, marca la diferencia entre los poseedores del conocimiento (docentes) y los receptores (estudiantes) ignorantes del mismo (Pozo, 1999) ¹⁷, proceso de enseñanza y aprendizaje que recuerda a las acciones de consignación bancaria en el cual se deposita un conocimiento en la “mente del educando” y se extraen de la misma a través de procesos evaluativos. De esta manera, el papel que desempeña el docente se fundamenta en la transmisión oral de los contenidos (Sanmartí, 1995) ¹⁸.

9.2. MODELO POR DESCUBRIMIENTO.

Es una propuesta que nace como respuesta a las diferentes dificultades presentadas en el modelo por transmisión; dentro del modelo se pueden distinguir dos matices, el primero de ellos denominado modelo por descubrimiento guiado, si al estudiante se le brinda los elementos requeridos para que él encuentre la respuesta a los problemas planteados o a las situaciones expuestas y se le orienta el camino que debe recorrer para dicha solución; o autónomo cuando es el mismo estudiante quien integra la nueva información y llega a construir conclusiones originales.

¹⁵ M. Kaufman, L. Fumagalli, “Enseñar Ciencias Naturales. Reflexiones y propuestas didácticas. Artículo “Modelos didácticos para la enseñanza de las Ciencias Naturales” Editorial Paidós Educador. B.A, Barcelona, México, 2000.

¹⁶ -¹⁷ I. Pozo. Aprendices y Maestros. “Las teorías del aprendizaje de la asociación a la construcción”. Alianza Editorial 1999.

¹⁸ SANMARTÍ Y JORBA, 1995. Aprender a enseñar ciencias: una propuesta basada en la autorregulación. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado 1(0), 1997.

El docente se convierte en un coordinador del trabajo en el aula, fundamentado en el empirismo o inductivismo ingenuo; aquí, enseñar ciencias es enseñar destrezas de investigación (observación, planteamiento de hipótesis, experimentación), esto hace que el docente no dé importancia a los conceptos y, por tanto, relegue a un segundo plano la vital relación entre ciencia escolar y sujetos.

Esto se convierte en uno de los puntos más críticos del modelo, haciendo referencia al inductivismo extremo, que plantea como requisito fundamental y suficiente para la enseñanza, una planeación cuidadosa de experiencias y su presentación al estudiante para que él, por sí solo, descubra los conocimientos.

9.3. MODELO RECEPCIÓN SIGNIFICATIVA

Luego de diferentes y serias discusiones alrededor de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, del papel que cumplen tanto la ciencia, el docente y el educando, y como respuesta a las críticas anteriores, se plantea, desde la perspectiva del aprendizaje significativo, el modelo expositivo de la enseñanza de las ciencias.

Los planteamientos que identifican este modelo son los siguientes:

- La ciencia sigue siendo un acumulado de conocimiento pero aquí surge un elemento nuevo y es el reconocimiento de la lógica interna, una lógica que debe ser valorada desde lo que sus ponentes llaman, el potencial significativo del material. Con ello se hace una relación directa de la lógica interna de la ciencia con la lógica del aprendizaje del educando, es decir se piensa que la manera cómo se construye la ciencia (lógica acumulativa, rígida e infalible. Adúriz, 2003) es compatible con el proceso de aprendizaje desarrollado por el educando generando la idea de compatibilidad entre el conocimiento científico y el cotidiano.

Desde esta perspectiva, el educando, se considera poseedor de una estructura cognitiva que soporta el proceso de aprendizaje, pues en él se valora, de un lado, las ideas previas o preconceptos y, de otro, el acercamiento progresivo a los conocimientos propios de las disciplinas, es decir, se tiene en cuenta integración progresiva y procesos de asimilación e inclusión de las ideas o conceptos científicos.

Con respecto al docente, el papel que se le asigna es ser fundamentalmente un guía en el proceso de enseñanza aprendizaje, para lo cual debe utilizar, como herramienta metodológica, la explicación y la aplicación de los denominados organizadores previos, empleados como conectores de índole cognitivo entre los pre saberes del educando y la nueva información que el docente lleva al aula.

Sin embargo, no cabe duda de que el trabajo se enfatiza en lo conceptual, más que en los procedimientos (como en el modelo anterior), pero, desde una concepción transmisionista, de la estructura conceptual de las disciplinas científicas a la estructura mental de los educandos.

9.4. EL MODELO POR INVESTIGACIÓN

En relación con el conocimiento científico, este modelo reconoce una estructura interna en donde se identifica claramente problemas de orden científico y se pretende que éstos sean un soporte fundamental para la secuenciación de los contenidos a ser enseñados a los educandos. Además (y al igual que el modelo anterior), se plantea una incompatibilidad entre el conocimiento cotidiano y el científico, pero existen dos variantes fundamentales que identifican claramente el modelo: su postura constructivista en la construcción del conocimiento y la aplicación de problemas para la enseñanza de las ciencias.

9.5 ANÁLISIS DEL MICRODISEÑO DEL CURSO DE MECÁNICA.

A continuación se presenta un cuadro que muestra las variables de los objetos de estudio de este Trabajo de Grado realizado por los investigadores con la colaboración del asesor metodológico docente Daniel Yovanovic.

Tabla No.4: Cuadro de análisis del Microdiseño del curso de Mecánica.

Unidades de análisis.	Variable.	Indicadores.
Adquisición de competencias por parte de los estudiantes del curso de Mecánica.	<p>-Reconoce e indaga sobre los diferentes preconceptos que se emplean en el área de Física.</p> <p>-Las prácticas de laboratorio son las suficientes para desarrollar la mayoría de las competencias que se observan en el microdiseño.</p>	<p>-Consulta en libros de física o través del internet diferentes temas buscando lograr claridad sobre los mismos.</p> <p>-Realiza informes de laboratorio en grupo, de tal manera que por medio de su ejecución mejore la interpretación y adquiera conocimientos sobre diversos temas que se manejan en el curso de Mecánica.</p>
Revisión y análisis del microdiseño curricular del curso de Mecánica.	<p>-Falta añadir o reforzar las competencias del microdiseño.</p> <p>-Es desactualizado.</p> <p>-Los contenidos que se contemplan son los más adecuados para cumplir las expectativas que se poseen.</p> <p>-La parte que corresponde a la práctica es suficiente para desarrollar las competencias requeridas.</p>	<p>- Cuestiona y argumenta con los estudiantes sobre el desarrollo de las competencias a través del curso de Mecánica.</p> <p>-Indaga e investiga sobre las competencias menos empleadas en el curso de Mecánica para idear posibles alternativas o sugerencias que garanticen el fortalecimiento de las mismas; además de mayor empleo e importancia de estas competencias en la enseñanza.</p>

10. LAS COMPETENCIAS.

10.1 CONCEPTO DE COMPETENCIA

Actualmente, las competencias se entienden como actuaciones integrales para identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas del contexto con idoneidad y ética, integrando el saber ser, el saber hacer y el saber conocer. (Tobón, Pimienta y García Fraile, 2010) ¹⁹.

Antes de dar a conocer los diferentes tipos de competencias es necesario definir ¿Qué son las competencias?. Nos referimos como competencias a todos aquellos comportamientos formados por habilidades cognitivas, actividades de valores, destrezas motoras y diversas informaciones que hacen posible llevar a cabo, de manera eficaz, cualquier actividad.

Las competencias deben entenderse desde un enfoque sistémico como actuaciones integrales para resolver problemas del contexto con base en el proyecto ético de vida. (Tobón, Pimienta y García Fraile, 2010) ²⁰

Las competencias son un conjunto articulado y dinámico de conocimientos habilidades, actitudes y valores que toman parte activa en el desempeño responsable y eficaz de las actividades cotidianas dentro de un contexto determinado. En todo el mundo cada vez es más alto el nivel educativo requerido a hombres y mujeres para participar en la sociedad y resolver problemas de carácter práctico. (Vázquez Valerio Francisco Javier) ²¹. En éste contexto es necesaria una educación básica que contribuya al desarrollo de competencias amplias para la manera de vivir y convivir en una sociedad que cada vez es más compleja; por ejemplo el uso de herramientas para pensar como: el lenguaje, la tecnología, los símbolos y el conocimiento, la capacidad para actuar en un grupo diverso y de manera autónoma.

¹⁹ Tobón, Pimienta y García Fraile, 2010. Cómo formar y Evaluar por competencias. Escrito por: Magdis en Dic 10, 2010

²⁰ Tobón, Pimienta y García Fraile, 2010. Cómo formar y Evaluar por competencias. Escrito por: Magdis en Dic 10, 2010

²¹ Vázquez Valerio Francisco Javier. Modernas estrategias para la enseñanza, Volumen 1. Editorial Euroméxico, 2006

Para lograr lo anterior es necesario que la educación replantee su posición, es decir, debe tomar en cuenta las características de una competencia como son: El **saber hacer** (habilidades); **saber** (conocimiento) y valorar las consecuencias de ese **saber Ser** (valores y actitudes).

Ser competente es manifestar en la práctica los diferentes aprendizajes, satisfaciendo de esta manera las necesidades y los retos que tienen que afrontar en los diferentes contextos donde interactúan los alumnos y alumnas.

La noción de **competencia**, referida inicialmente al contexto laboral, ha enriquecido su significado en el campo educativo en donde es entendida como un *saber hacer* en situaciones concretas que requieren la aplicación creativa, flexible y responsable de conocimientos, habilidades y actitudes

Aprender a conocer, Aprender a hacer, Aprender a convivir se convierte en tres pilares de la educación para hacer frente a los retos del siglo XXI y llevar a cada persona a descubrir, despertar e incrementar sus posibilidades creativas, permitiéndole que aprenda a ser.

Cabe mencionar que en México se está llevando a cabo una Reforma Integral de la Educación Básica que pretende responder eficazmente a la demanda de formación de las sociedades actuales.

Un cambio curricular basado en el aprendizaje por competencias, que si bien tardará varias décadas en ofrecer sus frutos, desde su puesta en marcha en la educación primaria, a partir del 2009, ha permitido que los docentes de este nivel educativo reflexionen profundamente en relación a sus prácticas profesionales y la necesidad de una actualización permanente que les permita ofrecer a sus pupilos una educación de calidad.

10.2. COMPETENCIAS Y CALIDAD DE LA EDUCACIÓN

Aplicando la norma **ISO 9001** en entidades educativas, se establecen los elementos que conforman un **Sistema de Gestión de la Calidad**. Su aplicación, garantiza el control de las actividades académicas, administrativas, técnicas y humanas que inciden en la calidad de la *gestión, formación y los servicios*. En el contexto laboral, la normalización establece a partir de una actividad de trabajo, las competencias que se ponen en juego, con el fin de desempeñarla satisfactoriamente.

Las normas de competencia incluyen los logros que se deben alcanzar en el desempeño de las funciones, los conocimientos, habilidades y destrezas intelectuales, sociales y biofísicas que se requieren para alcanzar dichos logros, los diferentes contextos y escenarios laborales, instrumentos y equipos de trabajo, las actitudes y comportamientos propios del desempeño, las evidencias de conocimiento, desempeño y resultado que las personas deben demostrar en el proceso evaluativo para ser certificado como competente.

La competitividad educativa es el desarrollo de actividades eficientes por parte de todos los agentes educativos con resultados en el logro, en este caso, del perfil de egreso de los educandos después de cursar la educación básica donde se manifiesten actitudes y capacidades para convertir en acciones concretas los pensamientos e ideas construidos.

10.3 COMPETENCIAS BÁSICAS

Son construidas y desarrolladas según las estructuras mentales de los individuos y sirven para interactuar con el entorno social, resolviendo problemas inéditos. Sobre las, se busca identificar aquellos atributos compartidos que pudieran generarse en cualquier titulación y que son considerados importantes por la sociedad además de ser comunes a todas o casi todas las titulaciones.

Se clasifican las competencias básicas como aquellas en las que la persona construye las bases de su aprendizaje (interpretar y comunicar información, razonar creativamente y solucionar problemas, entre otras), que reafirman la noción del aprendizaje continuado y la necesidad de aprender a aprender. Carlos González Díaz y Leonardo Sánchez Santos (2003), 22

22 González Díaz Carlos y Sánchez Santos Leonardo. (2003) Reflexiones acerca de la noción de competencia. Documento.

Requieren de instrumentaciones básicas como la idoneidad para la expresión oral y escrita y del manejo de las matemáticas aplicadas y ponen en movimiento diversos rasgos cognitivos, como la capacidad de situar y comprender de manera crítica, las imágenes y los datos que le llegan de fuentes múltiples; la observación, la voluntad de experimentación y la capacidad de tener criterio y tomar decisiones.

Entre las competencias básicas que suelen incluirse en los pensum se encuentran la comunicación verbal y escrita, la lectura y la escritura, las nociones de aritmética, el trabajo en equipo y la resolución de problemas, entre otras.

Este grupo de competencias están relacionadas con la inteligencia lógica-matemática y la inteligencia lingüística que es la base para la apropiación y aplicación del conocimiento científico provisto por las distintas disciplinas, tanto sociales como naturales. Son el punto de partida para que las personas puedan aprender de manera continua y realizar diferentes actividades en los ámbitos personal, social, laboral y cultural.

Las competencias movilizan y dirigen todos los conocimientos hacia la consecución de objetivos concretos. Las competencias se manifiestan en la acción de manera integrada. Poseer sólo conocimientos o habilidades no significa ser competente: puede conocer las reglas gramaticales, pero ser incapaz de redactar una carta.

La definición de Competencia que se adoptará en este trabajo de grado será: Es un conjunto de conocimientos, actitudes, disposiciones y habilidades (Cognitivas, socioafectivas y comunicativas) relacionadas entre si para facilitar el desempeño flexible, y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores. Esta noción de competencia propone que lo importante no es solo conocer, sino también saber hacer. Se trata entonces, de que las personas puedan usar sus capacidades de manera flexible para enfrentar problemas nuevos de la vida cotidiana.

No hay competencias totalmente independientes de los contenidos temáticos de un ámbito de saber (que, donde y para qué del saber), porque cada competencia requiere conocimientos, habilidades, destrezas, comprensiones, actitudes y disposiciones específicas para su desarrollo y dominio. Sin el conjunto de ellos no se puede valorar si la persona es realmente competente en el ámbito seleccionado. La noción actual de competencia abre, la posibilidad de que quienes aprenden encuentren el significado en lo que aprenden

El enfoque por competencias tiene que ver con el desarrollo y educación para la vida personal; así como la autorrealización de los niños y jóvenes.

Este enfoque no tiene que ver con ser competitivo, sino con la capacidad para recuperar los conocimientos y experiencias, aprender en equipo logrando una adecuada y enriquecedora interacción con los otros, con el contexto social y ecológico.

Del aprendizaje del lenguaje se espera que un individuo esté en capacidad de comprender, interpretar y producir textos, valorar la literatura y argumentar sobre la importancia de la ética y la técnica en la comunicación.

El docente debe ser capaz de explotar al máximo las competencias que tiene y va obteniendo los alumnos; ellos deben de aprender a ser competentes ante lo que enfrentan. Para lograr una buena calidad en la educación, los docentes deben de procurar que el alumno obtenga no solo aptitudes cognitivas, sino que aprenda a convivir y a subsistir en el mundo que lo rodea.

Cuadro N.3: Factores que intervienen en el aprendizaje.



10.4. IMPLICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

A través del siguiente esquema se logra analizar la importancia de las competencias para el ser humano en todos los aspectos de la vida cotidiana; mostrando la relevancia de este tema en la actualidad.

Cuadro N.4: Implicación de las competencias



10.5 COMPARACIÓN ENTRE EVALUACIÓN POR CONOCIMIENTOS- EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS

La siguiente tabla muestra las notables diferencias que existen entre una evaluación por conocimientos y la evaluación que se desarrollaría por competencias; con el fin de reconocer como las competencias influyen en el cambio de perspectiva de la enseñanza.

Tabla No. 5: Cuadro comparación de formas de evaluación.

(Cuadro tomado de:

<http://paginaspersonales.deusto.es/mpoblete2/PONENCIA01.ht>.)

EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS	EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS
Sumativa.	Formativa.
Se realiza en un momento puntual (con frecuencia, al final del periodo docente).	Es un proceso planificado y continuo en el logro de competencias.
Se basa en partes del programa o en su totalidad.	Los contenidos de los temas del programa cuentan como un aspecto más a evaluar (aptitudes y desempeños.)
Se basa en escalas numéricas	Se basa en adquisición de niveles de competencia.
Suele hacerse por escrito o con ejercicios simulados.	Se centra en las evidencias del desempeño de la competencia mediante tareas cotidianas.
Compara el individuo con el grupo.	Es individual.
Los evaluados no conocen lo que se les va a preguntar.	Los evaluados conocen las áreas que cubrirá la evaluación.
Los evaluados no participan en la fijación de objetivos de la evaluación.	Los evaluados participan en la fijación de objetivos de la evaluación.
No incluye conocimientos más allá del programa.	Incluye conocimientos o habilidades previos.
Es fragmentada.	Es globalizadora.

Desarrollar competencias para la vida implica la formación de competencias laborales, es decir, competencias asociadas a la productividad y la competitividad. La experiencia del país muestra que los jóvenes necesitan mejores herramientas conceptuales y metodológicas que les posibiliten desempeñarse con éxito en su quehacer laboral y una propuesta educativa que los prepare para enfrentar con seguridad el desafío y la responsabilidad de ser productivos para sí mismos y para quienes los rodean. Esta necesidad se acrecienta en la actualidad cuando los cambios sociales, económicos, culturales y tecnológicos plantean cada día nuevas exigencias al mundo productivo.

Con respecto a los tipos de evaluación contemplados en el Micro currículo comparadas con las diferentes tipos de evaluación que existen para medir el rendimiento académico de los estudiantes por competencias; se puede encontrar alguna similitud; ya que en si en ambos se busca desarrollar un proceso planificado y continuo, los evaluados conocen las áreas que cubrirá la evaluación, pero se está cayendo mucho en la evaluación solo por conocimientos ya que cumple con características tales como es sumativa, se realiza en un momento puntual (con frecuencia, al final del periodo docente, se basa en partes del programa o en su totalidad, suele hacerse por escrito o con ejercicios simulados, se basa en escalas numéricas, no incluye conocimientos más allá del programa, es fragmentada, el evaluador vigila la realización de la prueba; entre otras.

Por lo que si ese está hablando de trabajar por competencias las estrategias de evaluación que se contemplan en el microdiseño de Mecánica se deben reestructurar ya que no se están siguiendo las normativas de este tipo de evaluación. **(Ver anexo n. 5)**

Según el Microdiseño de Mecánica y siguiendo los lineamientos de la Universidad, se emplean como estrategias de evaluación en cada una de las Unidades Temáticas las siguientes:

Teoría (parciales escritos y orales)	60%
Trabajo cooperativo y consultas	10%
Prácticas de laboratorio	30%

Según los Lineamientos Curriculares del Ministerio de Educación en Ciencias Naturales el proceso de Evaluación debe ser un proceso reflexivo y valorativo del quehacer humano, debe desempeñar un papel regulador, orientador, motivador y dinamizador de la acción educativa.

Una renovación integral en la enseñanza y en el aprendizaje de las ciencias naturales y la educación ambiental, no puede dejar de lado una renovación en las formas de evaluación; en efecto, para que en ella se puedan reflejar todas las otras transformaciones e innovaciones de los demás elementos del currículo, la evaluación y los métodos de enseñanza deben reposar sobre una misma concepción acerca de cómo se desarrolla el conocimiento en el medio educativo.

La calificación de las “pruebas objetivas” no tiene los inconvenientes ocasionados por la subjetividad pero, tal como se utilizan generalmente, difícilmente evalúan algo diferente de la capacidad de memorización y comprensión del alumno para resolver un problema.

La evaluación del pensamiento y de la capacidad de argumentar lógicamente se escapa a este tipo de instrumento en la gran mayoría de los casos. Sólo pruebas muy elaboradas pueden dar cuenta de estos rasgos en forma general. Según Novak (1988), tales pruebas que se fundamentan únicamente en el señalamiento de una alternativa de respuesta como “correcta”, “incorrecta”, “verdadera”, o “falsa”, lo que hacen es justificar y recompensar el aprendizaje repetitivo y mecánico y, a menudo, penalizan el aprendizaje significativo.

Pero dentro de una concepción renovada de la evaluación, el profesor debe preocuparse más por evaluar los procesos de aprendizaje que unos resultados desligados de un verdadero desarrollo del pensamiento y debe considerarse corresponsable de los logros que obtengan sus alumnos; su actitud, por tanto, ya no puede ser la de situarse frente a ellos a la manera de juez que los descalifica, sino con ellos a la manera de un compañero y guía en el proceso de construcción del conocimiento.

Debe ser consciente de que para ello son necesarios un seguimiento y una retroalimentación permanentes que reorienten e impulsen su labor docente. Así los alumnos, trabajando individualmente o en pequeños grupos, han de poder

comparar sus resultados, construcciones y producciones con otros alumnos y con los otros grupos (como sucede con los grupos de investigación científica) a través del profesor, quien debe valorar el trabajo realizado, ofrecer la ayuda requerida o rectificar cuando sea necesario. Se considera que este tipo de evaluación “formativa” es consustancial con cualquier actividad científica y, por tanto, debe formar parte de los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las ciencias.

10.6 PRUEBAS INTERNACIONALES

A continuación se muestra una de las pruebas a nivel educativo más importantes que existen en la actualidad y en la que Colombia participa desde el año 2006.

PRUEBA PISA (Program for international Student Assessment)

Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos. Examina el grado de conocimientos en que los estudiantes que están culminando la educación básica obligatoria de colegios públicos y privados (15 años de edad). Evalúa la capacidad de los estudiantes para entender y resolver problemas auténticos a partir de la aplicación de conocimientos de cada una de las áreas principales de PISA. Abarca un promedio de 65 países.

Los diez mejores

Shanghái (613 puntos)

Singapur (573)

Hong Kong (561)

Taipei (560)

Corea del Sur (554)

Macao (538)

Japón (536)

Liechtenstein (535)

Suiza (531)

Holanda (523).

Colombia se ubica en el lugar 62, con 376 puntos, y Perú en el último sitio de la lista, el número 65, con 368 puntos.

Entre los peores

Chile (lugar 51 con 423 puntos)

México (lugar 53 con 413 puntos)

Uruguay (puesto 55 con 409 puntos)

Costa Rica (lugar 56 con 407 puntos)

Brasil (lugar 58 con 391 puntos)

Argentina (lugar 59 con 388 puntos)

Colombia (lugar 62, con 376 puntos)

Perú (último puesto, lugar 65 con 368 puntos).

Los resultados PISA vuelven a animar el debate sobre el estado de la educación latinoamericana. En efecto, los ocho países de la región participantes en este examen (Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Colombia, México, Perú y Uruguay) califican dentro del 25 por ciento de más bajo rendimiento entre los 65 países participantes.

Posibles causas.

El contexto socioeconómico y cultural de los países latinoamericanos es adverso. Hay más pobreza, desigualdades y desintegración comunitaria que en las sociedades desarrolladas, pero se gasta menos en educación, en el cuidado de los niños y en la formación de profesores.

¿Qué pueden aprender los países latinoamericanos de la experiencia de otros países que participan en este examen y de la evidencia producida por la investigación educacional?

-Se requiere un esfuerzo concertado de la nación: del gobierno y los colegios, de las familias y autoridades locales, de los empresarios y universidades, de la sociedad civil y organizaciones no gubernamentales y, prioritariamente, de los docentes y sus alumnos.

Se requieren políticas de largo plazo, estables, coherentes y dotadas de suficientes recursos. Para ello hay que formar profesores y directivos escolares capaces de elevar la efectividad de los procesos de enseñanza. Hay que evaluar resultados y corregir los bajos desempeños. Hay que premiar a los mejores profesores de aula y ofrecer segundas oportunidades de capacitación a aquellos menos competentes.

Colombia, quedó en el puesto 61 de 65 países, solo por encima de Perú, Indonesia y Catar, lo que ha abierto un debate nacional sobre el evidente fracaso del sistema educativo del país.

En 2006 ocupó la posición 52 de 57 naciones evaluadas, y en 2009 quedó en el puesto 52 de 65 países. Si bien en las de 2012 los puntajes crecieron un poco, se evidencia una clara reducción del ritmo.

En Colombia fueron escogidos al azar 9.000 estudiantes de Bogotá, Medellín, Manizales y Cali, en representación de 560.000 estudiantes. La ciudad a la que le fue mejor es Manizales y la única que tuvo reducción en los puntajes fue Bogotá. Al comparar los resultados de las zonas urbanas con las rurales, se encontró una gigantesca brecha, que equivaldría a dos años de educación. Casi la misma que tiene Colombia con los mejores países de la OCDE.

El origen de esta crisis es multicausal, pero apunta a la calidad y formación de los maestros. Considera que la carrera profesoral está dirigida hacia aquellos profesionales que no pudieron ejercer sus carreras y que buscan en la docencia una forma de ganarse la vida. A esto se le suma la mala condición salarial, pues los sueldos en muchas ocasiones no superan el millón y medio de pesos.

Colombia ocupó el puesto 55 en lectura, con 403 puntos, y el 58 en ciencia con 399 puntos.

10.7 LINEAMIENTOS CURRICULARES

En los lineamientos “el sentido del área de ciencias naturales y educación ambiental es precisamente el de ofrecerle a los estudiantes colombianos la posibilidad de conocer los procesos físicos, químicos y biológicos y su relación con los procesos culturales, en especial aquellos que tienen la capacidad de afectar el carácter armónico del ambiente”

La apropiación de este conocimiento debe formar en el estudiante una actitud crítica y reflexiva sobre su entorno, que le permita ser consciente de los peligros que un ejercicio irresponsable de este saber puede generar sobre la naturaleza.

11. METODOLOGÍA

11.1 NATURALEZA Y CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO.

En este estudio exploratorio se realizará una revisión y posterior análisis del Microdiseño de Mecánica del programa de Ciencias Naturales con relación a las competencias definidas en él; con la finalidad de generar aportes que enriquezcan el curso tomando de base las competencias ya definidas.

El proyecto pertenece a la línea de investigación de “**Enseñanza de la Física**”

11.1.2 ENFOQUE EPISTEMOLÓGICO.

El enfoque epistemológico que desarrolla este estudio es el **Empirico-Analítico**; este es un modelo de investigación científica que se emplea principalmente en la producción de conocimientos; además para establecer relaciones entre teoría y práctica, de tal manera que se puedan definir indicadores (teoría) que faciliten la medición de los desempeños.

Este tipo de enfoque proporciona gran utilidad en el campo de las ciencias sociales y en las ciencias descriptivas; al ser un estudio exploratorio cuya finalidad es la caracterización del fenómeno que se analiza (**Competencias del microdiseño**), este tipo de enfoque es el que mejor se ajusta.

11.1.3 MÉTODO.

Como la investigación que se pretende realizar es de carácter Descriptivo: entre nuestras tareas estarán caracterizar, medir, evaluar las competencias que hacen parte del microdiseño del curso de Mecánica; utilizando durante el proyecto el perfil **DOFA** (Debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas); sobre la muestra de nuestro estudio; en este caso los estudiantes de primer semestre de Ciencias Naturales.

11.1.4 MODALIDAD.

La modalidad de el trabajo de grado es un **Estudio Exploratorio**. Se está tratando de proponer un modelo, con el cual la principal aspiración es dejar al final

de la investigación procedimientos, datos, información algo sistematizada; que se conviertan luego en base para otras investigaciones, con referencia a este proyecto.

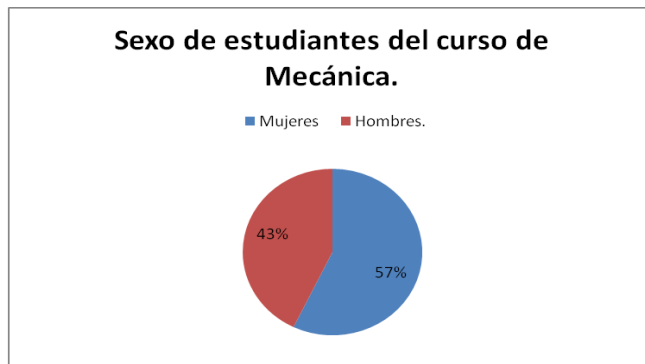
La modalidad exploratoria no se distingue por arrojar muchas recomendaciones; sino por encontrar e identificar dificultades, ensayar instrumentos y procedimientos como también verificar perfiles.

11.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.

11.2.1 CONTEXTO SOCIO-DEMOGRÁFICO: POBLACIÓN DE ESTUDIO Y PARTICIPANTES.

La población de estudio se compone de estudiantes de primer semestre del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales, inscritos a la Facultad de Educación de la Universidad Surcolombiana de Neiva- Huila, Colombia. Estos alumnos pertenecen al curso de Mecánica matriculados en el primer periodo académico del año 2012 que en su totalidad fueron 40 estudiantes; de los cuales el numero de estudiantes que realmente se tomo como muestra fue de 28.

De los 28 estudiantes (MuestraProblema) ,12 de ellos son hombres y 16 son mujeres, los cuales cursan por primer vez esta asignatura.



El 15% de los estudiantes proceden de instituciones privadas, donde la educación es mucho más personalizada motivo por el cual las bases y conceptos que poseen sobre Física u otras materias pueden estar más sólidos y mejor asimilados.

El 85% de los estudiantes provienen de instituciones públicas; existe dentro de ese porcentaje un 5% que además de terminar en instituciones de carácter público proceden de zonas rurales o corregimientos.



De los 28 estudiantes solo 8 afirma que al presentar en el colegio buenos resultados en las asignaturas de Matemáticas, Física, Química, Biología optaron por esta carrera, 12 estudiantes mencionan que se inscribieron a esta licenciatura debido a que en esta carrera se dictan materias que hacen parte del núcleo común y tomaron esta licenciatura como instrumento de preparación para presentar de nuevo el Icfes y así estudiar Medicina, Enfermería, Psicología;

carreras que deseaban estudiar ya que según ellos representan un lucro económico mayor.

Cinco estudiantes afirman que debido al puntaje obtenido en las pruebas de estado no les alcanzaba para optar por otras carreras, sino solo para acceder a licenciaturas decidieron entrar a estudiar esta carrera considerando además que es mucho mejor una carrera profesional que un técnico, aunque este último posea mayor campo de acción y el resto decidió no opinar al respecto.

Los anteriores resultados dejan observar la desmotivación que existe por parte de los estudiantes con respecto a esta licenciatura y a todas las demás pues se cree que hoy por hoy los docentes están siendo muy mal remunerados y además la educación que se imparte actualmente ha bajado de calidad, dando paso a otro tema que no será objeto de estudio en esta investigación como es la deserción universitaria en carreras que tienen que ver con las licenciaturas.

Las edades de los estudiantes encuestados oscilan entre 18-21 años.

También se tomó como referencia a algunos estudiantes de semestres avanzados de la misma carrera que quisieron colaborar con la investigación que en su totalidad conformaron 10 estudiantes.

Para realizar este estudio se tomaron como referencia los siguientes tipos de perfiles.

Perfil A: Estudiantes que cursaron Mecánica en el primer semestre del 2012, a quienes se les aplicó test de entrada, Test de seguimiento y test de salida.(28 estudiantes)

Perfil B: Estudiantes que ya cursaron la asignatura y se encuentran en semestres avanzados. (10 estudiantes)

Con base en los anteriores perfiles se desarrollaron encuestas tipo Pre-test, test de seguimiento, Post- test con las cuales se analizó el grado de actualización del microdiseño de Mecánica y los indicadores de competencias. Se incluyeron actividades como conversatorios, mesas redondas, talleres; involucrando a los

estudiantes de Ciencias Naturales con el tema estudiado. Se efectuó un procesamiento y análisis de la información; contando con los dos tipos: Información Referencial y los datos acumulados.

Los instrumentos se utilizaron de tal manera que fue posible su proceso de estandarización.

11.3 RECOLECCIÓN DE DATOS.

Los datos recolectados a través de la realización de los tres test (**Test de Entrada, Test de Seguimiento, Test de Salida**), a los estudiantes del curso de Mecánica de primer semestre de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental (**Perfil A**), fueron consignados en una matriz de datos elaborada con anterioridad por los investigadores en la que se especifica el número de preguntas acertadas e incorrectas en cada uno de los test.

Tabla N.6: Cuantificación de la respuesta correspondientes a cada pregunta de los diversos Test.

Respuesta.	Valor Puntos.
Correcta	1.
Incorrecta.	2.
Sin contestar.	3.

11.4 INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

La recolección de los datos contemplados en la propuesta investigativa se realiza por medio de observaciones sistémicas de los desempeños académicos en los estudiantes de la muestra, tres cuestionarios elaborados por los autores basados en los contenidos del microdiseño curricular del curso de Mécanica, quienes han venido estudiando los procesos de enseñanza de la Física porcuatro años en los niveles de 1-8 Semestre de la Universidad Surcolombiana apoyados por algunos

especialistas de la disciplina y libros de apoyo para revisar sus contenidos de Física; eventos académicos pertinentes (Conversatorios, Mesas redondas, ect.)y entrevistas aplicadas a diferentes integrantes de la muestra con el fin de identificar y analizar dificultades de aprendizaje.

Los cuestionarios se realizaron al Perfil A, de acuerdo con los siguientes objetivos:

El primer Test se realizó con el fin de establecer valores de ancla en los preconceptos de los estudiantes que van a pertenecer a la muestra de la investigación.

El Segundo y Tercer Test se realizaron con el fin de medir el grado de dominio de las competencias y determinar las adquiridas y asimiladas, en un momento determinado durante el desarrollo y el final del curso.

11.5. PARÁMETROS DE CONFIABILIDAD.

Con el grupo de investigación se analizó diversos aspectos para llamar la atención de los estudiantes y motivarlos sobre el proyecto garantizando así que los resultados al final lograran ser más veraces generando además un ambiente adecuado, en el que se incluyó participantes (estudiantes y docentes) y el equipo de trabajo (investigadores del proyecto), de esta manera se realizó un listado de referentes entre los que cabe mencionar: los cambios dentro del grupo de estudiantes. También hay que tener en cuenta con base en la revisión de perfiles la gran representatividad con referencia a la totalidad del curso, en el sentido de que no se aleje de la realidad de cualquier curso de universidad.

Se evidencia y se observa que se contó por parte de los estudiantes de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental del curso de Mecánica con muy buena aptitud colaborativa, lo cual contribuyó notablemente a los excelentes resultados que se obtuvieron en la investigación; como también el docente encargado del curso Doctor Clotario Israel Peralta fue una pieza vital ya que nos brindó tiempo de su clase y la mejor disposición por parte de él para la realización de la investigación.

11.6. REFERENTES DE FACTIBILIDAD.

La escogencia de la modalidad (Estudio Exploratorio), un amplio margen positivo de factibilidad; porque esta modalidad de trabajo de grado es la que representa mayor favorabilidad a los recursos, los tiempos, circunstancias , ect; que se puedan desencadenar durante el transcurso de la puesta en marcha del Trabajo de Grado.

12. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN, RESULTADOS Y ANÁLISIS.

Con este trabajo de exploración surge el interrogante ¿Porque trabajar el tema de Competencias; lo que supone lo siguiente:

Cuadro N. 5: La Enseñanza por Competencias.



En el Semestre B de 2012 se llevó a cabo el trabajo para la elaboración de tesis de grado sobre el tema Revisión y análisis del microdiseño por competencias del curso de Mecánica en el programa de Licenciatura Ciencias Naturales y Educación ambiental de la Universidad Surcolombiana.

Se tomó como Muestra a 28 estudiantes de primer semestre del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales, inscritos a la Facultad de Educación de la Universidad Surcolombiana de Neiva- Huila, Colombia, del la asignatura de Mecánica, matriculados en el periodo académico del año 2012: A este grupo de estudiantes se les realizo tres test (Test de Entrada- Test de seguimiento y Test de Salida), con el fin de medir las competencias desarrolladas al inicio, en la parte intermedia y al finalizar el curso de Mecánica.

Los resultados obtenidos en los tres test, luego de la sistematización de la información recolectada, fueron los siguientes:

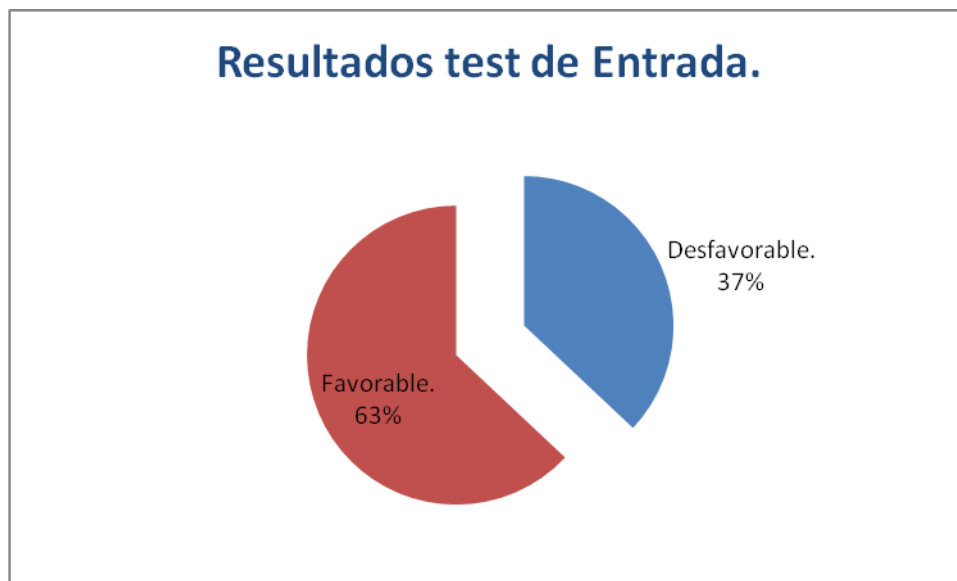
12.1. TEST DE ENTRADA.

La prueba de entrada consistió en una serie de preguntas relacionadas con conceptos básicos que se manejan en Física mecánica sobre Dinámica, Vectores, fuerzas fundamentales, Leyes de Newton, Energía, Trabajo; entre otros. (Ver anexo N.1). Se empleo para lograr establecer los valores iniciales y así determinar la los conocimientos previos de los estudiantes.

Los resultados del test mostraron que el 63% de los estudiantes del perfil A asimilaron adecuadamente las competencias Saber relacionadas con el test aplicado.

El Test de entrada es vital en esta exploración porque nos va a ayudar a reconocer nuestra posible muestra problema y a determinar perfiles y comparar los aciertos y los vacíos con que se puede llegar a la universidad a enfrentar un pensum de estudios y más eficientemente un curso de Mecánica.

El resultado 63.20% representa más de la mitad de los estudiantes que accedieron al test, lo cual indica el grupo de estudiantes que llega al curso de Mecánica con los conocimientos adecuados para tener un buen rendimiento en el desarrollo de las competencias planteadas en el microdiseño.



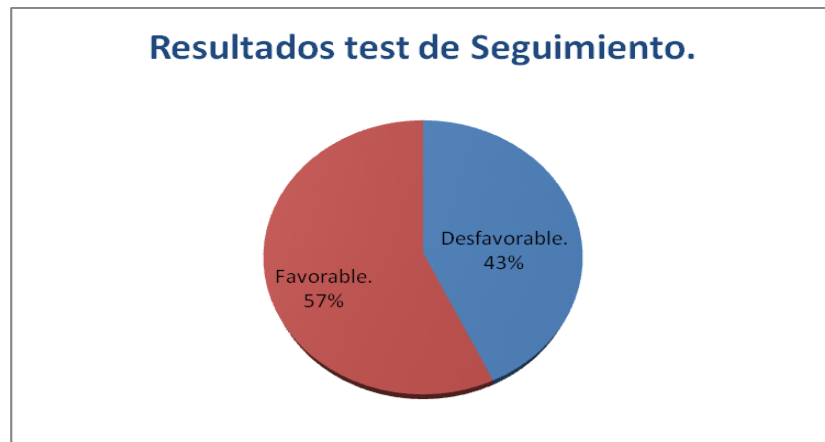
El concepto **Favorable** indica el número de estudiantes que obtuvieron un buen desempeño en el test.

En este test se evaluaron competencias del Saber de carácter **Interpretativas** como Diferencia las cantidades físicas y convierte unidades, interpreta cantidades vectoriales, interpreta datos experimentales.

12.2. TEST DE SEGUIMIENTO.

La prueba de Seguimiento consistió en 10 preguntas sobre temas como Movimiento en una, dos, tres dimensiones, ejercicios sobre vectores, magnitudes físicas: escalares y vectoriales, diferencias entre desplazamiento y distancia; entre otros. (Ver anexo N.2.). Se estaba evaluando competencias **Propositivas** como calcula el movimiento en una, dos o tres dimensiones, calcula cantidades vectoriales. En el aspecto **Argumentativo** competencias como analiza cantidades vectoriales, analiza y procesa datos experimentales.

El resultado que arrojo el test de seguimiento fue 57% en favorabilidad, lo es un indicativo que demuestra que se requiere elaborar estrategias para mejorar el porcentaje o redefinir las competencias existentes.



El concepto **Favorable** indica el número de estudiantes que obtuvieron un buen desempeño en el test.

12.3. TEST DE SALIDA.

El test de salida consistió en 6 preguntas relacionadas con fuerza gravitacional, masa inercial y gravitacional, fuerza de rozamiento, cinemática del movimiento circular. (Ver anexo N.3)

El 59% en desfavorabilidad es un resultado lamentable, pues deja a la vista que al finalizar el curso la gran mayoría de los estudiantes no alcanzaron las competencias definidas, lo cual es un indicativo de grandes deficiencias en el aprendizaje de los temas correspondientes.

Es trascendental entonces redefinir las competencias y elaborar estrategias metodológicas para reforzar los temas que presentaron mayor dificultad en este test, tales como: Fuerzas, aceleración, rapidez.



El concepto **Favorable** indica el número de estudiantes que obtuvieron un buen desempeño en el test. A través de este test se evaluaron competencias del Saber del plano **Argumentativo** como analiza el movimiento, las leyes que rigen el movimiento, las fuerzas, la energía y el trabajo, analiza cantidades vectoriales, y también **Propositivas** como calcula el movimiento en una, dos y tres dimensiones.

Los Test realizados a los estudiantes fueron elaborados por expertos en el tema de la Física; entre los que se destaca la colaboración del asesor de este trabajo de Grado el docente Hernando González Sierra.

Después de haber analizado los perfiles y realizado las entrevistas pertinentes el grupo de investigación optó por realizar un conversatorio con el fin de contar con mayores referentes, aportes y observaciones de expertos sobre el tema contribuyendo a desarrollar conclusiones y recomendaciones sobre el trabajo de investigación realizado.

Para este conversatorio se contó con la intervención de los investigadores del proyecto, Marha Cristina Leal Bautista y Diego Andres Losada, acompañados de los docentes Clotario Israel Peralta, docente de la asignatura y del asesor metodológico Daniel Yovanovic; concentrándonos en los siguientes aspectos:

-Pertinencia de las competencias.

-Competencias polémicas del curso de Mecánica: Interpreta datos experimentales, maneja ayudas didácticas, se comunica en un segundo idioma, (Inglés), redacta

textos y expone temas técnicos, de ingeniería, proyectos.), trabaja en grupos, es respetuoso de los demás y de la naturaleza.

- ¿Creen ustedes que están adquiriendo estas competencias en el curso de Mecánica?
- ¿De qué manera aplican en forma práctica estas competencias?
- Las competencias adquiridas en el colegio le han proporcionado utilidad a la hora de asimilar estas nuevas competencias en la universidad y específicamente en el curso de Mecánica ¿En qué forma?
- ¿El tiempo de trabajo presencial y de trabajo independiente es suficiente para el desarrollo y fortalecimiento de estas competencias?

Con respecto a los anteriores interrogantes el conversatorio produjo los siguientes resultados:

- Algunos estudiantes manifestaron que se debería disminuir en el programa de formación algunos cursos del componente flexible y ser trasladados al componente básico. La anterior opinión tuvo sus detractores que adujeron que cursos como Ética, Pedagogía, Psicología, etc, también son fundamentales en la formación del futuro licenciado en Ciencias Naturales.
- Algunos estudiantes son de la opinión que los cuatro niveles de inglés que se ofrecen en la universidad, y que son obligatorios en la licenciatura en Ciencias Naturales, no garantizan que los estudiantes terminen con muy buenas bases su aprendizaje de este idioma.
- Los alumnos manifiestan que las competencias del Saber y la mayoría de las competencias del Hacer, las vienen desarrollando a cabalidad, lo cual ha ayudado a enriquecer su parte cognitiva y a fortalecer sus capacidades. Se exceptúa la competencia del segundo idioma, de la cual su opinión recae en que se deberían introducir actividades dentro del curso para potenciar estas competencias de un segundo idioma.
- Para los estudiantes las competencias del Ser se trabajan a diario no solo en el curso de Mecánica, sino en la vida cotidiana; lo que nos hace ser

mejores personas, aprendiendo a trabajar en grupo, a tolerarnos los unos a los otros a compartir y ser solidarios.

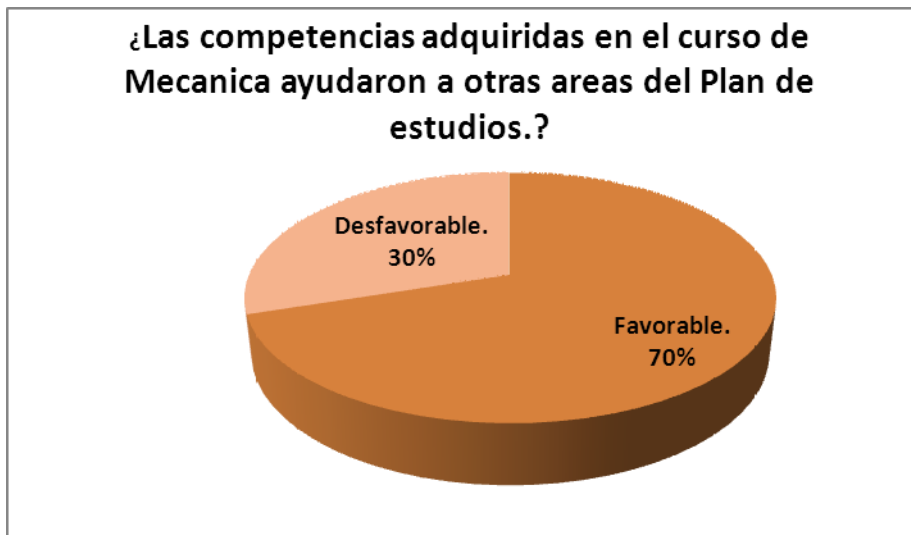
La **Hipótesis** “Mediante nuevas estrategias metodológicas como la utilización de Analogías, Metáforas o Símbolos, cambio conceptual, resolución de problemas los estudiantes se apropiaran mejor de las competencias formuladas en el microdiseño de Mecánica y así se podrá garantizar una mejor formación del futuro Licenciado en Ciencias Naturales.” Al ser este trabajo de grado un estudio de carácter exploratorio se abre camino para que se siga investigando sobre este tema en futuros proyectos en este campo.

12.4. PARÁMETROS DE CONFIABILIDAD

Se procedió a realizar la encuesta al **perfil B** (Estudiantes que ya vieron el curso de Mecánica), para lo cual se contó con una muestra representativa de 6 estudiantes, pues lo que se trataba era de analizar si las competencias adquiridas en el curso de Mecánica, y que se contemplan en el microdiseño curricular de este curso, habían sido útiles en otras áreas del Plan de estudios.

Después de analizar y sistematizar la información recolectada de la encuesta que se realizó al **perfil B**, se obtuvo que el 70% de los estudiantes manifestó que las competencias adquiridas en el curso de Mecánica; les proporcionaron gran utilidad en otras áreas del Plan de estudios; garantizando un buen desempeño y asimilación de otros cursos.

Del Perfil B solo se tuvo en cuenta las Competencias del Saber y del Ser, pues para verificar el desarrollo de las competencias del Hacer es necesario ejecutar prácticas de laboratorio. El porcentaje obtenido en esta encuesta no se puede considerar del todo confiable ya que es una encuesta de opinión; lo cual representa que puede haber un margen de error.



Encuesta Perfil B (Ver anexo N.4)

13. ALCANCE Y LIMITACIONES

13.1. ALCANCE DE MEDIANO O LARGO PLAZO:

- Una propuesta curricular para el programa de licenciatura en Educación básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental en este tema.
- Comparar esta propuesta con otras semejantes pertenecientes a otras universidades en donde se dicte este curso para aportar a su desarrollo curricular.
- Generar propuestas y aportes concretos que promuevan el desarrollo curricular del curso de Mecánica dentro del tema de las competencias.
- Caracterizar las competencias que se consideran necesarias para ser desarrolladas a través de la asignatura Mecánica.

13.2 LIMITACIONES

Entre las limitaciones que este trabajo de grado tuvo objeto y a las cuales se les hizo frente de manera responsable y comprometida en sacar adelante la investigación se encuentran:

- El tiempo: Factor relevante y determinante que nos permitió organizar prioridades dándole a cada punto del proyecto la atención requerida, con lo cual el tiempo empleado fue el suficiente.
- El factor humano: Parte primordial y fundamental en la investigación para realizar las distintas actividades que se requerían como encuestas, conversatorios etc. Gracias a la motivación que se realizó con los estudiantes objetos de la investigación se contó con gran aceptación y colaboración por parte de los mismos lo que permitió resultados de gran confiabilidad.

14. SECUENCIA DE ACTIVIDADES QUE SE LLEVARON A CABO.

Se llevo a cabo las siguientes actividades:

Se reviso constantemente la bibliografía disponible sobre el tema; para tratar de enriquecer el proyecto.

A menudo se consultó a estudiantes y profesores sobre sus percepciones y expectativas acerca del curso de Mecánica.

Se comparo las competencias de los estudiantes en el momento en que tomaron el curso y el cambio producido en estas durante el tiempo en que se desarrollo el mismo.

- **Test de Entrada:** Consistió en una encuesta que se realizo a los estudiantes del curso de Mecánica; con el fin de medir los preconceptos con los cuales los estudiantes de licenciatura en Ciencias Naturales entran al curso de Mecánica.

- **Entrevistas:** se llevo a cabo a estudiantes para lograr identificar las competencias, estableciendo además el dialogo que permitió la claridad en las preguntas motivo de análisis.

Estas se efectuaron de manera periódica en el transcurso del semestre buscando a través de estas complementar la información del Test de entrada.

Se realizo entrevistas a alumnos y a docentes colocando de manifiesto a estos últimos su percepción sobre las competencias de sus alumnos actuales y anteriores.

- **Conversatorios:** Consisten en charlas o especies de debates en los que se colocan a consideración puntos de importancia con el tema tratado en la investigación para que sea objeto de análisis por parte de los estudiantes.

- **Test de Seguimiento:** Se desarrolló a la octava semana de haber llevado a cabo el test de entrada, buscando medir los avances en el ámbito de las competencias de los estudiantes durante este tiempo en el curso de Mecánica.

- **Test Final:** Este test mide el progreso de los estudiantes a nivel de desempeño al finalizar el curso.

Con estas actividades se integró a los estudiantes con el objeto de estudio, las competencias en el curso de Mecánica, para que estos participen activamente en los resultados que se obtengan.

15. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El proyecto se desarrolló en los semestres A y B del 2013. El Semestre A del 2012 se usó para realizar el empalme de la investigación. En el semestre A del 2013 se realizaron algunas encuestas. El Semestre B del 2013 se empleó para realizar los demás tipos de encuestas y dar culminación a la propuesta de investigación.

2012.

Actividades	Mes											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Revisión bibliográfica y empalme de Trabajo de Grado.								x	x	x	x	

2013.

Actividades	Mes											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Elaboración de Anteproyecto: Análisis del Microdiseño de Mecánica relacionado con sus contenidos temáticos.		X	x									

Aplicación de encuesta preliminar relacionada con las competencias que traen desde el colegio los estudiantes del curso de Mecánica.								X				
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--

Semestre B de 2013.

Actividades	VIII	IX	X	XI	XII	II (2013)
Aplicación encuesta (test de entrada) sobre competencias de los estudiantes.	X					
Aplicación de instrumentos. Pre análisis de la información: -Interpretación y discusión de datos. -Contrastación de hipótesis. -Borrador de conclusiones.		X				
Aplicación encuesta (test de Seguimiento) sobre competencias de los estudiantes; adquiridas durante el curso de Mecánica.			X			
Aplicación encuesta (test de salida) sobre competencias desarrolladas en el curso				X		

de Mecánica. Análisis de la información: -Interpretación y discusión de datos. -Contrastación de hipótesis. -Borrador de conclusiones.						
Realización de Informe Final resultado de la investigación					X	X
Elaboración de artículo de enseñanza de la Física con miras a ser publicado.						

16. CONCLUSIONES.

1. Se logro indagar sobre las competencias que más asimilaron los estudiantes en la asignatura de mecánica evidenciando la utilidad y el grado de manejo durante el desarrollo del curso, dándonos cuenta que existen falencias en los preconceptos de fuerza, leyes de newton, aceleración gravitacional, demostrando que hace falta la implementación de motivadores como la utilización de estrategias metodológicas innovadoras que le permitan adquirir al estudiante los conocimientos necesarios para la vida profesional.
2. Según los preconceptos evaluados en el test de entrada a la muestra de estudio – perfil A – (28 estudiantes del curso de Mecánica del semestre B 2013 Del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Ed. Ambiental de la Universidad Surcolombiana) se obtuvo que el 58% de los encuestados mostró un adecuado conocimiento de preconceptos, mientras que el 35% tiene un manejo regular de ellos y el 7% restante aclaro no manejarlo.
3. El 82 % de los estudiantes de la muestra del perfil A y el grupo de investigación aceptaron que las competencias trabajadas en la clase de Mecánica son pertinentes para la carrera de licenciatura en Ciencias Naturales.
4. Se evidencia a partir del análisis de los resultados obtenidos en los test realizados que existen vacíos conceptuales por parte de los estudiantes en mayor porcentaje en las competencias:
 - Analiza el movimiento, las leyes que rigen el movimiento, las fuerzas, la energía y el trabajo.
 - Calcula el movimiento en una, dos y tres dimensiones.
 - Interpreta el movimiento.
 - Calcula cantidades vectoriales.
5. Se demuestra por medio de los resultados arrojados por los test que existe mayor asimilación en los estudiantes de las competencias de la Mecánica:
 - Diferencia las cantidades físicas convierte unidades.

- Interpreta cantidades vectoriales.
 - Analiza y procesa datos experimentales.
6. Aunque en este momento se está mejorando la infraestructura de los laboratorios de física es ideal que se trate de dotar aún más de los instrumentos necesarios para las prácticas y así garantizar un mejor desempeño.
 7. La intensidad horaria del curso de Mecánica del programa de Lic. En Ciencias Naturales es muy baja, según lo expresado por los expertos en el conversatorio. Existen declaraciones concretas de docentes y estudiantes sobre este punto.
 8. La encuesta aplicada al Perfil B, (Estudiantes que ya vieron el curso de Mecánica), arrojó un resultado satisfactorio respecto a la utilidad de las competencias adquiridas en el curso de Mecánica para cursos posteriores del Plan de Estudios durante la carrera.
 9. Es importante garantizar una buena formación docente en los programas de licenciatura, dado que el futuro maestro debe llevar un propósito adecuado para consolidar una mejor y renovada educación que se vea reflejada en los resultados de las pruebas nacionales e internacionales de las que son objeto los estudiantes, las cuales miden el desempeño de la población estudiantil en las diferentes áreas del conocimiento .
 10. El área de las ciencias en nuestro país al igual que en Latinoamérica presenta una declinación abrumadora según pruebas internacionales (**Pisa**) , por este motivo se debe fortalecer el proceso de formación de los futuros licenciados con apoyos gubernamentales y de las instituciones educativas formando así educadores que puedan llegar a la población estudiantil y servir de orientadores eficaces en el proceso de enseñanza.

17. RECOMENDACIONES.

- Se recomienda redefinir la planeación del curso de Mecánica para garantizar su total cumplimiento.
- Se pide diseñar estrategias metodológicas, con las cuales se desarrollen la mayoría de las competencias por parte de los estudiantes; como por ejemplo, la competencia del segundo idioma, tratando que los estudiantes enriquezcan habilidades en este ámbito en la medida de lo posible con actividades que hagan evidenciar la importancia del inglés dentro de la asignatura de Mecánica y el desarrollo de las competencias contempladas en su microdiseño.
- Para la línea de investigación se recomienda a los futuros proyectos que tengan en cuenta la relación de las competencias de la asignatura con el perfil profesional de la carrera.
- Se sugiere para futuros proyectos en este campo que se tenga en cuenta para trabajar los Tics en Ciencias Naturales, ya que todas las innovaciones pedagógicas de las que se pueda hacer uso, pueden dar hincapié en originar resultados con mayor veracidad al final de la investigación.
- Se deben construir estándares más apropiados para medir las competencias del Ser.
- Se recomienda seguir desarrollando investigaciones en este campo través de la modalidad de trabajo de grado o de semillero; por su importancia y relevancia, además de la extensión de los contenidos a estudiar.
- Se recomienda motivar al estudiante de Mecánica desarrollando clases más amenas en donde se implementen nuevas estrategias metodológicas como la utilización de Analogías, Metáforas o Símbolos, ayudando que los estudiantes logren apropiarse mejor de las competencias formuladas en el microdiseño de Mecánica y se garantice la calidad del aprendizaje.

18. BIBLIOGRAFIA

M. Kaufman, L. Fumagalli, "Enseñar Ciencias Naturales. Reflexiones y propuestas didácticas. Artículo "Modelos didácticos para la enseñanza de las Ciencias Naturales" Editorial Paidós Educador. B.A, Barcelona, México, 2000.

I. Pozo. Aprendices y Maestros. "Las teorías del aprendizaje de la asociación a la construcción". Alianza Editorial 1999.

-SANMARTÍ Y JORBA, 1995. Aprender a enseñar ciencias: una propuesta basada en la autorregulación. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado 1(0), 1997.

Documento de Universidad Surcolombiana. Perfiles

Decreto 3191 de diciembre 1 de 1980, por la cual se reglamentan las Unidades de Labor Académica de que trata el artículo 40 del Decreto extraordinario 80 de 1.980.

"La enseñanza y el aprendizaje de la química en el contexto de un currículo articulado desde concepciones científicas de interacción", En: España, Enseñanza De Las Ci

Decreto número 80 del 22 de enero de 1980, por el cual se organiza el sistema de educación postsecundaria.

Decreto 0808 de abril 25 de 2002, por el cual se establece el crédito académico como mecanismo de evaluación de calidad, transferencia estudiantil y cooperación interinstitucional.

Decreto 2566 de septiembre 10 de 2003, por el cual se establecen las condiciones mínimas de calidad y demás requisitos para el ofrecimiento y desarrollo de programas académicos de educación superior y se dictan otras disposiciones.

Acuerdo 0018 de 2003, por medio del cual el Consejo Superior Universitario reforma los sistemas curriculares de los programas académicos de la Universidad Surcolombiana.

H. González et al. Microdiseño curricular de Física Mecánica. Universidad Surcolombiana, 2005.

D. Bernal. Seminario permanente sobre la enseñanza de la Física. Ministerio de Educación Nacional.

L.M Lederman. The role of the Physics in Education. Revista Cubana de Física. Vol 20,2, 2003.

Novak J.D. Ayudar a los alumnos a aprender como aprender. La opinión de un profesor-investigador. Enseñanza de las Ciencias, 9, 215-218. 1991; M.P Varela. La resolución de problemas en la enseñanza de las Ciencias. Aspectos Didácticos y Cognitivos. Memoria para optar el grado de doctor. Universidad Complutense de Madrid, 1990.

R Linares y M Izquierdo. El rescate de la princesa encerrada en lo más alto de la torre. Un episodio para aprender de analogías, metáforas y símiles. El hombre y la maquina No 27. 2006; M.M Gordillo. Metáforas y simulaciones: Alternativas para la didáctica y la enseñanza de las Ciencias. Revista electrónica de enseñanza de las Ciencias. Vol2, No 2. 2003.

A. Adúriz y M. Izquierdo. Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. Revista electrónica de enseñanza de las Ciencias. Vol 1, No 3, 130-140. 2002.

Tobón, Pimienta y García Fraile, 2010. Cómo formar y Evaluar por competencias.

Escrito por: Magdis en Dic 10, 2010

Ibíd. [18]

Vázquez Valerio Francisco Javier. Modernas estrategias para la enseñanza , Volumen 1. Editorial Euroméxico, 2006

González Díaz Carlos y Sánchez Santos Leonardo. (2003) Reflexiones acerca de la noción de competencia. Documento.

L.C McDermott et al. Preparing teachers to teach Physics and Physics Science by inquiry. Physics Education, 35 (6), 411-416. 2002

C. Watts. The Science of problem solving: A practical Guide for Science teachers. Casse Educational London, 1991.

D.N Arion et al. Case Study experiments in the Introductory Physics Curriculum. The Physics Teacher, 36 (6), p.p 373-376. 2000;

B.E Wolnough. *Effective Science Teaching*. Open University Press. Buckingham, 1994.

J. González and R. Wagenaar. *Tuning educational structure in Europe*. Informe final. Fase dos [documento en línea]. Bilbao: Universidad de Deusto-Universidad

de Groningen, 2008; J.L Menéndez. La noción de competencia en el proyecto tuning. Un análisis textual desde la Sociología de la Educación. *Observar* 3, 5-41. 2009.

A Benito et al. Análisis de la enseñanza de la Física en Europa: El fomento de competencias generales en estudiantes universitarios. *Revista Iberoamericana de Educación.*, 38 (7). 2006.

Ibíd. [12].

R. Chrobak. Enseñanza de la Física y teoría cognitiva del aprendizaje significativo. *Educación y Pedagogía*. Vol 9, No 18. 1997.

J.M Oliva. Rutinas y guiones del profesorado de ciencias ante el uso de analogías como recurso de aula. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*. Vol2 No

2003, H. González y J.P Valcárcel. Utilización del concepto de símil en la óptica geométrica.

J.M Oliva. Distintos niveles de análisis para el estudio del cambio conceptual en el dominio de la mecánica. *Revista Enseñanza de las Ciencias*. Vol 19, No 1, 89-102. 2001.

F.J. Perales. La resolución de problemas en Física. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las Ciencias*, 3 (3), p.p 524-525. 2006.

Modelo pedagógico de la Universidad Surcolombiana.

Competencias de la usco. Página web usco.edu.co.

[http:// menweb.mineducacion.gov.co](http://menweb.mineducacion.gov.co)

Características ingreso usco. Página web usco.edu.co.

N.J Nersessian. Mental modeling in conceptual change. *Handbook of Conceptual Change*. S. Vosniadou. Ed. Erlbaum, 2007.

- Magisterio de Educación. Ciencias Naturales y Ed. Ambiental. Lineamientos Curriculares. Cooperativa Editorial Magisterio, 1998

Formato Oficial de Microdiseño Curricular de Mecánica elaborado por el docente titular del curso Doctor Clotario Israel Peralta.

Cuadro N: 1. Clasificación de las Competencias.

<http://paginaspersonales.deusto.es/mpoblete2/PONENCIA01.htm>

Cuadro N. 2: Clasificación de las competencias.

<http://www.google.com.co/imgres?q=aprendizaje+por+competencias&hl>

Cuadro N.3: Factores que intervienen en el aprendizaje.

<http://www.google.com.co/imgres?q=aprendizaje+por+competencias&hl=es&sa>

Cuadro N.4: Implicación de las competencias.

<http://paginaspersonales.deusto.es/mpoblete2/PONENCIA01.htm>

Cuadro N. 5: La Enseñanza por Competencias.

<http://www.google.com.co/imgres?imgurl=http://gestiondesdelaescuela.files.wordpress.com/2010/03/nuevas>

Competencias para la vida.

[http://es.wikipedia.org/wiki/Competencia_\(aprendizaje\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Competencia_(aprendizaje))

19. ANEXOS.

Anexo No. 1.

Test de Entrada.

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA.

TEST DE MECÁNICA.

Programa: Licenciatura en Educación básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación ambiental.

Nombre: _____ Código: _____ Fecha:

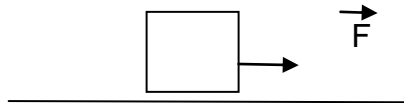
De manera atenta responda los siguientes interrogantes; colocando una x en la opción que considere es la correcta.

1. La Física es una ciencia de la naturaleza, encargada del estudio de:
 - A. La composición de los objetos de acuerdo con su peso atómico.
 - B. Las relaciones entre calor, trabajo y el principio de conservación de la energía.
 - C. La materia, la energía y sus respectivas interacciones.
 - D. La naturaleza y los fenómenos de la luz; su origen propagación y absorción.

2. La Dinámica es la parte de la Mecánica relacionada con:
 - A. El estudio de las acciones mutuas entre los campos eléctricos y magnéticos.
 - B. El movimiento de los objetos tomando en consideración las causas que producen ese movimiento.
 - C. El estudio de la forma exterior e interior del globo terrestre, de la naturaleza de las materias que lo componen y su formación.
 - D. El equilibrio y el movimiento de los fluidos, especialmente el agua.

3. Un vector es una cantidad física que tiene las siguientes características.
 - A. Magnitud, masa y carga eléctrica.

- B. Valor numérico y una unidad.
 - C. Magnitud, dirección y sentido.
 - D. Masa, energía, volumen, periodo y frecuencia.
4. La primera ley de Newton afirma, "Si un cuerpo está en reposo, seguirá en reposo, y si está en movimiento con velocidad constante seguirá moviéndose con velocidad constante, si la fuerza que actúa sobre él es nula". En concordancia con la primera ley de Newton podemos afirmar que:
- A. Si un cuerpo se mueve con una velocidad constante es porque sobre él actúa una fuerza neta constante diferente de cero.
 - B. Si un cuerpo está en movimiento con velocidad constante; se mantendrá con ese estado de movimiento, si fuerza neta sobre él es nula.
 - C. Si el cuerpo se encuentra en reposo es porque la fuerza neta actuando sobre él no es nula.
 - D. La fuerza neta no tiene nada que ver con el estado de reposo de un cuerpo.
5. Cuando un cuerpo, que se encuentra en reposo con respecto a un observador, le es aplicada una Fuerza constante neta, diferente de cero, podemos afirmar que:

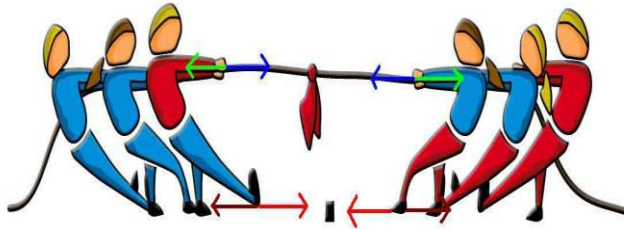


- A. El cuerpo permanece en su estado de reposo.
 - B. El cuerpo experimenta una aceleración constante que es directamente proporcional a la intensidad de la fuerza neta aplicada.
 - C. El cuerpo no se mueve porque presenta una oposición a ser acelerado.
 - D. El cuerpo no experimentará cambios de velocidad debido a que se mueve en línea recta.
6. Un vehículo se encuentra detenido y averiado sobre un camino plano. Dos hombres comienzan a empujarlo realizando cada uno la misma fuerza. Dos segundos después de iniciado el movimiento, la velocidad del vehículo es de 1.0 m/s, a los 4 segundos más tarde la velocidad es de 2.0 m/s; entonces podemos concluir que:



- A. El cuerpo no experimenta ninguna aceleración.
- B. El cuerpo experimenta una aceleración de 9.8 m/s^2 .
- C. Sobre el vehículo actúa una aceleración de 0.50 m/s^2 .
- D. Los datos dados no son suficientes para determinar la aceleración del vehículo.

7. La tercera ley de Newton; se denomina ley de la acción y reacción y dice así: “A **cada acción le corresponde siempre una reacción, de igual magnitud y sentido contrario**”. Si una persona empuja un objeto en cierta dirección y sentido, el objeto empujará la persona en sentido contrario y la intensidad de la fuerza de empuje será la misma en ambos casos. El siguiente esquema muestra dos equipos que se enfrentan en el juego de halar de la cuerda. El piso ejerce una fuerza de rozamiento sobre los zapatos de los competidores ¿Qué equipo ganará?



EL que hale con más intensidad de la cuerda.

- B. El que es capaz de obtener el máximo agarre contra el suelo; ya que ambas fuerzas son iguales y se equilibran realmente.
- C. El que produzca mayor fuerza sobre la cuerda.

El que origine mayor tensión sobre la cuerda al momento de halar de esta.

8. La segunda ley de Newton; o principio fundamental de la Dinámica, se encarga de cuantificar el concepto de fuerza. Afirmar que la fuerza neta aplicada sobre un cuerpo; es proporcional a la aceleración que adquiere dicho cuerpo, de manera que podemos expresar la ley de la siguiente manera: $F = m a$.

Supongamos que Juana golpea a Josefina, en su cara. Josefina queda con moretones en su ojo. Luego la hermana mayor de Josefina, Susana se enoja y le reclama a Juana. Juana se enfurece y golpea a Susana, pero, se da cuenta, que

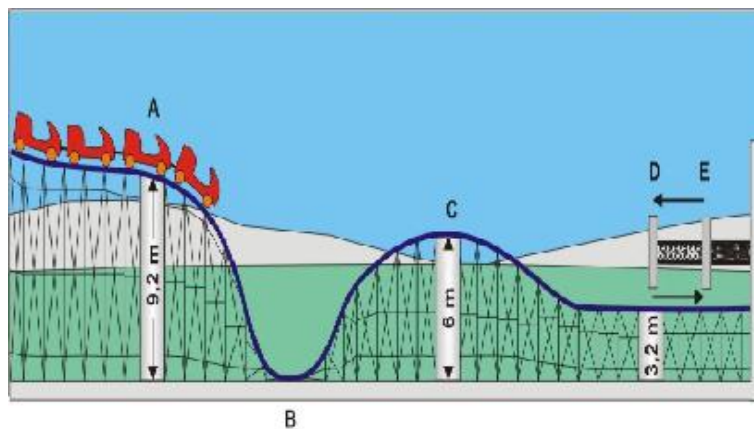
le hace menos daño y le cuesta mucho más derrotarla. La anterior diferencia es debida a que:







- A. La aceleración que le imprime Juana a Josefina, es mayor que la aceleración que aplica Juana a Susana.
La Fuerza que aplica Juana produce una aceleración constante en Josefina y esta fuerza tiene menos intensidad que la que es aplicada a Susana.
- C. Susana es más fuerte que Josefina; razón por la cual a Juana le resulta más fácil derrotarla en el combate.
- D. Josefina posee menor masa que Susana y por tanto una aceleración menor.

9. Se conoce como Energía Cinética a aquella que posee cualquier cuerpo como consecuencia de su movimiento y energía potencial a la energía que es capaz de generar un trabajo como consecuencia de la posición del cuerpo. Responda las siguientes preguntas de acuerdo a la siguiente información.

El último tramo de una montaña rusa elaborada a escala, termina en una catapulta resistiva elaborada con resortes, con el objeto de detener a un tren que se mueve desde el punto A hasta el punto D sin que se produzca rozamiento.



3. Si el tren parte del reposo en el punto A, sucede que
- A. pierde energía cinética por el desgaste del movimiento.
 - B. no posee ninguna clase energía
 - C. posee energía potencial gravitatoria.
 - D. adquiere energía potencial gravitatoria a medida que se mueve.
4. De acuerdo con la situación es correcto afirmar que
-  En el tramo **CE** la energía cinética y parte de la energía potencial gravitatoria se transforma en energía potencial elástica.
 -  Solo existe energía potencial en el tramo **AB**.
 -  No existe transformación de energía en ningún tramo del recorrido.
 -  En el tramo **CD** la energía potencial se pierde, cuando el tren llega al estado de reposo.

Anexo N. 2.

TEST DE SEGUIMIENTO.

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA.

TEST DE MECÁNICA.

Programa: Licenciatura en Educación básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación ambiental.

Nombre: _____ **Código:** _____

Fecha: _____

De manera atenta responda los siguientes interrogantes; colocando una x en la opción que considere es la correcta.

Una máquina de entrenamiento lanza bolas de tenis, que describen una trayectoria parabólica como se indica en la figura 1.

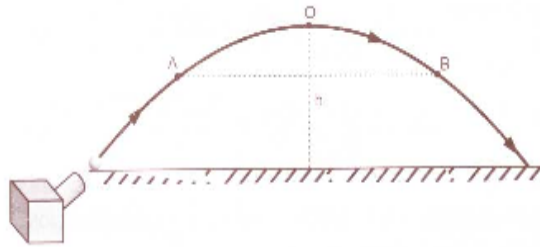


Fig.1: Máquina de entrenamiento que lanza bolas de tenis con una trayectoria parabólica. ($\mathbf{a}=\mathbf{0}$)

1. Los vectores que representan la componente horizontal de la velocidad de una bola en los puntos A, O y B son respectivamente:

- A. $\longrightarrow \longrightarrow \longrightarrow$
- B. $\uparrow \longrightarrow \downarrow$
- C. $\longrightarrow \longrightarrow \longrightarrow$
- D. $\longrightarrow \blacksquare \longrightarrow$

2. Los vectores que determinan la aceleración de la bola en los puntos A, O y B son:

- 56.**
- A. $\nearrow \longrightarrow \searrow$
 - B. $\nearrow \blacksquare \searrow$
 - C. $\nearrow \downarrow \searrow$
 - D. $\downarrow \downarrow \downarrow$

3. Se denominan magnitudes a todas aquellas características o propiedades que son susceptibles a ser medidas con un número y una unidad. Sin embargo; algunas de estas cantidades pueden adicionalmente ser descritas, con una dirección y un sentido, por ello es necesario dibujarlas o graficarlas. Estas últimas magnitudes reciben el nombre de:

- A. Fundamentales
- B. Vectoriales
- C. Derivadas
- D. Ninguna de las anteriores.

4. Una cantidad vectorial, o vector, es aquella que tiene magnitud, dirección, sentido; pero una cantidad escalar puede estar completamente especificada si solo se da su:

- A. Sentido y punto de aplicación
- B. Magnitud y dirección
- C. Magnitud.
- D. Sentido y dirección.

5. Un automóvil se mueve en una trayectoria circular, como se describe en la figura 2. De acuerdo a la figura lo anterior responda cuál de los siguientes enunciados es verdadero.

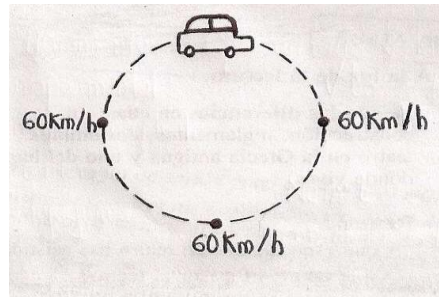


Fig 2: Automóvil que se mueve sobre una trayectoria circular.

- A. El automóvil se mueve con rapidez constante.
- B. El automóvil tiene velocidad variable.
- C. El automóvil modifica su rapidez al moverse sobre el círculo.
- D. El automóvil no cambia de dirección.

Responda las preguntas 6 y 7 con base en la siguiente información.

Un jugador golpea un balón, el cual describe una trayectoria parabólica como se indica en la figura 3.

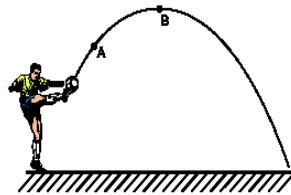






Fig 3: Jugador que golpea un balón y describe una trayectoria parabólica.

6. De los siguientes vectores, el que corresponde a la aceleración del balón en el punto A, es:

- A.  B.  C.  D. 

7. La magnitud de la aceleración en el punto A es a_A y la magnitud de la aceleración en el punto B es a_B , se verifica que:

- A. $a_A < a_B$
 B. $a_A = a_B = 0$
 C. $a_A > a_B$
 D. Ninguna de las anteriores.

8. Un automóvil se desplaza hacia la izquierda (**Ver figura 4**) con velocidad constante v , en el momento en que se deja caer un saco de lastre desde un globo en reposo. El automóvil está exactamente sobre la trayectoria vertical del saco de lastre. El vector que representa la velocidad del saco vista desde el automóvil en el instante $t=0$ es:

- A.  B.  C.  D. 

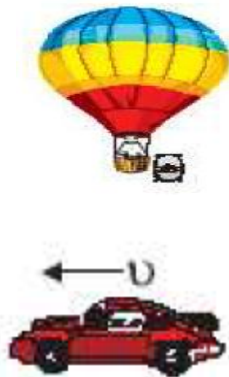


Fig 4: Automóvil que se desplaza hacia la izquierda; en el instante $t=0$. El automóvil se ubica debajo del saco de lastre que se deja caer desde un globo en reposo.

9. El vector que corresponde a la velocidad del saco, vista por un observador desde el automóvil, (**Figura 5**) en el momento en que el saco ha descendido 20m, es el mostrado en el literal:





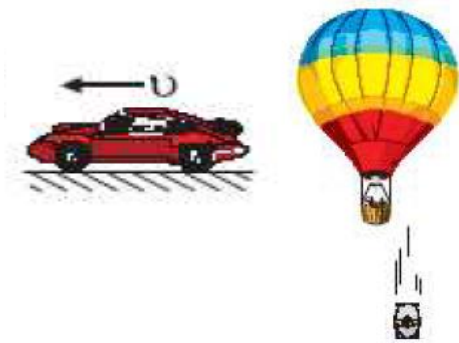
- A.  B.  C.  D. 

Fig 5: Vector que corresponde a la velocidad del saco vista por un observador desde el automóvil, cuando el saco desciende 20 m.



10. Un auto se desplaza desde el origen de un sistema coordenado cartesiano; los valores correspondientes a su posición en función del tiempo se ilustran en la figura 6.

De acuerdo a la ilustración gráfica podemos asegurar que:

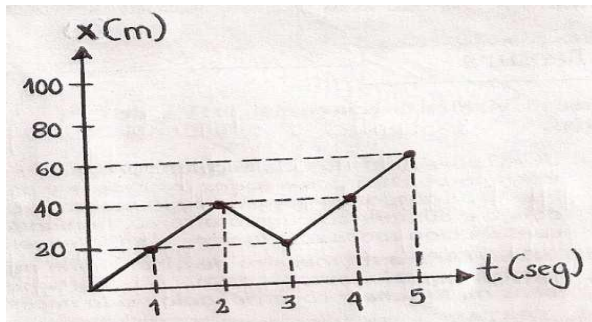


Fig. 6: Valores de la posición en función del tiempo.

La distancia recorrida por el auto en 5 segundos es:

- A. 200m.
- B. 60m.
- C. 110m.
- D. 100m.

Cuadro de respuestas.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A										
B										
C										
D										

Anexo N. 3.

TEST DE SALIDA.

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA.

TEST DE MECÁNICA.

Programa: Licenciatura en Educación básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación ambiental.

Nombre: _____ **Código:** _____ **Fecha:**

De manera atenta responda los siguientes interrogantes; colocando una x en la opción que considere es la correcta.

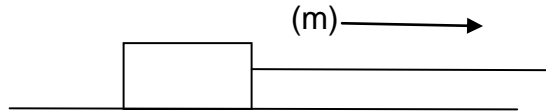
1. Un estudiante lanza un globo lleno con agua, verticalmente hacia abajo desde un edificio, imprimiéndole una rapidez inicial de 6,00 m/seg. ¿Qué rapidez tiene después de caer 2 seg?

- A. 25,6m/s.
- B. 30 m/s.
- C. 45,5 m/s.
- D. 10,5 m/s.

2. La aceleración gravitacional en la Luna es cerca de 1/6 de la aceleración en la Tierra. Si sobre la superficie de la Luna usted pudiera lanzar un balón hacia arriba con la misma velocidad que sobre la superficie de la Tierra, ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sería correcta?

- A. El balón tarda el mismo tiempo en alcanzar la máxima altura en la Luna que en la Tierra.
- B. El balón tardaría seis veces más del tiempo en la Luna que el tiempo que tarda en la Tierra.
- C. El balón tardaría seis veces más del tiempo en la Tierra que el tiempo que tarda en la Luna.
- D. El balón tardaría 1/6 del tiempo en la Luna que el tiempo que tarda en la Tierra.

. Un bloque de masa (m) es arrastrado con una velocidad constante sobre una superficie horizontal por una cuerda como se ve en la figura₁
 ¿La magnitud de la fuerza de fricción es:

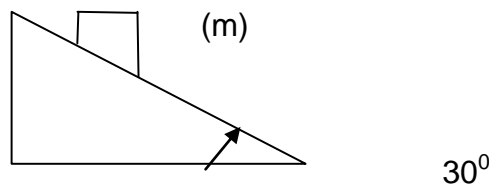


- A. μmg .
- B. $T \cos \emptyset$.
- C. $\mu_K (T-mg)$.
- D. $\mu_K T - \text{sen } \emptyset$.

4. Sabemos que un cuerpo permanece en equilibrio, es decir en reposo o con velocidad constante, a menos que una fuerza externa actúe sobre él. Un balón es pateado y se mueve inicialmente con velocidad constante y luego de un cierto recorrido se queda quieto. De este hecho se puede afirmar:

- ✌️👉 Al balón inicialmente en reposo se le aplicó una fuerza externa que lo hizo moverse con velocidad constante, luego la ausencia de otra fuerza externa hizo que este quedara de nuevo en reposo.
- 👉👉 Al balón inicialmente en reposo se le aplicó una fuerza externa que lo hizo moverse con velocidad constante, luego la presencia de otra fuerza externa hizo que este quedara de nuevo en reposo.
- 👍👉 El balón cumple con las condiciones de equilibrio, ya que inicialmente se encuentra en reposo, luego lleva velocidad constante y queda luego en reposo, luego no hay fuerzas externas sobre este.
- 👉👉 El balón se encuentra en varias condiciones de equilibrio, ya que inicialmente se encuentra en reposo, luego lleva velocidad constante y queda luego en reposo, solamente hay una fuerza externa sobre este al ser pateado.

5. Un bloque de masa m esta sobre un plano inclinado que forma un ángulo de 30° con la horizontal como se muestra en la figura dos. La fuerza de fricción estática es



- A. $F_s > mg$.
- B. $F_s > mg \cos 30^\circ$.
- C. $F_s = \cos 30^\circ$.
- D. $F_s = mg \sin 30^\circ$.

6. Un objeto con una masa de 5.5 Kg; le es permitido deslizarse desde el reposo hacia abajo en un plano inclinado. El plano forma un ángulo de 30° con la horizontal y tiene 72 metros de longitud. El coeficiente de fricción cinética entre el plano y el objeto es 0.35. La velocidad del objeto en la base del plano es:

- A. 5.3 m/seg.
- B. 15 m/seg.
- C. 24 m/seg.
- D. 17 m/seg.

ANEXO N. 4. ENCUESTA SOBRE COMPETENCIAS DE MECÁNICA.

Perfil B: Estudiantes de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación ambiental que ya expidieron el curso de Mecánica en la universidad Surcolombiana.

Nombre: _____ **Código:** _____ **Fecha:**

1. ¿Qué competencias logro desarrollar durante el curso de Mecánica?
2. Considera que las competencias desarrolladas durante el curso de Mecánica le fueron útiles en otras áreas contempladas en su plan de estudios?

Sí _____ **No** _____

Mencione los cursos en los cuales estas competencias determinaron un mejor aprendizaje.

3. Estima que existen competencias en el curso de Mecánica en las que se debe fortalecer determinados aspectos considerando que son vitales para el desempeño de otros cursos que se fijan en el Plan de estudios?

Sí _____ **No** _____ ¿Cuáles?

4. ¿Qué competencias del curso de Mecánica logro desarrollar en mayor proporción, garantizando así el desarrollo de sus potencialidades?

5. ¿Las competencias que se contemplan en el microdiseño del curso de Mecánica son las adecuadas? ¿Considera que hay algunas que falta tenerlas en cuenta?

Sí _____ **No** _____ ¿Cuáles?

Se adjunta lista de competencias del curso de Mecánica.

ANEXO N. 5. COMPETENCIAS GENERALES DEL CURSO

1. Diferencia las cantidades físicas convierte unidades.
2. Interpreta cantidades vectoriales.
3. Interpreta el movimiento.
4. Conoce las leyes que rigen el movimiento, las fuerzas, la energía y el trabajo.
5. Interpreta datos experimentales.
6. Analiza y procesa datos experimentales.
7. Analiza el movimiento, las leyes que rigen el movimiento, las fuerzas, la energía y el trabajo.
8. Analiza cantidades vectoriales.
9. Calcula el movimiento en una, dos y tres dimensiones.
10. Calcula cantidades vectoriales.
11. Maneja equipos de laboratorio.
12. Maneja ayudas didácticas.
13. Monta experimentos de laboratorio.
14. Se comunica en un segundo idioma. **(Ingles)**.
15. Trabaja en grupos.
16. Utiliza el computador como herramienta para consulta.
17. Cuida los equipos de laboratorio.
18. Es responsable y solidario.
19. Es respetuoso de los demás y de la naturaleza.

**ANEXO N.6. PRÁCTICA DE LABORATORIO DEL CURSO DE MECÁNICA.
(FOTOGRAFÍAS.)**



Ilustración 1: Practica de laboratorio con estudiantes de Mecánica.



Ilustración 2: Practica de laboratorio con estudiantes de Mecánica.



Ilustración 3: Practica de laboratorio con estudiantes de Mecánica.



Ilustración 4: Practica de laboratorio con estudiantes de Mecánica.



Ilustración 5 Practica de laboratorio con estudiantes de Mecánica.



Ilustración 6: Practica de laboratorio con estudiantes de Mecánica.



Ilustración 7:Practica de laboratorio con estudiantes de Mecánica.

Se aplicó una **Guía de Observación** para verificar si los estudiantes del curso de Mecánica estaban desarrollando Competencias del Hacer y del Ser y se fue desarrollando a través práctica de laboratorio. Se logró observar que existe un buen manejo de los equipos de laboratorio, se utilizan ayudas didácticas. Se trabaja en grupos y se realizan variados experimentos. De acuerdo con la Guía los estudiantes están desarrollando en un 80% las competencias que se relacionan en este ámbito.

Como se llevan a cabo prácticas de laboratorio los estudiantes en grupos elaboran informes de laboratorio con los cuales enriquecen sus capacidades.

Solo la competencia del segundo idioma (**Inglés**) no se viene trabajando en el curso.

En cuanto a las competencias relacionadas con el **Ser** los estudiantes vienen enriqueciendo su parte humana y se relacionan de una manera adecuada con sus compañeros.

Anexo N.7.

ENTREVISTAS

PERFIL A.

TEST DE ENTRADA, SEGUIMIENTO Y SALIDA.

MODELO # 1. Estudiante de Mecánica que presentó los tres test; mostrando un desempeño regular, en los dos primeros y un resultado deficiente, en el tercer test.

Preguntas:

- ¿A qué atribuye los resultados regulares en los dos primeros test?
- ¿Cómo le parecieron los test realizados en la investigación?
- Conoce el microdiseño. Si ya lo leyó ¿cómo le pareció?
- ¿Las preguntas que se encuentran en las encuestas fueron de fácil comprensión por parte suya?
- ¿Qué libros emplean como material de consulta?
- ¿Cree que los nefastos resultados en los test obedecen a la falta de materiales para la realización de las prácticas; lo cual viene perjudicando la calidad de su aprendizaje?

- Ha escuchado sobre el tema Enseñanza por competencias. ¿Qué opinión le merece?

- La intensidad horaria en la que se ofrece el curso de Mecánica es insuficiente para que usted adquiera los conocimientos que se pretenden en el curso?

MODELO # 2. Estudiante de Mecánica que presentó los tres test; con un desempeño regular en todos los test.

- ¿Se encuentra satisfecha con el resultado obtenido en el test?
- ¿Cómo le parecieron los test realizados en la investigación?
- Conoce el microdiseño. Si ya lo leyó ¿cómo le pareció?
- ¿Qué libros emplean como material de consulta?

¿Cree usted que los estudiantes del curso de Mecánica han adquirido o vienen haciéndolo las competencias que se contemplan en el microdiseño curricular del curso de Mecánica.?

MODELO # 3. Estudiante de Mecánica que presentó los tres test; mostrando un desempeño deficiente, en los tres test presentados.

-¿Cómo le parecieron los test realizados en la investigación?

- Conoce el microdiseño. Si ya lo leyó ¿cómo le pareció?

-Considera que este curso, puede ayudar a fortalecer los vacíos y deficiencias que posee sobre algunos temas relacionados con la Mecánica?

-¿Las preguntas que se encuentran en las encuestas fueron de fácil comprensión por parte suya?

-¿Cree que los malos resultados en los test obedecen a la falta de materiales para la realización de las prácticas; lo cual viene perjudicando la calidad de su aprendizaje?

-¿Qué competencias cree usted logro desarrollar con respecto a Física en la institución Educativa de la que proviene?

- Los deficientes resultados recurrentes en los test se deben a falta de motivación, elaboración inadecuada de algunas preguntas, el resolver las preguntas por salir del paso, o a que otras causas externas?

-Para usted las competencias en Física adquiridas en el colegio son las apropiadas para enfrentar la universidad?

ANEXO N. 8: FORMATO OFICIAL DE MICRODISEÑO CURRICULAR DE MECÁNICA.

FORMATO OFICIAL DE MICRODISEÑO CURRICULAR

FACULTAD: EDUCACIÓN
PROGRAMA: LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA
CON ENFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y
EDUCACIÓN AMBIENTAL

1. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

NOMBRE DEL CURSO: MECÁNICA
CÓDIGO: BEEDCN51 No. DE CRÉDITOS ACADÉMICOS: 3 HORAS
SEMANALES: 5
REQUISITOS: MATEMÁTICAS BÁSICAS
AREA DEL CONOCIMIENTO: FISICA
UNIDAD ACADÉMICA RESPONSABLE DEL DISEÑO CURRICULAR:

AREA DE FÍSICA

COMPONENTE BÁSICO COMPONENTE FLEXIBLE

TIEMPO (en horas) DEL TRABAJO ACADÉMICO DEL ESTUDIANTE

Actividad Académica del Estudiante	Trabajo Presencial	Trabajo Independiente	Total (Horas)
Horas	80	64	144

2. PRESENTACIÓN RESUMEN DEL CURSO

Se presentan los aspectos fundamentales de la cinemática, dinámica, de la Energía, movimiento rotacional y de la gravitación universal.

3. JUSTIFICACIÓN

La Física del Movimiento es una de las áreas de la Física denominada Mecánica, que más ha contribuido al desarrollo conceptual de la Ciencia y la ingeniería. Es una asignatura indispensable, tanto para entender el movimiento en general de los cuerpos, como para el diseño de máquinas y estructuras por parte de los ingenieros. Es indispensable para el entrenamiento y formación del futuro licenciado en Ciencias Naturales, como para la interpretación y análisis de los procesos propios en las asignaturas especializadas de su carrera: Química, Biología y Ecología.

El propósito de este micro-diseño curricular, es el de presentar al estudiante de la Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, un modelo físico conformado por un conjunto de principios y leyes físicas, que son de vital importancia en la explicación y predicción de muchos de los fenómenos que suceden a nuestro alrededor, de manera que formen parte de su cultura básica para aprender a observar el mundo desde la perspectiva científica y con mayor capacidad de análisis.

4. COMPETENCIAS GENERALES

COMPETENCIAS GENERALES		
SABER	INTERPRETATIVA	Diferencia las cantidades físicas y convierte unidades Interpreta cantidades vectoriales Interpreta el movimiento Conoce las leyes que rigen el movimiento, las fuerzas, la energía y el trabajo. Interpreta datos experimentales.
	ARGUMENTATIVA	Analiza y procesa datos experimentales Analiza el movimiento, leyes que rigen el movimiento, las fuerzas, la energía y el trabajo. Analiza cantidades vectoriales
	PROPOSITIVA	Calcula el movimiento en una, dos y tres dimensiones Calcula cantidades vectoriales
HACER	Maneja equipos de laboratorio Maneja ayudas didácticas Monta experimentos de laboratorio Se comunica en un segundo idioma (Inglés) Trabaja en grupos Utiliza el computador como herramienta para consulta Presenta por escrito: informes, tareas, trabajos, Proyectos integradores Redacta textos y expone temas técnicos, de ingeniería, proyectos	
SER	Cuida los equipos de laboratorio Es responsable y solidario Es respetuoso de los demás y de la naturaleza Es ético Tiene compromiso social	

5. DEFINICIÓN DE UNIDADES TEMATICAS Y ASIGNACIÓN DE TIEMPO DE TRABAJO PRESENCIAL E INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE POR CADA EJE TEMÁTICO.

No.	NOMBRE DE LAS UNIDADES TEMÁTICAS	DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (horas)		HORAS TOTALES (a+b)
		a) Trabajo Presencial	b) Trabajo Independiente	
1	Vectores	10	08	18
2	Cinemática	15	12	27
3	Dinámica	15	12	27
4	Trabajo y Energía	15	12	27
5	Choques	10	08	18
6	Movimiento rotacional	15	12	27
TOTAL		80	64	144

5. PROGRAMACIÓN SEMANAL DEL CURSO.

Unidad Temática.	No. Semanas.	CONTENIDOS TEMÁTICOS.	ACTIVIDADES Y ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS.
1	1	Magnitudes físicas. Escalares, vectoriales.	CM, TC, PG, PD, CB, TE, EP, CI Entrega de informes
	2	Suma de vectores. Algebra de vectores	
2	3	Movimiento en una dimensión	CM,TC,PG,PD,CB,TE,EP,CI Entrega de informes
	4	Movimiento en dos dimensiones	
	5		
3	6	Concepto de Fuerza y de masa. Unidades. Fuerzas fundamentales Leyes de Newton	CM, TC, PG, PD, CB, TE, EP, CI Entrega de informes
	7	Fuerza gravitacional. Masa inercial y gravitacional. Fuerza de rozamiento	
	8	Cinemática del movimiento circular Limitaciones de la mecánica newtoniana.	
4	9	Concepto de trabajo mecánico. Unidades. Trabajo realizado por una fuerza constante. Potencia. Unidades	CM, TC, PG, PD, CB, TE, EP, CI Entrega de informes
	10	Teorema del trabajo y la energía. Concepto Energía cinética. Concepto de Energía potencial	
	11	Fuerzas conservativas y no conservativas. Conservación de la energía; masa y energía	
5	12	Concepto de cantidad de movimiento lineal. Impulso Choques en una y dos dimensiones	CM, TC, PG, PD, CB, TE, EP, CI Entrega de informes
	13	Conservación de la cantidad de movimiento lineal en una colisión. Aplicaciones. Sección eficaz de un choque.	
6	14	Traslación y rotación de un cuerpo rígido. Medidas angulares. Coordenadas angulares, velocidad y aceleración angulares	CM, TC, PG, PD, CB, TE, EP, CI Entrega de informes
	15	Cinemática de rotación alrededor de un eje fijo. Relaciones entre velocidades y aceleraciones angulares y lineales. Concepto de torque	
	16	Energía cinética rotacional y momento de inercia. Movimiento combinado de rotación y translación. Momento angular de una partícula. Conservación del momento angular	

H.T.P. = Horas de trabajo presencial
datos

PD = Proceso de

H.T.I. = Horas de trabajo independiente
bibliográficas

CB = Consultas

CM = Clase magistral
Talleres de ejercicios

TE =

CL = Comprobación de lecturas
Internet.

CI = Consultas en

TC = Talleres en clase

PG = Prácticas guiadas de laboratorio

EP = Exámenes parciales

PS = preparación de sustentaciones, exámenes, etc.

7. PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Análisis de gráficas	fuerza centrípeta
Medidas directas de longitud	fuerza de rozamiento
Velocidad y aceleración	conservación de la energía
Movimiento en el plano	transferencia de energía.
Segunda ley de Newton	conservación de momentum lineal en una explosión
Fuerzas concurrentes	momento de inercia.

8. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación debe ser el producto del desarrollo de estrategias y procesos permanentes tendientes a una valoración integral. En este contexto, la evaluación será el resultado de evaluar las siguientes aspectos: participación activa en la clase, trabajos realizados extractase, participación directa en el desarrollo de las prácticas de laboratorio, desarrollo de los parciales (exámenes de evaluación periódicos).

Siguiendo los lineamientos de la Universidad, se utilizarán las siguientes estrategias de evaluación en cada una de las Unidades Temáticas.

Teoría (parciales escritos y orales)	60%
Trabajo cooperativo y consultas	10%
Prácticas de laboratorio	30%

8. BIBLIOGRAFIA

a. Bibliografía Básica:

SEARS-ZEMANSKY. Física Universitario, Undécima edición, Vol. 1, Pearson, México 2005

SERWAY Raimond-BEICHNER Robert, Física para Ciencias e Ingeniería, Tomo I, 5ª edición, Editorial McGraw-Hill. México 2002.

TIPLER PAUL, Física para las ciencias e ingeniería, Tomo 1, cuarta edición, 1999.

b. Bibliografía Complementaria:

AVENDAÑO, A-GONZALEZ H-PERALTA C. Fundamentos matemáticos para ciencias e ingeniería, Usco 1996.

GIANCOLI Douglas C. Física, principios con aplicaciones, Cuarta Edición, Editorial Prentice hall. Mexico 1997.

HECHT Eugene. Física en Perspectiva, Editorial Addison-Wesley Iberoamericana. USA, 1987.

JERRY D. Wilson. Física, Segunda Edición, Editorial Pearson Educación. Mexico 1996.

HEWIT Paul G. física conceptual, Tercera Edición. Editorial Addison Wesley Longman. Mexico 1999.

MACDONALD Simon. Física para las Ciencias de la vida y de la Salud, Editorial Addison-Wesley Iberoamericano. USA, 1989.

LEA Susan M. La naturaleza de las cosas. 1999.